

**MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA**



ENSINO

PLANO DE UNIDADES DIDÁTICAS

**CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM METEOROLOGIA
AERONÁUTICA
(MET001)**

2023

MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA
INSTITUTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO



ENSINO

PLANO DE UNIDADES DIDÁTICAS

**CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM METEOROLOGIA
AERONÁUTICA
(MET001)**

2023



MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA
INSTITUTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO

PORTARIA ICEA Nº 132/AHPM, DE 18 DE JANEIRO DE 2023.
Protocolo COMAER nº 67610.000135/2023-62

Aprova a edição do Plano de Unidades Didáticas do Curso de Especialização em Meteorologia Aeronáutica (MET001).

O DIRETOR DO INSTITUTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO, nomeado conforme publicação no Boletim do Comando da Aeronáutica nº 174, de 21 set. 2021 e Portaria nº 1.012/GC1, de 17 set 2021 publicada na Seção 2 do Diário Oficial da União nº 178, no uso das atribuições que lhe confere inciso V, art. 9º, Seção I do ROCA 21-4/2019 (Regulamento do Instituto de Controle do Espaço Aéreo), e considerando o item 3.4 do MCA 37-235, de 1º de julho de 2022, que direciona as ações para a elaboração de Plano de Unidades Didáticas para Cursos do DECEA, resolve:

Art. 1º Aprovar a edição do "Plano de Unidades Didáticas do Curso de Especialização em Meteorologia Aeronáutica (MET001)", que com esta baixa.

Art. 2º Esta Portaria entra em vigor a contar da data de sua publicação.

No Imp PLÍNIO DA SILVA BECKER Cel Av
Diretor

ANTONIO GEOVANI MENDES Cel Esp CTA R/1

(Publicado no BI nº19, de 27 de janeiro de 2023, do GAP-SJ.)

Assinado digitalmente por ANTONIO GEOVANI MENDES
ESTE DOCUMENTO DEVE SER AUTENTICADO NO PORTAL <https://adoc.fab.mil.br/adoc>,
informando o código: 6LMJKLLA.MQ4KZQFJ.IQI4UODO.QOJUZQK4



SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 DISPOSIÇÕES PRELIMINARES | 09 |
| 1.1 <u>FINALIDADE</u> | 09 |
| 1.2 <u>PÚBLICO ALVO</u> | 09 |
| 1.3 <u>TOTAL DE ALUNOS</u> | 09 |
| 1.4 <u>CARGA HORÁRIA REAL</u> | 09 |
| 1.5 <u>DURAÇÃO EM DIAS ÚTEIS</u> | 09 |
| 1.6 <u>ÂMBITO</u> | 09 |
| 1.7 <u>DEFINIÇÕES</u> | 09 |
| 1.8 <u>LISTA DE ABREVIATURAS</u> | 10 |
| 2 ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS..... | 14 |
| 3 COMPLEMENTO DA INSTRUÇÃO..... | 14 |
| 4 FLEXIBILIDADE | 15 |
| 5 QUADRO GERAL DO CURSO | 16 |
| 6 DISCIPLINAS | 17 |
| 7 QUADRO GLOBAL DE AVALIAÇÃO – QGA..... | 64 |
| 8 DISPOSIÇÕES FINAIS..... | 69 |
| 9 APROVAÇÃO..... | 69 |

PREFÁCIO

Esta instrução estabelece o Plano de Unidades Didáticas para o Curso de Especialização em Meteorologia Aeronáutica (MET001) que tem por objetivo proporcionar aperfeiçoamento e aprofundamento dos conhecimentos técnico-científicos dos profissionais com formação de nível superior em Meteorologia, bem como para capacitá-los ao exercício das atividades operacionais inerentes à previsão meteorológica com fins aeronáuticos, no âmbito do Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (SISCEAB). Para o caso de profissionais meteorologistas do COMAER, ele é a continuidade da Formação dos Oficiais Especialistas em Meteorologia, oriundos do Centro de Instrução e Adaptação da Aeronáutica (CIAAR).

O domínio dos conteúdos abordados no curso contribui diretamente na melhoria das principais ações relacionadas à segurança operacional dos serviços de navegação aérea existentes no SISCEAB. Tais conteúdos precisam ser ministrados com excelência e bem apreendidos pelos alunos, sob o risco potencial de se pôr em dúvida a capacidade do Brasil em produzir e disponibilizar previsões de tempo específicas para as atividades do tráfego aéreo nacional e internacional. Esses produtos são condições básicas exigidas pelas documentações da OACI para que o Brasil atue apropriadamente nesse contexto como um dos países signatários de alto nível.

Nesse contexto, o MET001 estrutura-se no Campo Técnico-Especializado, na Área das Ciências Aeronáuticas. Nele são ministrados os fundamentos e os conceitos de especialização para a Meteorologia Aeronáutica. Dessa forma, o educando tem oportunidade de desenvolver diversas atividades teóricas e práticas, as quais são definidas para um previsor de tempo aeronáutico, de acordo com as técnicas de ensino baseadas em competência. Aos conteúdos desenvolvidos são aplicados exercícios reais e simulados. Esses exercícios proporcionarão ao aluno uma interação similar ao dia a dia operacional, tal como acontece durante o processo de elaboração das previsões ou de realização da vigilância meteorológica.

Além das disciplinas previstas nas áreas das Ciências Aeronáuticas, ainda são estabelecidas visitas a órgãos operacionais e técnicos, militares ou civis. Tais visitas endossam o aprendizado adquirido, por meio da percepção de sua aplicação prática em uma situação real. Cada turma do MET001 está dimensionada para o máximo de 16 (dezesesseis) alunos, em função das características desenvolvidas nas atividades práticas do curso.

Tomando em conta que o Curso MET001 possui requisitos formativos no nível de pós-graduação, é importante destacar que, no mínimo, 50% dos instrutores e coordenadores deverão possuir nível formativo de pós-graduação stricto sensu.

Assim, esta Instrução estabelece o Plano de Unidades Didáticas para o Curso de Especialização em Meteorologia Aeronáutica (MET001). Nele está contida a previsão de todas as atividades que os instruídos deverão realizar, sob a orientação do Instituto de Controle do Espaço Aéreo (ICEA), para atingir os objetivos do curso.

Este documento destina-se, especificamente, aos docentes, discentes e ao uso administrativo do DECEA e Unidades subordinadas.

1 ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS

1.1 FINALIDADE

Esta Instrução tem por finalidade estabelecer o Plano de Unidades Didáticas a ser adotado no Curso de Especialização em Meteorologia Aeronáutica (MET001).

1.2 PÚBLICO ALVO

O aluno do curso MET001 deve apresentar as seguintes características:

- a) ser oriundo do meio militar ou civil, com curso de nível superior em Meteorologia; e
- b) estar designado para exercer funções relacionadas à Meteorologia Aeronáutica, no âmbito do SISCEAB.

1.3 TOTAL DE ALUNOS

Cada turma do MET001 está dimensionada para o máximo de 16 (dezesseis) alunos, não devendo ser excedido esse número, em função das características que são desenvolvidas nas atividades práticas do curso. Caso haja a necessidade de um aumento no número de alunos previstos, deve-se dobrar o número de instrutores para as disciplinas onde existam atividades práticas.

| | |
|----------|----|
| AL TOTAL | 16 |
|----------|----|

1.4 CARGA HORÁRIA REAL

| | |
|---------|--------|
| CH REAL | 380 HR |
|---------|--------|

1.5 DURAÇÃO EM DIAS ÚTEIS

| | |
|------------|----|
| EAD | 00 |
| PRESENCIAL | 67 |
| TOTAL | 67 |

1.6 ÂMBITO

Aplica-se às OM subordinadas ao DECEA e às demais Organizações que possam estar envolvidas nos processos de capacitação e de treinamento no âmbito do SISCEAB.

1.7 DEFINIÇÕES

1.7.1 AERÓDROMO

Área definida em terra ou na água (que inclui todas as edificações, instalações e equipamentos) destinada total ou parcialmente à chegada, partida e movimentação de aeronaves na superfície.

1.7.2 AIRMET

Previsão de área, em linguagem clara abreviada, para voos em níveis baixos, referente a uma FIR (ou setores de FIR), preparada por um Centro Meteorológico apropriado e divulgada aos Centros Meteorológicos das FIR adjacentes.

1.7.3 METAR

Informe meteorológico regular de aeródromo.

1.7.4 SIG WX PROG

Carta de Prognóstico de Tempo Significativo.

1.7.5 SIGMET

Informação relativa à fenômenos meteorológicos em rota que possam afetar a segurança operacional das aeronaves.

1.7.6 SPECI

Informe meteorológico aeronáutico de aeródromo de caráter especial.

1.7.7 SYNOP

Informação meteorológica de observação em superfície regular para fins de análise sinótica.

1.7.8 SPECI

Informe meteorológico aeronáutico de aeródromo de caráter especial.

1.7.9 TEMP

Mensagem de observação de temperatura, umidade, pressão e vento em altitude.

1.8 LISTA DE ABREVIATURAS

AAC – Aeronautical Administrative Communications

AE – Aula Expositiva

An – Análise

Ap – Aplicação

Apt – Aula Prática

ATC – Air Traffic Control

Av – Avaliação

Banco OPMET – Banco de Informações Operacionais de Meteorologia

CAPPI – Constant Altitud Plan Position Indicator

Ce – Cerimônia

CEMADEN – Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais

CH – Carga Horária

CINDACTA – Centro Integrado de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo

Cn – Conhecimento

COMAER – Comando da Aeronáutica

Cp – Compreensão

CPTEC – Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos

Ctc – Crítica

DECEA – Departamento de Controle do Espaço Aéreo

DME – Distance Measure Equipment

EB – Echo Base

ET – Echo Top

EMA – Estação Meteorológica de Altitude

EMS – Estação Meteorológica de Superfície

EMBRACE – Estudo e Monitoramento BRAsileiro de Clima Espacial

Fo – Fórum

GCC – Grupo de Comunicações e Controle

HF – High Frequency

ICA – Instrução do Comando da Aeronáutica

ICEA – Instituto de Controle do Espaço Aéreo

IAE – Instituto de Estudos Avançados

ILS – Instrument Landing System

INFRAERO – Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária

MAXCAPPI – Maximum Constant Altitud Plan Position Indicator

MCA – Manual do Comando da Aeronáutica

NDB – Non Directional Radio Beacon

OACI – Organização de Aviação Civil Internacional

OMM – Organização Meteorológica Mundial

Or – Orientação para Trabalho de Conclusão de Curso

Ot – Orientação

PPI – Plan Position Indicator

PUD – Plano de Unidades Didáticas

QFE – Pressão ao nível da estação

QNH – Pressão ao nível médio do mar

REDEMET – Rede de dados de Meteorologia do Comando da Aeronáutica

REDDIG – Rede Digital

RHI – Range Height Indicator

SGB – Satélite Geoestacionário Brasileiro

Si – Síntese

SIPAAER – Sistema de Prevenção de Acidentes Aeronáutico

SISCEAB – Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro

SKEW T x LOG P – Diagrama Adiabático

TA – Trabalho Prático Avaliado

TAF – Terminal Aerodrome Forecast

TCAC – Tropical Ciclone Área Center

TCC – Trabalho de Conclusão de Curso

TEC – Técnica

UHF – Ultra High Frequency

Va – Valorização

VAD – Velocity Azimuth Display

VLS – Veículo Lançador de Satélite

Vi – Visita

VOR – VHF Omni-Direction Range

VHF – Very High Frequency

VVP – Volume Velocity Processing

VXSECT – Vertical Cut

WIND ALOFT PROG – Carta de Previsão de Ventos e Temperaturas em Altitude

WND – Mensagem de Vento Médio em Altitude

VAAC – Volcanic Area Ash Center

WAFC – World Area Forecast Center

WAFS – World Area Forecast System

WMO – World Meteorological Organization

2 ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS

| ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS | CH | TEC |
|--|-------------|------------|
| Fórum de apresentação e Introdução ao Ambiente Virtual do Curso (EAD). | 00 T | Fo |
| Crítica do Curso (EAD). | 00 T | Ctc |
| Fórum de Encerramento (EAD). | 00 T | Fo |
| Atividade de Abertura do Curso (Presencial). | 01 T | Ce / Ot |
| Crítica Final de Curso (Presencial). | 01 T | Ctc |
| Cerimônia de encerramento do Curso (Presencial). | 02 T | Ce |
| Total | 04 T | |

3 COMPLEMENTO DA INSTRUÇÃO

As atividades de complementação à instrução do curso preveem palestra e visitas a órgãos do SISCEAB. Elas contribuem para se alcançar os objetivos definidos pelo Padrão de Desempenho da Especialidade. Cumpre ressaltar que essas atividades têm por finalidade dinamizar a instrução, contribuindo para alcance dos objetivos do curso. Assim, elas passam a fazer parte integrante das disciplinas previstas, tornando-as parte essencial do currículo.

| ATIVIDADE | CH | TEC |
|--|-----------|------------|
| Visita ao CPTEC Objetivo: a) Identificar as atividades desenvolvidas na área de Meteorologia no Instituto (Cn); b) Identificar as pesquisas desenvolvidas no Instituto de interesse ao Meteorologia Aeronáutica (Cn); c) Identificar estrutura de computação (supercomputador) aplicada à previsão meteorológica (Cn); e d) Valorizar a importância do CPTEC no contexto de auxílio à previsão de tempo e clima (Va). | 03 T | AE/Vi |
| Visita ao CEMADEN Objetivo: a) Identificar as atividades desenvolvidas na área de Meteorologia no Centro (Cn); b) Identificar o Sistema Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cn); c) Identificar as ferramentas utilizadas pelo Centro na previsão e monitoramento de fenômenos meteorológicos significativos (Cn); e | 02 T | AE/Vi |

| | | |
|---|------|-------|
| d) Valorizar a importância do CEMADEN na previsão e monitoramento de desastres naturais (Va). | | |
| <p>Visita ao EMBRACE</p> <p>Objetivo:</p> <p>a) Identificar as atividades desenvolvidas na área de Meteorologia espacial no Instituto (Cn);</p> <p>b) Identificar os produtos de clima espacial produzidos pelo EMBRACE de interesse para a aviação (Cn); e</p> <p>c) Valorizar a importância da meteorologia espacial nos procedimentos de decolagem, voo e aterrissagem da Aviação. (Va).</p> | 02 T | AE/Vi |
| <p>Visita ao IAE</p> <p>Objetivo:</p> <p>a) Identificar as atividades desenvolvidas na área de Meteorologia no Instituto (Cn);</p> <p>b) Identificar as propostas de concepção do SGB (Cn); e</p> <p>c) Valorizar a importância da meteorologia nos eventos de lançamento dos VLS (Va).</p> | 04 T | AE/Vi |
| <p>Visita à Divisão de Pesquisa/PPMA – ICEA</p> <p>Objetivo:</p> <p>a) Identificar as atividades desenvolvidas na Divisão de Meteorologia e Climatologia do ICEA (Cn); e</p> <p>b) Valorizar a importância da Divisão de Meteorologia e Climatologia do ICEA no contexto de auxílio à previsão de tempo e clima (Va).</p> | 04 T | AE/Vi |
| Total | 15 T | |

4 FLEXIBILIDADE

| | |
|---------------|------|
| Flexibilidade | 35 T |
|---------------|------|

5 QUADRO GERAL DO CURSO

| CAMPO | ÁREA | DISCIPLINAS | CH PARA INSTRUÇÃO | CH PARA AVAL | CARGA HORÁRIA TOTAL |
|------------------------------|--|--|-------------------|--------------|---------------------|
| TÉCNICO-ESPECIALIZADO | CIÊNCIAS AERONÁUTICAS | AUXÍLIO À ANÁLISE E PREVISÃO METEOROLÓGICA | 115 T | 09 T | 124 T |
| | | TÉCNICAS DE ANÁLISE METEOROLÓGICA | 63 T | 09 T | 72 T |
| | | TÉCNICAS DE PREVISÃO METEOROLÓGICA | 126 T | 12 T | 138 T |
| | | TÉCNICAS DE APRESENTAÇÃO DE PREVISÕES METEOROLÓGICAS | 26 T | 06 T | 32 T |
| | | METODOLOGIA DE PESQUISA | 52 T | 16 T | 68 T |
| | | PARECER METEOROLÓGICO AERONÁUTICO | 18 T | 04 T | 22 T |
| | TOTAL CAMPO TÉCNICO-ESPECIALIZADO | | 400 T | 56 T | 456 T |
| ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS | | | 04 T | - | 04 T |
| COMPLEMENTO DA INSTRUÇÃO | | | 15 T | | 15 T |
| DISCUSSÃO DE PROVA | | | - | 22 T | 22 T |
| FLEXIBILIDADE DA PROGRAMAÇÃO | | | 34 T | - | 34 T |
| CARGA HORÁRIA TOTAL | | | 453 T | 78 T | 531 T |

6 DISCIPLINAS

| | | |
|---|------------------|---------------------------------------|
| CAMPO: TÉCNICO-ESPECIALIZADO | | ÁREA DE ENSINO: CIÊNCIAS AERONÁUTICAS |
| DISCIPLINA 1: AUXÍLIO À ANÁLISE E PREVISÃO METEOROLÓGICA | | |
| CH INSTRUÇÃO: 115 | CH AVALIAÇÃO: 09 | CH TOTAL: 124 |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS: <p>a) Identificar as condições meteorológicas significativas para a aviação e navegação aérea através do emprego das imagens de satélites meteorológicos, imagens de radares meteorológicos, e de produtos da modelagem numérica de tempo e perfiladores de vento (An); e</p> <p>b) Valorizar as imagens e produtos meteorológicos de satélites, radares, modelos numéricos e perfiladores de vento como ferramentas essenciais às previsões de tempo (Va).</p> | | |

UNIDADES DIDÁTICAS

| UNIDADE 1.1: INTERPRETAÇÃO DE IMAGENS DE SATÉLITES METEOROLÓGICOS | | CH: 35 | |
|--|--|--------|-----|
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE: <p>a) Identificar os fenômenos meteorológicos significativos para fins aeronáuticos, com base na interpretação de imagens de satélites ambientais (An); e</p> <p>b) Explicar a importância dos satélites meteorológicos para o serviço de previsão de tempo (Va).</p> | | | |
| SUBUNIDADE | OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS | CH | TEC |
| 1.1.1 RADIAÇÃO ELETROMAGNÉTICA | <p>a) Citar as principais características da radiação eletromagnética (Cn);</p> <p>b) Citar as principais características da transmissividade da atmosfera (Cn);</p> <p>c) Identificar as janelas atmosféricas (Cp); e</p> <p>d) Citar os fatores que controlam o efeito da absorção sobre a energia radiante que chega a um sensor a bordo de um satélite (Cn).</p> | 01 | AE |
| 1.1.2 SATÉLITES METEOROLÓGICOS | <p>a) Identificar as principais características dos satélites de órbita polar, em operação (Cp);</p> <p>b) Identificar as principais características dos satélites de órbita geostacionária, em operação (Cn);</p> <p>c) Citar os principais sensores existentes nos</p> | 02 | AE |

| | | | |
|--|--|-------|----------|
| | <p>satélites meteorológicos e suas utilizações na Meteorologia (Cn);</p> <p>d) Caracterizar os tipos de resoluções obtidas por técnicas de sensoriamento remoto por satélites (Cn);</p> <p>e) Explicar a composição de uma imagem de satélite meteorológico (Cp).</p> | | |
| <p>1.1.3</p> <p>INTERPRETAÇÃO DE IMAGENS DE SATÉLITES METEOROLÓGICOS</p> | <p>a) Identificar as principais características das imagens visíveis (Cp);</p> <p>b) Identificar as principais características das imagens infravermelhas (Cp);</p> <p>c) Identificar as principais características das imagens de vapor d'água (Cp);</p> <p>d) Identificar a tecnologia RGB na interpretação das imagens de satélites meteorológicos (Cn); e</p> <p>e) Identificar os erros de interpretação mais comuns nas imagens de satélites (Cp).</p> | 03 | AE |
| <p>1.1.4</p> <p>SATÉLITE GOES-R</p> | <p>a) Identificar as principais características dos satélites GOES-R (Cp); e</p> <p>b) Identificar os principais canais do GOES-R e suas aplicações para fins aeronáuticos (Cn).</p> | 01 | AE |
| <p>1.1.5</p> <p>ASSOCIAÇÃO DE IMAGENS DE DIFERENTES CANAIS</p> | <p>a) Identificar as regras de associação de imagens para emprego diagnóstico de fenômenos meteorológicos significativos para a aviação (Cn); e</p> <p>b) Reconhecer a técnica RGB como ferramenta de diagnóstico de fenômenos meteorológicos significativos para a aviação (Cn).</p> | 01 | AE |
| <p>1.1.6</p> <p>IDENTIFICAÇÃO DA NEBULOSIDADE NAS IMAGENS DE SATÉLITES METEOROLÓGICOS</p> | <p>a) Identificar o padrão das nuvens em larga escala (Cn);</p> <p>b) Identificar as nuvens estratiformes nas imagens de satélites (Cp);</p> <p>c) Identificar as nuvens cumuliformes nas imagens de satélites (Cp);</p> <p>d) Identificar as nuvens médias nas imagens de satélites (Cp); e</p> <p>e) Identificar as nuvens altas nas imagens de satélites (Cp).</p> | 01/02 | AE / Apt |
| <p>1.1.7</p> | <p>a) Identificar, nas imagens de satélites meteorológicos, as principais características</p> | 01/01 | AE / Apt |

| | | | |
|--|---|--------------|---------------------|
| <p>DIREÇÃO DO VENTO NAS IMAGENS DE SATÉLITES METEOROLÓGICOS</p> | <p>que indicam a direção e velocidade do vento nos baixos níveis da atmosfera (Cp); e</p> <p>b) Identificar, nas imagens de satélites meteorológicos do canal WV, as principais características que indicam a localização de Corrente de Jato (Cp).</p> | | |
| <p>1.1.8</p> <p>IDENTIFICAÇÃO DOS FENÔMENOS NAS IMAGENS DE SATÉLITES METEOROLÓGICOS</p> | <p>a) Identificar áreas de trovoadas, linhas de instabilidades e complexos convectivos de mesoescala (CCM) com emprego de imagens de satélites meteorológicos (An);</p> <p>b) Identificar a ocorrência de Zona de Convergência Intertropical (ITCZ), Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) e Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL) com emprego de imagens de satélites meteorológicos (An);</p> <p>c) Identificar áreas com potencial de precipitação com emprego de imagens de satélites meteorológicos (An);</p> <p>d) Identificar áreas com potencial para turbulência com emprego de imagens de satélites meteorológicos (An);</p> <p>e) Identificar sistemas frontais com emprego de imagens de satélites meteorológicos (An);</p> <p>f) Identificar áreas com potencial para nevoeiro com emprego de imagens de satélites meteorológicos (An);</p> <p>g) Identificar áreas com potencial para nevoeiro com emprego de imagens de satélites meteorológicos (An);</p> <p>h) Identificar áreas com potencial para Formação de Gelo em Aeronave (FGA) com emprego de imagens de satélites meteorológicos (An);</p> <p>i) Identificar áreas com potencial para turbulência com emprego de imagens de satélites meteorológicos (An);</p> <p>j) Identificar os vórtices ciclônicos de altos níveis e alta da Bolívia com emprego de imagens de satélites meteorológicos (An);</p> <p>k) Identificar áreas de baixa pressão e alta pressão com emprego de imagens de satélites meteorológicos (An);</p> <p>l) Identificar a ocorrência de ciclones tropicais e ciclones extratropicais com emprego de</p> | <p>08/10</p> | <p>AE / Apt</p> |

| | | | |
|---------------------------------|--|----|-----|
| | imagens de satélites meteorológicos; e m) Identificar áreas de nuvens de cinzas vulcânicas e áreas de fumaça com emprego de imagens de satélites meteorológicos (An). | | |
| 1.1.9 ESTUDO DE CASOS | a) Elaborar em formulário apropriado os fenômenos meteorológicos presentes (descritos na subunidade anterior), utilizando, no mínimo, doze imagens de satélites no IR, no VS, no WV e no RGB (Si). | 04 | Apt |

UNIDADES DIDÁTICAS

| UNIDADE 1.2: INTERPRETAÇÃO DE IMAGENS DE RADAR METEOROLÓGICO | | CH: 32 | |
|--|--|---------------|------------|
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE: | | | |
| <p>a) Analisar os produtos de radar meteorológico para previsão de tempo (An);</p> <p>b) Identificar os fenômenos meteorológicos significativos para fins aeronáuticos, com base na interpretação de imagens de radares meteorológicos (An); e</p> <p>c) Explicar a importância dos radares meteorológicos para o serviço de previsão de tempo (Va).</p> | | | |
| SUBUNIDADE | OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS | CH | TEC |
| 1.2.1 RADAR METEOROLÓGICO | <p>a) Identificar as bandas de frequência de operação de radares meteorológicos (Cn);</p> <p>b) Caracterizar os modos de operação para Análise e Vigilância (Cn);</p> <p>c) Identificar os componentes e as funções do Posto de Visualização Remota (Cn);</p> <p>d) Identificar a influência da atenuação da radiação eletromagnética na interpretação dos produtos de radar (Cp);</p> <p>e) Explicar a seção transversal de retroespalhamento do alvo meteorológico (Cp);</p> <p>f) Identificar situações atmosféricas que interferem na análise de uma imagem radar (Cp);</p> <p>g) Identificar situações atmosféricas que interferem na análise de uma imagem radar (Cp);</p> <p>h) Identificar parâmetros locais que interferem na análise de uma imagem radar (Cp);</p> <p>i) Citar como são obtidos os dados que compõem</p> | 05 | AE |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | <p>um PPI (Cn);</p> <p>j) Listar pelo menos duas características relacionadas ao PPI (Cn);</p> <p>k) Apontar em quais condições meteorológicas se torna adequado o uso do PPI (Cn);</p> <p>l) Identificar uma imagem do produto PPI (Cp);</p> <p>m) Apontar qual a estratégia de varredura é utilizada para a obtenção de um RHI (Cn);</p> <p>n) Descrever em quais condições meteorológicas se torna adequado o uso do RHI (Cp);</p> <p>o) Identificar uma imagem do produto RHI (Cn);</p> <p>p) Citar qual a estratégia de varredura é utilizada para a obtenção de um CAPPI (Cn);</p> <p>q) Listar duas aplicações do produto CAPPI (Cn);</p> <p>r) Identificar uma imagem do produto CAPPI (Cp);</p> <p>s) Apontar qual a estratégia de varredura é utilizada para a obtenção de um MAXDISPLAY (Cn);</p> <p>t) Citar em quais condições meteorológicas se torna adequado o uso do MAXDISPLAY (Cn);</p> <p>u) Identificar uma imagem do produto MAXDISPLAY (Cp);</p> <p>v) Listar pelo menos três produtos que permitam a geração de um VXSECT (Cn);</p> <p>w) Apontar em função de quais tipos de dados é gerado o VXSECT (Cn);</p> <p>x) Identificar uma imagem do produto VXSECT (Cp);</p> <p>y) Descrever em qual sentido, dentro de uma célula volumétrica de resolução, é realizada a busca para a obtenção do produto Echo Top e Echo Base (Cn);</p> <p>z) Identificar o modo de codificação das alturas das ocorrências mais altas e das mais baixas (Cn);</p> <p>aa) Identificar uma imagem dos produtos Echo Top e Echo Base (Cp);</p> <p>bb) Apontar quais as estratégias de varredura são utilizadas para a obtenção de um VAD (Cn);</p> <p>cc) Definir o produto VAD (Cn);</p> <p>dd) Identificar uma imagem do produto VAD (Cp);</p> <p>ee) Citar qual a estratégia de varredura da atmosfera</p> | | |
|--|--|--|--|

| | | | |
|---|---|-------|----------|
| | <p>é utilizada para a geração do produto VVP (Cn);</p> <p>ff) Definir o produto VVP (Cn); e</p> <p>gg) Identificar uma imagem do produto VVP (Cp).</p> | | |
| <p>1.2.2</p> <p>POLARIMETRIA</p> | <p>a) Identificar os conceitos básicos de polarimetria (Cn);</p> <p>b) Identificar os benefícios dos radares polarimétricos (Cp);</p> <p>c) Diferenciar as medições Z DR, K DP e Φ DP e ρ HV dos radares de dupla polarização (Cp);</p> <p>d) Identificar os valores de referência de ρ HV para os diferentes tipos de alvos (Cn); e</p> <p>e) Conceituar o algoritmo de classificação de hidrometeoros (HCA) (Cn).</p> | 02 | AE |
| <p>1.2.3</p> <p>ESTIMATIVA DE PRECIPITAÇÃO POR RADAR</p> | <p>a) Identificar as unidades utilizadas para mensurar refletividade, velocidade radial, largura espectral e potencial de precipitação (Cn);</p> <p>b) Apontar quando a relação de Marshall Palmer deve ser utilizada para a estimativa de valores de potencial de precipitação (Cn);</p> <p>c) Listar as relações entre refletividades e características das precipitações (Cn);</p> <p>d) Identificar áreas de precipitação dado um produto de refletividade (Cn);</p> <p>e) Estimar a quantidade de precipitação em uma região utilizando-se da relação de conversão de refletividade em taxa de precipitação (Cp); e</p> <p>f) Relacionar as diferentes intensidades em áreas extensas de precipitação em produtos de radar (Cn).</p> | 01/01 | AE / Apt |
| <p>1.2.4</p> <p>ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DE DADOS DE REFLETIVIDADE E VELOCIDADE RADIAL</p> | <p>a) Identificar o sentido de deslocamento das formações meteorológicas, através de imagens de refletividade (Cn);</p> <p>b) Analisar a intensidade e o estágio de desenvolvimento das formações meteorológicas, através de imagens de refletividade (An);</p> <p>c) Identificar regiões que apresentem clutter em um produto de refletividade (Cn);</p> <p>d) Listar quatro tipos de clutter (Cn);</p> <p>e) Descrever o fenômeno Banda Brilhante (Cn);</p> <p>f) Diferenciar os níveis de refletividade causados</p> | 02/04 | AE / Apt |

| | | | |
|--|---|-------|----------|
| | <p>pelo granizo, granizo em fusão e gotas de chuva (Cp);</p> <p>g) Relacionar regiões de alta refletividade, 60 dBZ ou mais, com a possibilidade de formação de granizo (Cn);</p> <p>h) Explicar a metodologia utilizada para a determinação dos valores de direção e velocidade dos fluxos de vento (Cp);</p> <p>i) Identificar configurações de vento com velocidades cortantes (Cp);</p> <p>j) Identificar configurações de vento com direções cortantes (Ap);</p> <p>k) Aplicar a metodologia utilizada na interpretação de produtos de velocidade radial Doppler (Ap); e</p> <p>l) Interpretar produtos de velocidade apresentando ventos retilíneos e rotacionais (Cp).</p> | | |
| <p>1.2.5</p> <p>RADARES DE POLARIZAÇÃO SIMPLES E DUPLA</p> | <p>a) Identificar banda brilhante em produtos de PPI (Cp);</p> <p>b) Identificar a estrutura da tempestade em função do produto CAPPI de diferentes camadas (Cp);</p> <p>c) Diferenciar células convectivas no produto MAXDISPLAY (Cn);</p> <p>d) Caracterizar o topo de formações convectivas por meio do produto MAXDISPLAY (Cn);</p> <p>e) Identificar a estrutura de uma formação convectiva por meio do produto VXSECT (Cp);</p> <p>f) Identificar, por meio do produto RHI, ocorrência de precipitação (Cp);</p> <p>g) Identificar, por meio do produto RHI, ocorrência de precipitação (Cp);</p> <p>h) Identificar, por meio do produto RHI, a área de convecção ativa (Cp);</p> <p>i) Identificar a camada de precipitação, associando os produtos Echo Top e Echo Base (An);</p> <p>j) Identificar a direção do vento em um produto VAD (Cp);</p> <p>k) Identificar o perfil de direção e velocidade do vento em um produto VVP (Cp);</p> <p>l) Definir o produto ZHAIL (Z-Based Hail Detection) (Cn);</p> <p>m) Descrever o produto SRI (Surface Rainfall</p> | 02/04 | AE / Apt |

| | | | |
|---|--|-------|----------|
| | <p>Intensity) (Cp)</p> <p>n) Caracterizar o produto DPSRI (Dual Polarization Surface Rainfall Intensity) (Cn);</p> <p>o) Definir o produto PAC (Precipitation Accumulation) (Cn); e</p> <p>p) Identificar a aplicação do produto RTR (Rain Track) (Cp).</p> | | |
| <p>1.2.6</p> <p>DETECÇÃO DE FENÔMENOS METEOROLÓGICOS POR RADAR</p> | <p>a) Diferenciar entre chuva, neve e granizo em produtos de radar (An);</p> <p>b) Identificar os sistemas meteorológicos de microescala com base em imagem volumétrica (Cp);</p> <p>c) Identificar os sistemas meteorológicos de mesoescala com base em imagem volumétrica (Cp);</p> <p>d) Identificar ondas de gravidade (An);</p> <p>e) Identificar regiões de turbulência (Cp);</p> <p>f) Identificar frentes de rajadas (Cp);</p> <p>g) Localizar áreas afetadas por Microburst (Cp); e</p> <p>h) Identificar a passagem de sistemas frontais (Ap).</p> | 01/02 | AE / Apt |
| <p>1.2.7</p> <p>MODELOS CONCEITUAIS DE TEMPESTADES</p> | <p>a) Identificar a classificação dos primeiros ecos (Cp);</p> <p>b) Definir os princípios gerais para classificação de tempestades (Cp);</p> <p>c) Classificar os modelos de tempestades de acordo com os princípios gerais (Cp);</p> <p>d) Descrever todas as fases da tempestade ordinária (Cp);</p> <p>e) Identificar as tempestades ordinárias nos produtos de radar (Cp);</p> <p>f) Identificar as principais características da tempestade multicelular (Cp);</p> <p>g) Identificar a tempestade multicelular no produto radar (Cp);</p> <p>h) Identificar as principais características da tempestade supercélula (Cp);</p> <p>i) Identificar a tempestade supercélula nos produtos de radar (Cp); e</p> <p>j) Identificar linhas de tempestades nos produtos de radar (Cp).</p> | 03 | AE |

| | | | |
|---|--|-------|----------|
| <p style="text-align: center;">1.2.8</p> <p style="text-align: center;">ASSINATURAS DE FENÔMENOS CONVECTIVOS SEVEROS</p> | <p>a) Identificar características da assinatura de tornados nos produtos de radar (Cp);</p> <p>b) Identificar características da assinatura de ciclones nos produtos de radar (Cp);</p> <p>c) Relacionar a configuração de velocidades associadas à assinatura de tornados e de furacões com fenômenos de micro e mesoescala, respectivamente (Cn);</p> <p>d) Identificar características de linhas de instabilidade nos produtos de radar (Cp);</p> <p>e) Identificar as principais características da assinatura de derechos nos produtos de radar (Cp);</p> <p>f) Identificar as principais características da assinatura de tempestades com granizo nos produtos de radar (Cp);</p> <p>g) Identificar as estruturas de tempestades severas a partir de produtos de radares de precipitação a bordo de satélites (Cp);</p> <p>h) Conceituar VIL (Vertically Integrated Liquid) (Cn);</p> <p>i) Conceituar DVIL (Densidade de VIL) (Cn);</p> <p>j) Conceituar o parâmetro “altura de Waldvogel” (Cn);</p> <p>k) Identificar o parâmetro “altura de Waldvogel” como indicativo de granizo em tempestades (Cp);</p> <p>l) Identificar o parâmetro VIL (Vertically Integrated Liquid) como preditor de precipitação de granizo (Cp);</p> <p>m) Identificar as limitações de aplicação do VIL prognósticos de precipitação de granizo (Cp); e</p> <p>n) Identificar o parâmetro DVIL (Densidade de VIL) como indicador de tamanho do granizo (Cp).</p> | 02 | AE |
| <p style="text-align: center;">1.2.9</p> <p style="text-align: center;">ESTUDO DE CASOS</p> | <p>a) Descrever evento de tempo severo convectivo, com a interpretação de imagens de satélite e radar meteorológicos, em associação à previsibilidade do evento por meio de modelagem numérica de tempo, comparando com as mensagens e condições meteorológicas dos aeródromos afetados (Cp).</p> | 01/02 | AE / Apt |

UNIDADES DIDÁTICAS

| UNIDADE 1.3: INTERPRETAÇÃO DE PREVISÕES NUMÉRICA DE TEMPO | | CH: 36 | |
|--|--|---------------|-------------|
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE: | | | |
| <p>a) Analisar as variáveis meteorológicas existentes nos mapas prognosticados pelos principais Modelos Numéricos (An);</p> <p>b) Discutir a utilização dos gráficos apresentados nos Meteogramas visando a produção de previsões meteorológicas de tempo (Cp); e</p> <p>c) Interpretar as variáveis meteorológicas existentes nos mapas prognosticados pelos principais Modelos Numéricos (Cp).</p> | | | |
| SUBUNIDADE | OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS | CH | TEC |
| 1.3.1 GENERALIDADES SOBRE A PREVISÃO NUMÉRICA DO TEMPO | <p>a) Caracterizar os centros renomados de Previsão Numérica do Tempo existentes no mundo (Cn);</p> <p>b) Identificar os Modelos de Previsão Numérica do Tempo: GFS, ECMWF, BAM, WRF, ICON e COSMO (Cn).</p> | 01 | AE |
| 1.3.2 VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS NOS MODELOS DE PNT | <p>a) Caracterizar a utilização da variável “Pressão ao Nível Médio do Mar” na previsão de fenômenos Meteorológicos significativos (Cn);</p> <p>b) Analisar os mapas de previsão numérica relacionados à “Pressão ao Nível Médio do Mar” (An);</p> <p>c) Identificar nos principais Modelos Numéricos os fenômenos meteorológicos significativos, utilizando a variável “Pressão ao Nível Médio do Mar” (Cp);</p> <p>d) Caracterizar a utilização da variável “Temperatura”, nos diversos níveis atmosféricos, na previsão de fenômenos Meteorológicos significativos (Cn);</p> <p>e) Analisar os mapas de previsão numérica relacionados à “Temperatura”, nos principais níveis atmosféricos (An);</p> <p>f) Identificar nos principais Modelos Numéricos disponíveis os fenômenos meteorológicos significativos, utilizando a variável “Temperatura” (Cp);</p> <p>g) Caracterizar a utilização da variável “Temperatura do Ponto de Orvalho”, na previsão de fenômenos Meteorológicos significativos (Cn);</p> | 08/09 | AE / Apt |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">h) Analisar os mapas de previsão numérica relacionados à “Temperatura do Ponto de Orvalho” (An);i) Identificar nos principais Modelos Numéricos disponíveis os fenômenos meteorológicos significativos, utilizando a variável “Temperatura do Ponto de Orvalho” (Cp);j) Caracterizar a utilização da variável “Umidade Relativa”, na previsão de fenômenos Meteorológicos significativos (Cn);k) Analisar os mapas de previsão numérica relacionados à “Umidade Relativa” (An);l) Identificar nos principais Modelos Numéricos disponíveis os fenômenos meteorológicos significativos, utilizando a variável “Umidade Relativa” (Cp);m) Caracterizar a utilização da variável “Direção e Velocidade do Vento”, na previsão de fenômenos Meteorológicos significativos (Cn);n) Analisar os mapas de previsão numérica relacionados à “Direção e Velocidade do Vento” (An);o) Identificar nos principais Modelos Numéricos disponíveis os fenômenos meteorológicos significativos, utilizando a variável “Direção e Velocidade do Vento” (Cp);p) Caracterizar a utilização da variável “Quantidade de Precipitação Estimada”, na previsão de fenômenos Meteorológicos significativos (Cn);q) Analisar os mapas de previsão numérica relacionados à “Quantidade de Precipitação Estimada” (An);r) Identificar nos principais Modelos Numéricos disponíveis os fenômenos meteorológicos significativos, utilizando a variável “Quantidade de Precipitação Estimada” (Cp);s) Caracterizar a utilização da variável “Altura Geopotencial”, na previsão de fenômenos Meteorológicos significativos (Cn);t) Analisar os mapas de previsão numérica relacionados à “Altura Geopotencial” (An);u) Identificar nos principais Modelos Numéricos disponíveis os fenômenos meteorológicos significativos, utilizando a variável “Altura | | |
|--|---|--|--|

| | | | |
|--|---|--|--|
| | <p>Geopotencial” (Cp);</p> <p>v) Caracterizar a utilização da variável “Espessura 1000-500 hPa”, na previsão de fenômenos Meteorológicos significativos (Cn);</p> <p>w) Analisar os mapas de previsão numérica relacionados à “Espessura 1000-500 hPa” (An);</p> <p>x) Identificar nos principais Modelos Numéricos disponíveis os fenômenos meteorológicos significativos, utilizando a variável “Espessura 1000-500 hPa” (Cp);</p> <p>y) Caracterizar a utilização da variável “Convergência/Divergência”, na previsão de fenômenos Meteorológicos significativos (Cn);</p> <p>z) Analisar os mapas de previsão numérica relacionados à “Convergência/Divergência” (An);</p> <p>aa) Identificar nos principais Modelos Numéricos disponíveis os fenômenos meteorológicos significativos, utilizando a variável “Convergência/Divergência” (Cp);</p> <p>bb) Caracterizar a utilização da variável “Vorticidade Absoluta”, na previsão de fenômenos Meteorológicos significativos (Cn);</p> <p>cc) Analisar os mapas de previsão numérica relacionados à “Vorticidade Absoluta” (An);</p> <p>dd) Identificar nos principais Modelos Numéricos disponíveis os fenômenos meteorológicos significativos, utilizando a variável “Vorticidade Absoluta” (Cp);</p> <p>ee) Caracterizar a utilização da variável “Velocidade Vertical”, na previsão de fenômenos Meteorológicos significativos (Cn);</p> <p>ff) Analisar os mapas de previsão numérica relacionados à “Velocidade Vertical” (An).</p> <p>gg) Identificar nos principais Modelos Numéricos os fenômenos meteorológicos significativos, utilizando a variável “Água Precipitável” (Cp);</p> <p>hh) Caracterizar a utilização da variável “Água Precipitável”, na previsão de fenômenos Meteorológicos significativos (Cn);</p> <p>ii) Analisar os mapas de previsão de “Água Precipitável” (An);</p> <p>jj) Identificar nos principais Modelos Numéricos disponíveis os fenômenos meteorológicos</p> | | |
|--|---|--|--|

| | | | |
|---|---|-------|----------|
| | <p>significativos, utilizando a variável “Água Precipitável” (Cp);</p> <p>kk) Caracterizar a utilização da variável “Índice de Levantamento - LI”, na previsão de fenômenos Meteorológicos significativos (Cn);</p> <p>ll) Analisar os mapas de previsão de “Índice de Levantamento - LI” (An);</p> <p>mm) Identificar nos principais Modelos Numéricos disponíveis os fenômenos meteorológicos significativos, utilizando a variável “Índice de Levantamento - LI” (Cp);</p> <p>nn) Caracterizar a utilização da variável “Energia Potencial Convectiva Disponível - CAPE”, na previsão de fenômenos Meteorológicos significativos (Cn);</p> <p>oo) Analisar os mapas de previsão de “Energia Potencial Convectiva Disponível - CAPE” (An); e</p> <p>pp) Identificar nos principais Modelos Numéricos disponíveis os fenômenos meteorológicos significativos, utilizando a variável “Energia Potencial Convectiva Disponível - CAPE” (Cp).</p> | | |
| <p>1.3.3</p> <p>METEOGRAMAS</p> | <p>a) Diferenciar o tipo de representação das variáveis, pressão ao nível médio do mar, temperatura, umidade relativa, direção e velocidade do vento; precipitação; cobertura de nuvens apresentados nos modelos numéricos (Cp); e</p> <p>b) Identificar o comportamento temporal das variáveis “pressão ao nível médio do mar, temperatura, umidade relativa, direção e velocidade do vento; precipitação; cobertura de nuvens” (Cp); e</p> <p>c) Relacionar a evolução das variáveis meteorológicas observadas no meteograma com as condições significativas para as operações aéreas (Cp)</p> | 01/02 | AE / Apt |
| <p>1.3.4</p> <p>TÉCNICA DE ENSEMBLE EM PNT</p> | <p>a) Definir a técnica de ensemble para PNT (Cn);</p> <p>b) Citar os principais objetivos do emprego da técnica de ensemble em PNT (Cn);</p> <p>c) Identificar as aplicações práticas do emprego da técnica de ensemble em PNT (Cp); e</p> <p>d) Aplicar a técnica de ensemble para a análise de previsões das seguintes variáveis meteorológicas derivadas de PNT: temperatura; precipitação</p> | 01/02 | AE / Apt |

| | | | |
|---|--|----|-----|
| | acumulada; visibilidade; e altura da base da nuvem (Ap). | | |
| 1.3.5 PRÁTICA DE EMPREGO DE PNT | a) Distinguir as condições meteorológicas significativas para a segurança de voo em um itinerário pré-determinado, incluindo as operações de pouso e decolagem e rota, utilizando, no mínimo, sete dias com emprego de mapas de prognósticos de modelos numéricos de tempo (An). | 12 | Apt |

UNIDADES DIDÁTICAS

| | | | |
|--|---|---------------|------------|
| UNIDADE 1.4: PERFILADORES DE VENTO | | CH: 12 | |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE: | | | |
| a) Identificar o fenômeno meteorológico da turbulência/cortante de vento, com base em dados de perfiladores de vento (An); e | | | |
| b) Explicar a importância dos perfiladores de vento para as operações de pouso e decolagem em aeroportos (Va). | | | |
| SUBUNIDADE | OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS | CH | TEC |
| 1.4.1 ANEMÔMETRO SÔNICO E PERFILADOR RADAR | a) Definir anemômetro sônico e perfiladores Radar (Cn); e b) Descrever a aplicabilidade dos anemômetros sônicos e perfiladores Radar (Cn). | 01 | AE |
| 1.4.2 SODAR | a) Definir o Perfilador Vertical de vento (SODAR) (Cn); e b) Descrever o Sistema de Sondagem Radioacústica (RASS) (Cn). | 01/02 | AE / Apt |
| 1.4.3 LIDAR | a) Descrever a tecnologia LIDAR (Light Detection and Ranging) Teoria (Cn); b) Definir Tetômetro (Cn); c) Definir LIDAR vertical com Doppler (Cn); d) Definir LIDAR com varredura (Cn); e) Definir LIDAR diferencial (Cn); e f) Definir LIDAR Raman (Cn). | 03 | AE |
| 1.4.4 | a) Caracterizar Nevoeiro com o uso de Perfilador de Vento (Cn); | 02/03 | AE / Apt |

| | | | |
|------------|--|--|--|
| APLICAÇÕES | <ul style="list-style-type: none"> b) Caracterizar Wind shear com o uso de Perfilador de Vento (C_n); c) Definir a Altura da camada limite com o uso de Perfilador de Vento (C_n); d) Identificar Inversões térmicas com o uso de Perfilador de Vento (C_n); e) Caracterizar Teto e visibilidade com o uso de Perfilador de Vento (C_n); f) Identificar variabilidade do vento com o uso de Perfilador de Vento (C_n); g) Caracterizar Eventos extremos com o uso de Perfilador de Vento (C_n); h) Identificar Turbulência (raiz cúbica do EDR) com o uso de Perfilador de Vento (C_n); e i) Caracterizar as possíveis condições meteorológicas existentes, dado um exemplo de informações de perfilador de vento (A_p). | | |
|------------|--|--|--|

RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS

Recomenda-se que os instrutores desta disciplina (um para cada Unidade Didática) utilizem exemplos práticos comuns (mesmo dia e hora) durante as aulas práticas, se possível.

A referida disciplina deverá ser desenvolvida adotando-se a técnica expositiva e aulas práticas, podendo ser ministrada a distância, em momento oportuno, as aulas expositivas.

Caberá ao ICEA disponibilizar a infraestrutura de apoio (rede, internet e computadores) para que os alunos desenvolvam suas atividades conforme prevê este PUD. Dessa forma é necessário que seja disponibilizado um computador específico para cada aluno, a fim de que o mesmo possa executar suas atividades instrucionais.

As avaliações previstas para esta Disciplina serão feitas através de Trabalhos Práticos Avaliados, levando-se em conta Ficha de Avaliação Individual (FAI), específica para cada Unidade Didática com previsão de avaliação. Para cada trabalho prático avaliado deverá ser disponibilizada a carga horária de 04 (quatro) tempos de aulas para a aplicação. Caberá aos instrutores observar estritamente a verificação de competência desejada para cada unidade didática avaliada, considerando-se os níveis de aprendizagem previstos. Os instrutores deverão apresentar os resultados aos discentes, individualmente.

A Unidade 1.4 não será objeto de avaliação.

PERFIL DE RELACIONAMENTO

Esta disciplina deverá ser ministrada logo após, ou concomitantemente, à

disciplina de Metodologia Científica.

PERFIL DO INSTRUTOR

É desejável que o instrutor seja um Oficial Meteorologista com pós-graduação e que esteja em escala operacional.

É preferível que o instrutor possua curso de técnica de instrução, ou conteúdo similar, reconhecido por instituição de ensino nacional ou internacional.

REFERÊNCIAS

Unidade 1.1 – Interpretação de Imagens de Satélites Meteorológicos

BASKST, L. et al. **Princípios físicos e técnicos da meteorologia por satélite**. Pelotas, Editora UFPel, 2000.

CONWAY, E. D. **An Introduction to Satellite Image Interpretation**. Baltimore, Hopkins Press, 1997.

FERREIRA, A. G. **Interpretação de Imagens de Satélites Meteorológicos: uma visão prática e operacional do Hemisfério Sul**, Edição Especial, INMET, Brasília, 2002.

FERREIRA, A. G. **Meteorologia Prática**, 1ª Edição, Oficina de Textos, São Paulo, 2006.

FERREIRA, N. J et al. **Aplicações ambientais brasileiras dos satélites NOAA e TIROS N**. São Paulo, Oficina de Textos, 2004.

ICEA – Instituto de Controle do Espaço Aéreo. **Curso MET001- Interpretação de Imagens de Satélites Meteorológicos**. São José dos Campos, 2021.

ICEA – Instituto de Controle do Espaço Aéreo. **Curso MET011-Interpretação de Imagens Meteorológicas**. São José dos Campos, 2017.

LANKFORD, T. T. **Aviation Weather Handbook**. New York, McGraw-Hill, 2001.

LANKFORD, T. T. **Radar and Satellite Weather Interpretacion**. New York, McGraw-Hill, 2002.

SUÍÇA. OMM. **Aviation hazards, Education and training programme**. ETR-20. Secretariat of the World Meteorological Organization. Geneva, 2007.

NOVO, Evlyn M. L. de Moraes. **Sensoriamento remoto**. São José dos Campos: Edgard Blücher, 1988.

UNIVAP. Laboratório de Meteorologia. **Apostila do VII Curso de Interpretação de Imagens e Análise Meteorológica**. São José dos Campos, SP, 2001

Unidade 1.2 - Interpretação de Imagens de RADAR Meteorológico

BRASIL. TECSAT, **Manual do curso de operação do radar meteorológico RMT0100D** [São Paulo-SP], 2002.

ALEMANHA. GAMIC, Colibri **Operador's Manual** [Germany – Roermonder Str. 151], 2002.

RINEHART, R. E. **Radar for Meteorologists**. Nevada: Rinerhart Publishing, 1997.

SEKHON, R. S.; SRIVASTAVA, R. C. Snow size spectra and radar reflectivity. **Journal Atmospheric Science**, v. 27, p. 299-307, 1970.

STOLNIK, R. E.; **Introduction to Radar Systems**, McGraw Hill, 1982.

TECTELCOM AEROSPACIAL LTDA - **Curso Teórico Básico – RMT 0100D (Manual de Operação)**, São José dos Campos, 1998.

Unidade 1.3 – Interpretação de Previsões Numéricas de Tempo

ICEA – Instituto de Controle do Espaço Aéreo. **Curso MET001- Introdução à Análise e Interpretação de Modelos Numéricos**. São José dos Campos, 2012.

ICEA – Instituto de Controle do Espaço Aéreo. **Curso MET001- Utilização de Modelos Numéricos de Previsão**. São José dos Campos, 2006.

Unidade 1.4 – Perfiladores de Vento

EMEIS, S: Surface-Based Remote Sensing of the Atmospheric Boundary Layer. **Atmospheric And Oceanographic Sciences Library**. Volume 40. Springer. Germany. Garmisch-Partenkirchen, 2011. DOI 10.1007/978-90-481-9340-0.

KOUZNETSOV, R. D. et al: SODAR-based estimation of TKE and momentum flux profiles in the atmospheric boundary layer: Test of a parameterization model. **Meteorol Atmos Phys** 85, 93–99 (2004). DOI 10.1007/s00703-003-0037-8.

ORMEL, F. et al: **On the Theory of SODAR Measurement Techniques**. Final reporting on WP1, EU WISE project NNE5-2001-297. Risø National Laboratory. Denmark. Roskilde, 2003.

SINTEC. **Theory Manual**. SFAS, MFAS, XFAS, including RASS RAE2 and windRASS. Scintec Flat Array Sodars. Version 1.03. Germany. Rottenburg, 2017.

| | | |
|---|-------------------------|--|
| CAMPO: TÉCNICO-ESPECIALIZADO | | ÁREA DE ENSINO: CIÊNCIAS AERONÁUTICAS |
| DISCIPLINA 2: TÉCNICAS DE ANÁLISE METEOROLÓGICA | | |
| CH INSTRUÇÃO: 63 | CH AVALIAÇÃO: 09 | CH TOTAL: 72 |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS: <ul style="list-style-type: none"> a) Interpretar os conceitos básicos das técnicas de análise de cartas meteorológicas (superfície e de altitude) e diagramas termodinâmicos (Cp); e b) Descrever os sistemas meteorológicos de mesoescala e de escala sinótica, em superfície e altitude, para as condições meteorológicas identificadas em cartas meteorológicas de superfície, altitude e em diagramas termodinâmicos (Si). | | |

| |
|---------------------------|
| UNIDADES DIDÁTICAS |
|---------------------------|

| UNIDADE 2.1: ANÁLISE DE CARTAS METEOROLÓGICAS DE SUPERFÍCIE | | CH: 16 | |
|--|---|---------------|------------|
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE: <ul style="list-style-type: none"> a) Descrever as isolinhas representativas do campo de pressão em superfície, em relação ao nível médio do mar e os parâmetros meteorológicos significativos de superfície plotados em formulários apropriados, utilizando-se da técnica de análise isobárica (Ap); e b) Caracterizar os sistemas e fenômenos meteorológicos de mesoescala e de escala sinótica, através de descrição textual, com base na análise isobárica de superfície e demais dados meteorológicos plotados (Si). | | | |
| SUBUNIDADE | OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS | CH | TEC |
| 2.1.1 ESCALA DOS MOVIMENTOS ATMOSFÉRICOS | <ul style="list-style-type: none"> a) Caracterizar escala de classificação de Movimentos Atmosféricos (Ap); e b) Definir e exemplificar escala planetária, escala sinótica, Mesoescala, escala de Tempestade e Microescala (Cn). | 01 | AE |
| 2.1.2 ANÁLISE ISOBÁRICA | <ul style="list-style-type: none"> a) Aplicar a técnica de análise isobárica em uma região considerada identificando os sistemas de pressão existentes, dadas, ao menos, quatro cartas meteorológicas de superfície plotadas, (Ap); e b) Identificar a análise isobárica de uma região com as condições meteorológicas existentes, dadas, ao menos, quatro cartas meteorológicas de superfície plotadas (An). | 01/01 | AE / Apt |

| | | | |
|---|---|-------|----------|
| <p style="text-align: center;">2.1.3</p> <p style="text-align: center;">IDENTIFICAÇÃO DE FENÔMENOS E SISTEMAS METEOROLÓGICOS</p> | <p>a) Identificar Sistemas frontais; Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), Zona de Convergência Intertropical (ITCZ), Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL), Áreas de Alta e Baixa Pressão, Ciclones Tropicais e Extratropicais, Cristas e Cavados, com base em análise do perfil isobárico e dos parâmetros meteorológicos significativos plotados em carta de superfície (An).</p> | 03/05 | AE / Apt |
| <p style="text-align: center;">2.1.4</p> <p style="text-align: center;">SIMBOLOGIA POLICROMÁTICA</p> | <p>a) Identificar a simbologia utilizada para representação gráfica dos fenômenos meteorológicos nas cartas sinóticas de superfície (Cn).</p> | 01 | AE |
| <p style="text-align: center;">2.1.5</p> <p style="text-align: center;">ESTUDO DE CASOS</p> | <p>a) Caracterizar os sistemas e fenômenos meteorológicos existentes, utilizando, ao menos, quatro cartas meteorológicas de superfície plotadas para casos de relevância aeronáutica (Ap); e</p> <p>b) Caracterizar em textos descritivos as condições de tempo associados aos sistemas e fenômenos meteorológicos existentes, com base na análise das cartas sinóticas de superfície realizadas no item anterior (Ap).</p> | 04 | Apt |

UNIDADES DIDÁTICAS

| | | | |
|---|---|---------------|------------|
| UNIDADE 2.2: ANÁLISE DE CARTAS METEOROLÓGICAS DE ALTITUDE | | CH: 26 | |
| <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE:</p> <p>a) Analisar os traçados de linhas de corrente, isoípsas, isotermas, isotacas e isodrosotermas, identificando os sistemas meteorológicos presentes, com base em técnicas e princípios de análise e dada uma condição meteorológica em vários níveis da atmosfera (Si); e</p> <p>b) Relacionar os campos de divergência e vorticidade aos sistemas de tempo em superfície, com base na análise do traçado de isotacas em um determinado nível padrão (Av).</p> | | | |
| SUBUNIDADE | OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS | CH | TEC |
| <p style="text-align: center;">2.2.1</p> <p style="text-align: center;">ANÁLISE DO CAMPO DE VENTO</p> | <p>a) Identificar a técnica padrão utilizada na análise do escoamento de vento em uma região considerada (Cn);</p> <p>b) Caracterizar os sistemas meteorológicos existentes, dada uma carta meteorológica com</p> | 01/02 | AE / Apt |

| | | | |
|--|---|-------|----------|
| | <p>linhas de escoamento plotadas, em níveis padrões selecionados (Ap);</p> <p>c) Identificar as áreas dos ventos máximos e mínimos significativos para fins aeronáuticos, em níveis padrões selecionados, com base na análise dos dados do ar superior (Ap);</p> <p>d) Interpretar os campos de divergência positiva e negativa em cartas de altitude, com base na análise das isotacas de uma região (Av);</p> <p>e) Interpretar os campos de vorticidade positiva e negativa em cartas de altitude, com base na análise das isotacas de uma região (Av); e</p> <p>f) Investigar os parâmetros meteorológicos identificados na análise do escoamento com os fenômenos meteorológicos em superfície (An).</p> | | |
| <p>2.2.2</p> <p>ANÁLISE DO CAMPO GEOPOTENCIAL</p> | <p>a) Identificar a técnica padrão utilizada na análise de geopotencial, em níveis superiores padronizados (Cn);</p> <p>b) Demonstrar os sistemas meteorológicos existentes dada uma carta meteorológica com isolinhas de geopotencial traçadas, em níveis superiores padronizados, (Ap);</p> <p>c) Interpretar as áreas de altitude geopotencial máximas e mínimas de uma dada região, com base na análise do campo geopotencial (Av); e</p> <p>d) Identificar os aspectos dinâmicos presentes nos padrões meteorológicos identificados nas análises dos campos de geopotencial com os fenômenos meteorológicos em superfície (An).</p> | 01/02 | AE / Apt |
| <p>2.2.3</p> <p>ANÁLISE DO CAMPO TÉRMICO</p> | <p>a) Identificar a técnica padrão utilizada na análise de campo térmico, em níveis superiores padronizados (Cn);</p> <p>b) Identificar as condições meteorológicas presentes, dada uma carta meteorológica de altitude com o campo térmico determinado (Cn); e</p> <p>c) Distinguir os aspectos dinâmicos presentes nos padrões meteorológicos identificados nas análises do campo térmico com os fenômenos meteorológicos em superfície (An).</p> | 01/02 | AE / Apt |
| <p>2.2.4</p> <p>ANÁLISE DA CORRENTE DE</p> | <p>a) Identificar o eixo da corrente de jato, com base na análise de dados do campo de intensidade dos ventos (Ap); e</p> <p>b) Relacionar os aspectos dinâmicos presentes nos</p> | 01/02 | AE / Apt |

| | | | |
|--|--|-------|----------|
| JATO | padrões meteorológicos identificados nas análises da corrente de jato com os fenômenos meteorológicos em superfície (An). | | |
| 2.2.5 ANÁLISE DA CARTA DE ESPESSURA DE 1000/500 HPA | a) Definir carta de espessura, com base na teoria da topografia relativa dos níveis padrões (Cn); b) Distinguir os tipos de carta de espessura, com base nos níveis de referência (Cp); c) Relacionar os aspectos dinâmicos presentes nos padrões meteorológicos identificados nas análises das cartas de espessura de 1000/500 hPa com os fenômenos meteorológicos em superfície (An); e d) Identificar sistemas frontais em a partir análises das cartas de espessura de 1000/500 hPa (An). | 01/02 | AE / Apt |
| 2.2.6 IDENTIFICAÇÃO DE FENÔMENOS E SISTEMAS METEOROLÓGICOS | a) Diferenciar os seguintes sistemas e fenômenos meteorológicos: Vórtice Ciclônico de Altos Níveis (VCAN); Jato de Baixos Níveis (JBN): Alta da Bolívia, com base em análise do perfil isobárico e dos parâmetros meteorológicos significativos plotados em carta de altitude (An). | 01/02 | AE / Apt |
| 2.2.7 ESTUDO DE CASOS | a) Diferenciar os sistemas meteorológicos existentes, baseados nas técnicas e princípios de análise de altitude, utilizando, ao menos, quatro condições meteorológicas em altitude, significativas para a aviação (An). | 08 | Apt |

UNIDADES DIDÁTICAS

| | | | |
|--|--|---------------|------------|
| UNIDADE 2.3: ANÁLISE DE DIAGRAMA TERMODINÂMICO E CARTAS AUXILIARES | | CH: 21 | |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE: | | | |
| a) Caracterizar as condições meteorológicas significativas para a aviação, presentes em análises de diagramas termodinâmicos (Skew T Log P) (Si); e | | | |
| b) Identificar os parâmetros meteorológicos significativos para auxílio à previsão do tempo, com base em cartas complementares com os traçados já realizados (Si). | | | |
| SUBUNIDADE | OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS | CH | TEC |
| 2.3.1 ÍNDICES DE ESTABILIDADE | a) Caracterizar física e matematicamente os seguintes índices de estabilidade atmosférica: Showalter Index (SI), Lifted Index (LI); K Index (KI); Thompson Index (TI); Jefferson Index (JI); KO Index; Boyden Index; S Index; Total Totals | 02/05 | AE / Apt |

| | | | |
|--|---|-------|----------|
| | <p>Index (TT); Sweat Index; CAPE; Fog Stability Index (FSI); Fog Point; Fog Thread; Termal Index; e Soaring Index (Cn);</p> <p>b) Comparar os índices de estabilidade entre si para determinar sua eficácia (An);</p> <p>c) Discutir a eficácia dos índices de estabilidade considerando a sazonalidade e as regiões geográficas (Cp);</p> <p>d) Distinguir os índices atmosféricos com as condições e com os fenômenos meteorológicos (An);</p> <p>e) Propor as condições meteorológicas potenciais, dadas, ao menos, duas cartas de índices de estabilidade traçados (CAPE e/ou K e/ou SI e/ou FSI e/ou TT) (Si); e</p> <p>f) Propor as condições meteorológicas existentes, tomando como base nos índices de estabilidade, dadas, ao menos, duas condições atmosféricas significativas para a aviação, em um diagrama Skew T Log P plotado (Si).</p> | | |
| <p>2.3.2</p> <p>TURBULÊNCIA</p> | <p>a) Revisar brevemente os aspectos teóricos para determinação da presença e da intensidade de turbulência (Cp); e</p> <p>b) Analisar a intensidade da turbulência existente e seu tipo, dadas, ao menos, duas condições atmosféricas significativas para a aviação, em um diagrama Skew T Log P plotado (An).</p> | 01/01 | AE / Apt |
| <p>2.3.3</p> <p>FORMAÇÃO DE GELO EM AERONAVES</p> | <p>a) Revisar brevemente os aspectos teóricos para determinação da presença de formação de gelo em aeronaves (Cp); e</p> <p>b) Classificar a formação de gelo em aeronaves, em tipo e intensidade, dadas, ao menos, duas condições atmosféricas significativas para a aviação, em um diagrama Skew T Log P plotado (An).</p> | 01/01 | AE / Apt |
| <p>2.3.4</p> <p>VENTO DE RAJADA À SUPERFÍCIE</p> | <p>a) Revisar brevemente os aspectos teóricos para determinação da presença de vento de rajada à superfície (Cp); e</p> <p>b) Identificar a presença ou não de vento de rajada à superfície, dadas, ao menos, duas condições atmosféricas significativas para a aviação, em um diagrama Skew T Log P plotado (Cp).</p> | 01/01 | AE / Apt |

| | | | |
|--|---|-------|------------|
| <p style="text-align: center;">2.3.5</p> <p style="text-align: center;">FORMAÇÃO DE GRANIZO</p> | <p>a) Revisar brevemente os aspectos teóricos para determinação da presença de formação de granizo (Cp); e</p> <p>b) Identificar a presença ou não de formação de granizo Dadas, ao menos, duas condições atmosféricas significativas para a aviação, em um diagrama Skew T Log P plotado (Cp).</p> | 01/01 | AE/ Apt |
| <p style="text-align: center;">2.3.6</p> <p style="text-align: center;">FORMAÇÃO DE TRILHA DE CONDENSAÇÃO</p> | <p>a) Revisar brevemente os aspectos teóricos para determinação da presença de formação de trilha de condensação (Cp); e</p> <p>b) Identificar a presença ou não de formação de trilha de condensação, dadas, ao menos, duas condições atmosféricas significativas para a aviação, em um diagrama Skew T Log P plotado (Cp).</p> | 01/01 | AE/ Apt |
| <p style="text-align: center;">2.3.7</p> <p style="text-align: center;">SECÇÃO VERTICAL DA ATMOSFERA</p> | <p>a) Revisar brevemente a técnica de traçado de isolinhas da seção vertical da atmosfera (Cp);</p> <p>b) Identificar a área e o perfil do campo de vento máximo e as possíveis áreas de turbulência em ar claro, no espaço e no tempo, com base em dados de altitude, dadas, ou menos, duas seções verticais plotadas (Ap);</p> <p>c) Localizar a região da atmosfera propícia à formação de gelo em aeronaves, com base nos dados de temperatura e umidade, em altitude, plotados em formulários apropriados, dadas, ou menos, duas seções verticais plotadas (Cp); e</p> <p>d) Diferenciar a região de ocorrência da Tropopausa, dadas, ou menos, duas seções verticais plotadas (An).</p> | 01/03 | AE/ Apt |

RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS

Esta disciplina deverá ser ministrada utilizando-se a técnica de aulas expositivas e práticas. O instrutor deverá dar ênfase nas aulas práticas.

A referida disciplina deverá ser desenvolvida adotando-se a Técnica Expositiva e de Aulas Práticas, podendo ser ministrada a distância, em momento oportuno, as Aulas Expositivas.

Caberá ao ICEA disponibilizar a infraestrutura de apoio (rede, internet, computadores, etc) para que os alunos desenvolvam suas atividades conforme prevê este PUD. Dessa forma é necessário que seja disponibilizado um computador específico para cada aluno, a fim de que o mesmo possa executar suas atividades instrucionais.

As avaliações previstas para esta Disciplina serão feitas através de Trabalhos Práticos Avaliados, levando-se em conta Ficha de Avaliação Individual (FAI),

específica para cada Unidade Didática com previsão de avaliação. Para cada trabalho prático avaliado deverá ser disponibilizada a carga horária de 04 (quatro) tempos de aulas para a aplicação. Caberá aos instrutores observar estritamente a verificação de competência desejada para cada unidade didática avaliada, considerando-se os níveis de aprendizagem previstos. Os instrutores deverão apresentar os resultados aos discentes, individualmente.

PERFIL DE RELACIONAMENTO

Esta disciplina deverá ser ministrada logo após, ou concomitantemente, à disciplina 3, Auxílio à Análise e Previsão Meteorológica.

PERFIL DO INSTRUTOR

É desejável que o instrutor seja um Oficial Meteorologista com pós-graduação e que esteja em escala operacional.

É preferível que o instrutor possua curso de técnica de instrução, ou conteúdo similar, reconhecido por instituição de ensino nacional ou internacional.

REFERÊNCIAS

Unidade 2.1 – Análise de Cartas Meteorológicas de Superfície

CIAAR – Centro de Instrução e Adaptação da Aeronáutica. **Curso CFOE MET- Análise de Superfície**. São José dos Campos, 2017.

Unidade 2.2 – Análise de Cartas Meteorológicas de Altitude

ICEA – Instituto de Controle do Espaço Aéreo. **Curso MET011-Análise Meteorológica de Altitude**. São José dos Campos, 2012.

ICEA – Instituto de Controle do Espaço Aéreo. **Curso MET011-Análise Meteorológica de Altitude - Vento**. São José dos Campos, 2010.

BRASIL. Comando da Aeronáutica, Departamento de Controle do Espaço Aéreo. **Centros Meteorológicos – ICA 105-17**. Rio de Janeiro, 2020

CENTRO DE PREVISÃO DO TEMPO E ESTUDOS CLIMÁTICOS. **Apostila de Meteorologia Sinótica Prática. Sistemas Frontais Clássicos, cavados baroclínicos e frentes subtropicais sobre a América do Sul**. Cachoeira Paulista. CPTEC/GPT, 2010.

CENTRO DE PREVISÃO DO TEMPO E ESTUDOS CLIMÁTICOS. **Apostila de Meteorologia Sinótica Prática. Ciclogênese na América do Sul**. Cachoeira Paulista. CPTEC/GPT, 2010.

AIR FORCE WEATHER. *Qualification Training Package. Analysis and Prognosis*, 2000.

VASQUEZ, T. *Weather Analysis & Forecasting Handbook. Weather Graphics Technologies*, 2011.

VASQUEZ, T. *Weather Forecasting Redbook. Weather Graphics Technologies*, 2009.

Unidade 2.3 – Análise de Diagramas Termodinâmicos

ICEA – Instituto de Controle do Espaço Aéreo. **Curso MET001- Análise de Diagrama Termodinâmico e Cartas Auxiliares.** São José dos Campos, 2015.

ICEA – Instituto de Controle do Espaço Aéreo. **Curso MET001 - Índices de Instabilidade.** São José dos Campos, 2015.

ICEA – Instituto de Controle do Espaço Aéreo. **Curso MET001 - Turbulência.** São José dos Campos, 2015.

ICEA – Instituto de Controle do Espaço Aéreo. **Curso MET001 - Formação de Gelo em Aeronaves.** São José dos Campos, 2015.

ICEA – Instituto de Controle do Espaço Aéreo. **Curso MET001 - Ventos de Rajadas a Superfície.** São José dos Campos, 2015.

ICEA – Instituto de Controle do Espaço Aéreo. **Curso MET001 - Formação de Granizo.** São José dos Campos, 2015.

ICEA – Instituto de Controle do Espaço Aéreo. **Curso MET001 - Formação da Trilha de Condensação (COTRA).** São José dos Campos, 2015.

ICEA – Instituto de Controle do Espaço Aéreo. **Curso MET001 - Carta de Índice K.** São José dos Campos, 2015.

ICEA – Instituto de Controle do Espaço Aéreo. **Curso MET001 - Corte Vertical.** São José dos Campos, 2015.

Manual de Análise do Diagrama" Skew T LOG P, Diretoria de Rotas Aéreas, 1969.

| | | | |
|--|-------------------------|--|--|
| CAMPO: TÉCNICO-ESPECIALIZADO | | ÁREA DE ENSINO: CIÊNCIAS AERONÁUTICAS | |
| DISCIPLINA 3: TÉCNICAS DE PREVISÃO METEOROLÓGICA | | | |
| CH INSTRUÇÃO: 126 | CH AVALIAÇÃO: 12 | CH TOTAL: 138 | |
| <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</p> <p>a) Elaborar prognósticos de fenômenos meteorológicos em superfície e altitude para fins aeronáuticos, com base em análise das condições meteorológicas do tempo em uma área considerada (Si);</p> <p>b) Elaborar previsões operacionais executadas em Centros Meteorológicos de Previsão, com base em condições de tempo real, empregando os conhecimentos adquiridos durante o curso (Si);</p> <p>c) Argumentar o embasamento das previsões elaboradas pelos Centros Meteorológicos do SISCEAB (Av); e</p> <p>d) Explicar a importância da qualidade e da confiabilidade dos prognósticos meteorológicos elaboradas pelos Centros Meteorológicos do SISCEAB (Va).</p> | | | |

UNIDADES DIDÁTICAS

| UNIDADE 3.1: PROGNÓSTICO DE ÁREA | | | CH: 36 |
|--|---|-----------|---------------|
| <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE:</p> <p>a) Elaborar cartas de previsão de fenômenos SIGWX para a camada entre a superfície e o FL250 na área de responsabilidade do CMI, para fins aeronáuticos, com base em análise das condições atmosféricas em baixo, médio e altos e na interpretação dos produtos de previsões numéricas do tempo (Si);</p> <p>b) Elaborar Previsão de Área (GAMET) para voos em níveis baixos para área de responsabilidade do CMI, com base em análise das condições atmosféricas em baixo, médio e altos e na interpretação dos produtos de previsões numéricas do tempo (Si); e</p> <p>c) Valorizar a importância da qualidade e da confiabilidade dos prognósticos meteorológicos elaboradas pelos Centros Meteorológicos do SISCEAB (Va).</p> | | | |
| SUBUNIDADE | OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS | CH | TEC |
| 3.1.1 CHAT COM OS WAFC | <p>a) Propor sugestões de adição ou supressão de fenômenos meteorológicos na área de responsabilidade do CIMAE, de acordo com análises sinóticas de superfície e de altitude, imagens de satélites meteorológicos, dados dos VAAC de Buenos Aires e de Washington e do TCAC de Miami disponibilizados (Si); e</p> <p>b) Propor adição ou supressão de fenômenos meteorológicos na área de responsabilidade do</p> | 01/01 | AE/ Apt |

| | | | |
|---|---|-------|-------------|
| | CIMAER, dados produtos de modelos numéricos do tempo para prognosticar os fenômenos meteorológicos (Si). | | |
| 3.1.2 FENÔMENOS METEOROLÓGICOS SIGNIFICATIVOS | <p>a) Identificar o tipo, extensão, intensidade e localização dos Fenômenos Meteorológicos significativos para a aviação definidos pelo Anexo 3 da ICAO, com base na análise de cartas de superfície, cartas de altitude e imagens de satélites meteorológicos (An); e</p> <p>b) Elaborar prognóstico do tipo, extensão, intensidade e deslocamento dos Fenômenos Meteorológicos significativos para a aviação, definidos pelo Anexo 3 da ICAO, com base na análise cartas de superfície, cartas de altitude, de satélites meteorológicos e produtos de modelagem numérica de tempo (Si).</p> | 01/02 | AE / Apt |
| 3.1.3 SISTEMAS FRONTAIS | <p>a) Identificar e extensão e localização dos sistemas frontais, com base na análise de cartas de superfície, cartas de altitude e imagens de satélites meteorológicos (An); e</p> <p>b) Elaborar prognóstico do tipo, extensão e deslocamento de sistemas frontais, com base na análise cartas de superfície, cartas de altitude, imagens de satélites meteorológicos e produtos de modelagem numérica de tempo (Si).</p> | 01/02 | AE / Apt |
| 3.1.4 ÁREAS DE NEBULOSIDADE | <p>a) Identificar a localização, tipo e altura de áreas com nebulosidade significativa com base da análise de imagens de satélites meteorológicos e radares meteorológicos (An); e</p> <p>b) Elaborar prognóstico do tipo, extensão e altura de nebulosidade significativa na região considerada, com base nas análises cartas de superfície, cartas de altitude, imagens de satélites meteorológicos e produtos de modelagem numérica de tempo (Si).</p> | 01/02 | AE / Apt |
| 3.1.5 CICLONES TROPICAIS E CICLONES SUBTROPICAIS | <p>a) Identificar o tipo, extensão, intensidade e localização dos Ciclones Tropicais e Ciclones Subtropicais, com base na análise de cartas de superfície, cartas de altitude e imagens de satélites meteorológicos (An); e</p> <p>b) Propor o tipo, extensão, intensidade, localização e deslocamento dos Ciclones Tropicais e Ciclones Subtropicais, com base na análise cartas de superfície, cartas de altitude, imagens de satélites meteorológicos e produtos de</p> | 01/02 | AE / Apt |

| | | | |
|--|--|-------|-------------|
| | modelagem numérica de tempo (Si). | | |
| 3.1.6 ZONA DE CONVERGÊNCIA INTERTROPICAL (ZCIT) | a) Identificar a localização, extensão e intensidade de áreas de atividade da ZCIT, com base na análise de cartas de superfície, cartas de altitude e imagens de satélites meteorológicos (An); e b) Elaborar prognóstico da localização, extensão e intensidade das áreas de ZCIT, com base na análise cartas de superfície, cartas de altitude, imagens de satélites meteorológicos e produtos de modelagem numérica de tempo (Si). | 01/01 | AE / Apt |
| 3.1.7 TURBULÊNCIA DE CÉU CLARO (CAT) | a) Identificar a localização, extensão, base, topo e intensidade de áreas de CAT, com base na análise de cartas de altitude e imagens de satélites meteorológicos (An); e b) Elaborar prognóstico da localização, extensão, base, topo e intensidade de áreas de CAT, com base na análise cartas de altitude, imagens de satélites meteorológicos e produtos de modelagem numérica de tempo (Si). | 01/01 | AE / Apt |
| 3.1.8 CINZAS VULCÂNICAS | a) Identificar a localização e extensão das áreas de ocorrência de Cinzas Vulcânicas, com base na análise imagens de satélites meteorológicos e dados do VAAC (An); e b) Elaborar prognóstico da localização, extensão, base, topo e deslocamento de áreas de Cinzas Vulcânicas, com base na análise de imagens de satélites meteorológicos, dados do VAAC, cartas de altitude e produtos de modelagem numérica de tempo (Si). | 01/01 | AE / Apt |
| 3.1.9 SIMBOLOGIA E ABREVIATURAS NAS CARTAS PROGNOSTICADAS | a) Identificar a simbologia monocromática utilizada na representação dos elementos meteorológicos das cartas de prognóstico de tempo (Cn). b) Identificar as abreviaturas utilizadas na descrição dos elementos meteorológicos das cartas de prognóstico de tempo (Cn); e c) Demonstrar as abreviaturas e simbologias utilizadas na descrição dos elementos meteorológicos nas cartas prognosticadas (Cp). | 01/01 | AE / Apt |
| 3.1.10 ELABORAÇÃO DE CARTAS SIGWX | a) Elaborar, no mínimo, duas Cartas de previsão de fenômenos SIGWX para a camada entre a superfície e o FL250 na área de responsabilidade do CMI, utilizando-se da técnica para confecção, | 06 | Apt |

| | | | |
|---|--|-------|----------|
| | contidas em normas vigentes (Si). | | |
| 3.1.11 IDENTIFICAÇÃO DE MENSAGEM DE PREVISÃO DE ÁREA PARA BAIXOS NÍVEIS (GAMET) | <p>a) Definir a mensagem GAMET (Cn);</p> <p>b) Identificar os elementos que compõem a mensagem GAMET (Cn).</p> <p>c) Identificar os horários de confecção, transmissão e os períodos de validade das mensagens GAMET, de acordo com normas estabelecidas (Cn); e</p> <p>d) Interpretar as informações de uma mensagem GAMET, de acordo com manuais específicos (Cp).</p> | 02 | AE |
| 3.1.12 FENÔMENOS METEOROLÓGICOS CONSTANTES NO GAMET | <p>a) Identificar o tipo, extensão, intensidade e localização dos Fenômenos Meteorológicos perigosos para a aviação definidos pelo Anexo 3 da ICAO, com base na análise de cartas de superfície, cartas de altitude, imagens de radares meteorológicos e imagens de satélites meteorológicos (An); e</p> <p>b) Elaborar prognóstico do tipo, extensão, intensidade, localização e deslocamento dos Fenômenos Meteorológicos perigosos para a aviação, definidos pelo Anexo 3 da ICAO, com base na análise cartas de superfície, cartas de altitude, imagens de satélites meteorológicos, imagens de radares meteorológicos e produtos de modelagem numérica de tempo (Si).</p> | 01/01 | AE / Apt |
| 3.1.13 ELABORAÇÃO DE GAMET | <p>a) Elaborar, no mínimo, duas mensagens GAMET e três emendas, com base em análise de cartas auxiliares, imagens de satélites meteorológicas e modelagem numérica de tempo, utilizando-se da técnica para confecção contidas em normas vigentes (Si).</p> | 04 | Apt |

UNIDADES DIDÁTICAS

UNIDADE 3.2: PROGNÓSTICOS DE AERÓDROMO

CH: 20

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE:

- a) Elaborar previsões de aeródromo (TAF) para os aeródromos sob sua responsabilidade com base no acompanhamento das condições de tempo, imagens de satélites meteorológicos, imagens de radar meteorológico, modelagem numérica de tempo e prognósticos de área (Si);
- b) Elaborar Previsão para Pouso e Decolagem para os aeródromos sob sua

| <p>responsabilidade com base no acompanhamento das condições de tempo, imagens de satélite meteorológico, imagens de radar meteorológico, modelagem numérica de tempo e prognósticos de áreas (Si); e</p> <p>c) Valorizar a importância das mensagens de previsão e de vigilância elaboradas para fins aeronáuticos (Va).</p> | | | |
|---|--|-----------|------------|
| SUBUNIDADE | OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS | CH | TEC |
| <p>3.2.1</p> <p>MENSAGEM DE PREVISÃO TERMINAL DE AERÓDROMO – TAF</p> | <p>a) Definir a mensagem de Previsão de Aeródromo (TAF) (Cn);</p> <p>b) Identificar os elementos que compõem a mensagem TAF (Cn);</p> <p>c) Identificar os horários de confecção, transmissão e os períodos de validade das mensagens TAF, de acordo com normas estabelecidas (Cn);</p> <p>d) Interpretar os elementos que compõem uma mensagem TAF, de acordo com manuais específicos (Cp);</p> <p>e) Elaborar, no mínimo, dez mensagens TAF e emendas, com base na análise cartas de superfície, cartas de altitude, imagens de satélites meteorológicos, imagem de radares meteorológicos e produtos de modelagem numérica de tempo (Si).</p> | 02/14 | AE / Apt |
| <p>3.2.2</p> <p>PREVISÃO PARA POUSO E DECOLAGEM</p> | <p>a) Identificar os elementos que compõem as mensagens de previsão para pouso e decolagem, de acordo com manuais específicos (Cn);</p> <p>b) Identificar as regras de confecção, transmissão e período de validade das mensagens de pouso e decolagem, de acordo com padrões estabelecidos (Cn); e</p> <p>c) Elaborar, no mínimo, duas mensagens de pouso e decolagem, com base na análise cartas de superfície, cartas de altitude, imagens de satélites meteorológicos, imagem de radares meteorológicos e produtos de modelagem numérica de tempo (Si).</p> | 01/01 | AE / Apt |
| <p>3.2.3</p> <p>PREVISÕES ESPECIAIS</p> | <p>a) Identificar as previsões especiais para fins aeronáuticos, com base em manuais específicos (Cn); e</p> <p>b) Elaborar, no mínimo, duas previsões especiais com base na análise cartas de superfície, cartas de altitude, imagens de satélites meteorológicos, imagem de radares meteorológicos e produtos de modelagem numérica de tempo (Si).</p> | 01/01 | AE / Apt |

| |
|---------------------------|
| UNIDADES DIDÁTICAS |
|---------------------------|

| | |
|--|---------------|
| UNIDADE 3.3: PROGNÓSTICOS DE VIGILÂNCIA | CH: 32 |
|--|---------------|

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE:

- a) Elaborar mensagens de vigilância meteorológica para área de uma FIR, com base na análise de cartas auxiliares, diagramas termodinâmicos, modelagem numérica de tempo e prognósticos de área; monitoramento do tempo por meio de satélite, radar, detectores de descarga elétrica (STSC), mensagens AIREP, METAR e SPECI (Si);
- b) Compor mensagens referentes à observação ou previsão de ciclones, cinzas vulcânicas e nuvens radioativas que possam afetar sua área de responsabilidade (Si);
- c) Elaborar os Avisos de aeródromo e de Cortante do vento relativos aos aeródromos sob sua responsabilidade (Si); e
- d) Valorizar a importância das mensagens de vigilância (Va).

| SUBUNIDADE | OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS | CH | TEC |
|--|--|-------|-------------|
| 3.3.1 MENSAGEM SIGMET | a) Definir mensagem SIGMET (Cn); b) Identificar os campos que compõem as mensagens SIGMET, conforme anexo da publicação vigente (Cn); c) Identificar regras vigentes de confecção das mensagens SIGMET, conforme anexo da publicação vigente (Cn); d) Identificar e delimitar áreas com fenômenos meteorológicos em rota (Ap); e) Estimar topos de cumulonimbus adequados no SIGMET de OBSC TS ou EMBD TS ou FRQ TS ou SQL TS (Cp); f) Estimar a espessura da camada do SIGMET de ICE SEV e TURB SEV (Cp); e g) Elaborar, no mínimo, seis mensagens SIGMET, de acordo com as regras vigentes (Si). | 02/10 | AE / Apt |
| 3.3.2 MENSAGEM SIGMET DE CINZAS VULCÂNICAS, CICLONES TROPICAIS E NUVENS RADIOATIVAS | a) Definir mensagem SIGMET (Cn); b) Identificar os campos que compõem as mensagens SIGMET, conforme anexo da publicação vigente (Cn); c) Identificar regras vigentes de confecção das mensagens SIGMET, conforme anexo da publicação vigente (Cn); d) Identificar o TCAC/VAAC responsável pela FIR (ou setores de FIR) correspondente sobre o referido | 01/03 | AE / Apt |

| | | | |
|--|---|-------|----------|
| | <p>ciclone/vulcão, informando detalhes disponíveis e solicitando assessoramento sobre a sua extensão horizontal e vertical, bem como sua trajetória (Ap);</p> <p>e) Esclarecer ao ACC informações sobre a extensão horizontal, vertical e trajetória do referido ciclone tropical, das cinzas vulcânicas e da liberação de nuvens radiotivas, com base no assessoramento recebido do TCAC e do VAAC correspondente (Cp);</p> <p>f) Praticar estreita coordenação entre o CMI e os ACC conexo, para assegurar que as informações de cinzas vulcânicas incluídas nos SIGMET e NOTAM sejam coerentes (Ap); e</p> <p>g) Elaborar, no mínimo, seis as mensagens SIGMET, de acordo com as regras vigentes (Si).</p> | | |
| <p>3.3.3</p> <p>MENSAGEM AIRMET</p> | <p>a) Definir mensagem AIRMET (Cn);</p> <p>b) Identificar os campos que compõem as mensagens AIRMET (Cn);</p> <p>c) Identificar regras vigentes de confecção das mensagens AIRMET (Cn);</p> <p>d) Identificar áreas com fenômenos meteorológicos abaixo do FL100 ou FL150 em áreas montanhosas (Cn);</p> <p>e) Diferenciar a confecção da mensagem AIRMET da confecção da mensagem SIGMET, quando em baixos níveis, para os fenômenos de formação de gelo e turbulência (Cp); e</p> <p>f) Elaborar, no mínimo, seis mensagens AIRMET de acordo com as regras vigentes (Si).</p> | 02/08 | AE / Apt |
| <p>3.3.4</p> <p>AVISOS DE AERÓDROMO</p> | <p>a) Definir o Aviso de Aeródromo (Cn);</p> <p>b) Definir os elementos que compõem o Aviso de Aeródromo (Cn);</p> <p>c) Identificar as regras de confecção, transmissão, períodos de validade do Aviso de Aeródromo (Cn);</p> <p>d) Identificar fenômenos meteorológicos nos aeródromos de responsabilidade (Cn);</p> <p>e) Analisar os ventos de superfície dos aeródromos de responsabilidade (An);</p> <p>f) Elaborar avisos de aeródromo para rajadas de vento, de acordo com as regras vigentes (Si); e</p> <p>g) Elaborar, no mínimo, cinco mensagens de Aviso de aeródromo, com base em análise de cartas auxiliares, imagens de satélites e radares meteorológicos e</p> | 01/02 | AE / Apt |

| | | | |
|---|---|-------|------------|
| | modelagem numérica de tempo (Si). | | |
| 3.3.5 AVISO DE CORTANTE DO VENTO - WS WRND | a) Definir o Aviso de Cortante do Vento (Cn); b) Definir os elementos que compõem o Aviso de Cortante do Vento (Cn); c) Identificar as regras de confecção, transmissão, períodos de validade do Aviso de Cortante do Vento (Cn); d) Elaborar avisos de cortante do vento reportados por aeronavegantes, órgãos ATS ou estações meteorológicas de superfície e/ou identificado por perfiladores de vento, de acordo com as regras vigentes (Si); e e) Elaborar, no mínimo, cinco mensagens de Aviso de Cortante do Vento, com base em análise de cartas auxiliares, imagens de satélites e radares meteorológicos e modelagem numérica de tempo (Si). | 01/02 | AE/ Apt |

UNIDADES DIDÁTICAS

| UNIDADE 3.4: PRÁTICA DE PREVISÃO EM CENTROS METEOROLÓGICOS | | CH: 38 | |
|--|--|---------------|------------|
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE: | | | |
| a) Elaborar previsões operacionais com base em dados de tempo real empregando os conhecimentos adquiridos durante o curso (Si); e b) Argumentar o embasamento da previsão (Av). | | | |
| SUBUNIDADE | OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS | CH | TEC |
| 3.4.1 PRÁTICA REAL DE PREVISÃO | a) Elaborar, no mínimo, seis Cartas de previsão de fenômenos SIGWX para a camada entre a superfície e o FL250 na área de responsabilidade do CMI, com base em dados de tempo real, empregando os conhecimentos adquiridos durante o curso (Si); b) Elaborar, no mínimo, seis mensagens GAMET, com base em dados de tempo real, empregando os conhecimentos adquiridos durante o curso (Si); c) Argumentar o embasamento das previsões elaboradas (Av); d) Elaborar, no mínimo, quinze previsões na forma de mensagens TAF com validade para 12, 24 e 30 horas, com base em dados de tempo real empregando | 38 | Apt |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | <p>os conhecimentos adquiridos durante o curso (Si);</p> <p>e) Argumentar o embasamento das previsões elaboradas (Av);</p> <p>f) Elaborar as mensagens SIGMET e AIRMET com base em dados de tempo real empregando os conhecimentos adquiridos durante o curso (Si);</p> <p>g) Elaborar as mensagens SIGMET de cinzas vulcânicas, ciclones tropicais e nuvens radioativas com base em dados de tempo real extraídas dos Centros de assessoramento empregando os conhecimentos adquiridos durante o curso (Si);</p> <p>h) Elaborar as mensagens de Aviso de aeródromo e Cortante do vento com base em dados de tempo real empregando os conhecimentos adquiridos durante o curso (Si); e</p> <p>i) Argumentar o embasamento da confecção das mensagens meteorológicas e previsões elaboradas (Av).</p> | | |
|--|--|--|--|

RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS

Esta disciplina deverá ser ministrada utilizando-se a técnica de aulas práticas reais. O instrutor deverá dar ênfase nas condições reais do dia para a efetivação da instrução. A prática desenvolvida deve estar totalmente direcionada para a aquisição das competências exigidas em cada função operacional dos meteorologistas aeronáuticos.

Os Briefings meteorológicos definidos durante as aulas práticas têm por finalidade a apresentação das informações elaboradas durante o período de aula, com dados reais, para um usuário do serviço. Eles devem ser realizados utilizando as técnicas empregadas operacionalmente.

Para a Unidade 3.4, deverão ser designados, preferencialmente, os mesmos instrutores das Unidades anteriormente ministradas, ou seja, Unidades 3.1, 3.2 e 3.3.

O desenvolvimento da instrução deverá focar, principalmente, os aspectos observados e que não foram suficientemente fixados durante a instrução das Unidades 3.1, 3.2 e 3.3, em relação às competências exigidas em cada posição operacional simulada.

Caberá ao ICEA disponibilizar a infraestrutura de apoio (rede, internet, computadores, etc) para que os alunos desenvolvam suas atividades conforme prevê este PUD. Dessa forma é necessário que seja disponibilizado um computador específico para cada aluno, a fim de que o mesmo possa executar suas atividades instrucionais.

As avaliações previstas para esta Disciplina serão feitas através de Trabalhos Práticos Avaliados, levando-se em conta Ficha de Avaliação Individual (FAI), específica para cada Unidade Didática com previsão de avaliação. Para cada trabalho prático avaliado deverá ser disponibilizada a carga horária de 04 (quatro) tempos de aulas para a aplicação. Caberá aos instrutores observar estritamente a verificação de competência desejada para cada unidade didática avaliada, considerando-se os níveis de

aprendizagem previstos. Os instrutores deverão apresentar os resultados aos discentes, individualmente.

PERFIL DE RELACIONAMENTO

Esta disciplina deverá ser ministrada, preferencialmente, após a Disciplina 2.

A Unidade 3.4 - Prática de Previsão e Operação de Centros Meteorológicos deverá ser ministrada depois da Disciplina 4.

PERFIL DO INSTRUTOR

É desejável que os instrutores dessa Disciplina sejam Oficiais Meteorologistas com pós-graduação e experiência de, no mínimo, três anos continuados ou cinco anos intermitentes no órgão operacional.

É preferível que o instrutor possua curso de técnica de instrução, ou conteúdo similar, reconhecido por instituição de ensino nacional ou internacional.

REFERÊNCIAS

Unidade 3.1 – Prognóstico de Área

ICEA – Instituto de Controle do Espaço Aéreo. **Curso MET001- Apostila de Técnicas de Previsão Meteorológica – Unidade 5.1 Prognóstico de Área.** São José dos Campos, 2021.

BRASIL. Comando da Aeronáutica, Departamento de Controle do Espaço Aéreo. **Centros Meteorológicos – ICA 105-17.** Rio de Janeiro, 2020.

BRASIL. Comando da Aeronáutica, Departamento de Controle do Espaço Aéreo. **Manual de Plotagens, Representações e Cartas de Previsão – MCA 105-17.** Rio de Janeiro, 2020.

BRASIL. Comando da Aeronáutica, Departamento de Controle do Espaço Aéreo. **Procedimentos Operacionais Referentes a Difusão de Informações sobre Cinzas Vulcânicas – CIRCEA 63-2.** Rio de Janeiro, 2015.

BRASIL. Comando da Aeronáutica, Departamento de Controle do Espaço Aéreo. **Códigos Meteorológicos – ICA 105-16.** Rio de Janeiro, 2017.

CANADÁ. OACI. **Normas e Métodos Recomendados Internacionais, Serviço Meteorológico para a Navegação Aérea Internacional. Anexo 3, 20ª edição.** Montreal, 2018, incluída a Emenda 79 de 2020.

SUÍÇA. OMM. **Regulamento Técnico WMO nº 49, Serviço Meteorológico para a Navegação Aérea Internacional. Volume II.** Genebra, 2018.

SUÍÇA. OMM. **Aviation hazards, Education and training programme. ETR-20.** Secretariat of the World Meteorological Organization. Geneva, 2007.

CENTRO DE PREVISÃO DO TEMPO E ESTUDOS CLIMÁTICOS. Apostila de Meteorologia Sinótica Prática. **Sistemas Frontais Clássicos, cavados baroclínicos e**

frentes subtropicais sobre a América do Sul. Cachoeira Paulista. CPTEC/GPT, 2010.

VASQUEZ, T. **Weather Analysis & Forecasting Handbook.** Weather Graphics Technologies, 2011.

VASQUEZ, T. **Weather Forecasting Redbook.** Weather Graphics Technologies, 2009.

Unidade 3.2 – Prognóstico de Aeródromo

BRASIL. Comando da Aeronáutica, Departamento de Controle do Espaço Aéreo. **Centros Meteorológicos – ICA 105-17.** Rio de Janeiro, 2020.

BRASIL. Comando da Aeronáutica, Departamento de Controle do Espaço Aéreo. **Código Meteorológico TAF – FCA 105-2.** Rio de Janeiro, 2017.

BRASIL. Comando da Aeronáutica, Departamento de Controle do Espaço Aéreo. **Códigos Meteorológicos – ICA 105-16.** Rio de Janeiro, 2017.

BRASIL. Comando da Aeronáutica, Departamento de Controle do Espaço Aéreo. **Códigos Meteorológicos METAR e SPECI – FCA 105-3.** Rio de Janeiro, 2017.

CANADÁ. OACI. **Normas e Métodos Recomendados Internacionais, Serviço Meteorológico para a Navegação Aérea Internacional. Anexo 3, 20ª edição.** Montreal, 2018, incluída a Emenda 79 de 2020.

SUÍÇA. OMM. **Regulamento Técnico WMO nº 49, Serviço Meteorológico para a Navegação Aérea Internacional. Volume II.** Genebra, 2018.

Unidade 3.3 – Prognóstico de Vigilância

BRASIL. Comando da Aeronáutica, Departamento de Controle do Espaço Aéreo. **Centros Meteorológicos – ICA 105-17.** Rio de Janeiro, 2020.

BRASIL. Comando da Aeronáutica, Departamento de Controle do Espaço Aéreo. **Manual de Plotagens, Representações e Cartas de Previsão – MCA 105-17.** Rio de Janeiro, 2020.

BRASIL. Comando da Aeronáutica, Departamento de Controle do Espaço Aéreo. **Códigos Meteorológicos – ICA 105-16.** Rio de Janeiro, 2017.

BRASIL. Comando da Aeronáutica, Departamento de Controle do Espaço Aéreo. **Códigos Meteorológicos METAR e SPECI – FCA 105-3.** Rio de Janeiro, 2017.

BRASIL. Comando da Aeronáutica, Departamento de Controle do Espaço Aéreo. **Procedimentos Operacionais Referentes a Difusão de Informações sobre Cinzas Vulcânicas – CIRCEA 63-2.** Rio de Janeiro, 2015.

BRASIL. Comando da Aeronáutica, Departamento de Controle do Espaço Aéreo. **Procedimentos Relativos ao Intercâmbio de Informações Meteorológicas entre Órgãos MET, ATS, SAR e AIS – CIRCEA 63-1.** Rio de Janeiro, 2020.

CANADÁ. OACI. **Normas e Métodos Recomendados Internacionais, Serviço Meteorológico para a Navegação Aérea Internacional. Anexo 3, 20ª edição.** Montreal, 2018, incluída a Emenda 79 de 2020.

SUÍÇA. OMM. **Regulamento Técnico WMO nº 49, Serviço Meteorológico para a Navegação Aérea Internacional. Volume II.** Genebra, 2018.

| | | | |
|---|-------------------------|--|--|
| CAMPO: TÉCNICO-ESPECIALIZADO | | ÁREA DE ENSINO: CIÊNCIAS AERONÁUTICAS | |
| DISCIPLINA 4: TÉCNICAS DE APRESENTAÇÃO DE PREVISÕES METEOROLÓGICAS | | | |
| CH INSTRUÇÃO: 26 | CH AVALIAÇÃO: 06 | CH TOTAL: 32 | |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS: <ul style="list-style-type: none"> a) Elaborar briefing meteorológico adequado à necessidade do público-alvo, utilizando as técnicas apropriadas (Si); b) Apresentar briefing meteorológico para fins aeronáuticos, utilizando-se de técnicas apropriadas (Si); e c) Valorizar o bom relacionamento com o público-alvo durante as apresentações dos briefings meteorológicos (Av). | | | |

UNIDADES DIDÁTICAS

| UNIDADE 4.1: BRIEFING METEOROLÓGICO | | | CH: 26 |
|---|---|-----------|---------------|
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE: <ul style="list-style-type: none"> a) Elaborar briefings meteorológicos adequado à necessidade do público-alvo, utilizando as técnicas apropriadas (Rc); b) Debater briefings meteorológicos para fins aeronáuticos, utilizando-se de técnicas apropriadas (An); e c) Valorizar o bom relacionamento com o público-alvo durante as apresentações dos briefings meteorológicos (Av). | | | |
| SUBUNIDADE | OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS | CH | TEC |
| 4.1.1 PLANEJAMENTO DE BRIEFING METEOROLÓGICO | a) Identificar as normas de planejamento de briefing meteorológicos aos aeronavegantes (Cn); e b) Interpretar os conceitos de planejamento de briefing meteorológicos aos aeronavegantes (Cp). | 01/01 | AE / Apt |
| 4.1.2 RECURSOS MATERIAIS E APRESENTAÇÃO | a) Identificar recursos visuais adequados para auxiliar a apresentação de briefing meteorológico para fins aeronáuticos (Cn); b) Interpretar normas técnicas de confecção de auxílios à apresentação de um briefing meteorológico (Cp); c) Selecionar auxílios apropriados para os diversos tipos de briefing meteorológico (Cp); e | 01/01 | AE / Apt |

| | | | |
|--|---|----|-----|
| | d) Manipular recursos auxiliares na apresentação de briefings meteorológicos de forma natural e eficiente, com base em técnicas de exposição (Ap). | | |
| 4.1.3 FRASEOLOGIA OPERACIONAL | a) Identificar a fraseologia adequada para o briefing meteorológico, de acordo com manuais específicos (Cn); e b) Distinguir a linguagem operacional empregada nos briefings meteorológicos, com base nos tipos de missão (Cp). | 02 | AE |
| 4.1.4 ELABORAÇÃO DE BRIEFING METEOROLÓGICO | a) Identificar os procedimentos de apresentação de briefing meteorológico em Centros de Previsão, com base em técnicas de ensino (Cn); b) Identificar procedimentos operacionais relacionados com as necessidades do usuário das informações meteorológicas (Cn); e c) Elaborar, no mínimo, um briefing meteorológico de acordo com as condições significativas previstas para a aviação para condições específicas simuladas (Si). | 04 | Apt |
| 4.1.5 APRESENTAÇÃO DE BRIEFING METEOROLÓGICO | a) Interpretar conceitos de postura profissional perante o público usuário de meteorologia (Cp); e b) Elaborar briefings meteorológicos com o auxílio das ferramentas adequadas (Si). | 16 | Apt |

RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS

Esta disciplina deverá ser ministrada utilizando-se a técnica de aulas expositivas e práticas. O instrutor deverá dar ênfase às aulas práticas.

Caberá ao ICEA disponibilizar a infraestrutura de apoio (rede, internet, computadores, etc) para que os alunos desenvolvam suas atividades conforme prevê este PUD. Dessa forma é necessário que seja disponibilizado um computador específico para cada aluno, a fim de que o mesmo possa executar suas atividades instrucionais.

A avaliação prevista para esta Disciplina está definida como Trabalho Prático Avaliado, o qual será feito através de apresentação de um briefing meteorológico operacional. Para cada apresentação deverá ser disponibilizado o tempo de 25 (vinte e cinco) minutos, com *debriefing* de 05 (cinco) minutos. Caberá ao instrutor observar estritamente a verificação de competência desejada para cada unidade didática avaliada, considerando-se os níveis de aprendizagem previstos. O instrutor deverá apresentar os resultados de cada aos discentes, individualmente.

PERFIL DE RELACIONAMENTO

Esta disciplina deverá ser ministrada, obrigatoriamente, antes da Unidade 3.4.

PERFIL DO INSTRUTOR

É desejável que o instrutor seja um Oficial Meteorologista com experiência de, no mínimo, três anos continuados ou cinco anos intermitentes no órgão operacional.

É preferível que o instrutor possua curso de técnica de instrução, ou conteúdo similar, reconhecido por instituição de ensino nacional ou internacional.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Comando da Aeronáutica, Departamento de Controle do Espaço Aéreo. **Centros Meteorológicos – ICA 105-17**. Rio de Janeiro, 2020.

ICEA – Instituto de Controle do Espaço Aéreo. **Curso de capacitação para instrução prática-operacional - CTP-006**. São José dos Campos, 2017.

| | | | |
|--|-------------------------|--|--|
| CAMPO: TÉCNICO-ESPECIALIZADO | | ÁREA DE ENSINO: CIÊNCIAS AERONÁUTICAS | |
| DISCIPLINA 5: METODOLOGIA DE PESQUISA | | | |
| CH INSTRUÇÃO: 52 | CH AVALIAÇÃO: 16 | CH TOTAL: 68 | |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS: | | | |
| a) Identificar as referências técnicas utilizadas na produção de um Artigo Científico (Cn); e | | | |
| b) Elaborar um Trabalho de Conclusão de Curso, visando atividades operacionais (Si). | | | |

| |
|---------------------------|
| UNIDADES DIDÁTICAS |
|---------------------------|

| UNIDADE 5.1: TCC – ARTIGO CIENTÍFICO | | | CH: 52 |
|--|--|-----------|---------------|
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE: | | | |
| a) Identificar as referências técnicas utilizadas na produção de um Artigo Científico (Cn); e | | | |
| b) Elaborar um Trabalho de Conclusão de Curso, visando atividades operacionais (Si). | | | |
| SUBUNIDADE | OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS | CH | TEC |
| 5.1.1 GENERALIDADES | a) Definir ABNT (Cn); b) Citar a finalidade da ABNT (Cn); c) Identificar normas ABNT utilizadas no desenvolvimento de trabalhos acadêmicos (Cn); d) Identificar as partes que compõem a estrutura de um trabalho acadêmico (Cn). | 01 | AE |
| 5.1.2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | a) Conceituar “Pesquisa” na questão do método científico (Cn); b) Descrever as técnicas de elaboração de Pesquisas baseado na questão do método científico (Cn); c) Descrever as fases de um trabalho científico, planejamento e análise geral de dados obtidos (Cp); e d) Descrever tópicos de Estatística Descritiva e Indutiva usados em modelos científicos (Cp). | 01 | AE |
| 5.1.3 ESTRUTURA DE UM | a) Caracterizar cada uma das partes que compõem o elemento pré-textual (Cn); | 01/02 | AE / Apt |

| | | | |
|---|--|-------|----------|
| <p>TRABALHO ACADÊMICO</p> | <p>b) Caracterizar cada uma das partes que compõem o elemento textual (Cn);</p> <p>c) Compor, ao menos, cinco textos que compõem as referências para ilustrações, e/ou gráficos, e/ou quadros (Si);</p> <p>d) Elaborar, ao menos, cinco textos que compõem as referências para tabelas (Ap);</p> <p>e) Elaborar, ao menos, três notas de rodapés (Ap);</p> <p>f) Caracterizar cada uma das partes que compõem o elemento pós-textual (Cn); e</p> <p>g) Elaborar, ao menos, duas citações para cada (Ap).</p> | | |
| <p>5.1.4 REGRAS GERAIS DE APRESENTAÇÃO E NUMERAÇÃO PROGRESSIVA</p> | <p>a) Identificar as regras gerais de apresentação de trabalhos acadêmicos (Cn);</p> <p>b) Descrever a formalística de numeração progressiva em trabalhos acadêmicos (Cn).</p> | 02 | AE |
| <p>5.1.5 REFERÊNCIAS</p> | <p>a) Definir Referências (Cn);</p> <p>b) Reconhecer as principais regras para as Referências em trabalhos acadêmicos, contidas na norma ABNT correspondente (Cn);</p> <p>c) Elaborar, ao menos, dois exemplos para os principais tipos de Referência possível de ocorrer em trabalhos acadêmicos, a critério do instrutor (Ap).</p> | 01/01 | AE / Apt |
| <p>5.1.6 PROJETO DE PESQUISA E ARTIGO CIENTÍFICO</p> | <p>a) Identificar as partes que compõem um projeto de pesquisa (Cn);</p> <p>b) Distinguir os seguintes tipos de artigos: revisão; original; e técnico e/ou científico (Cp);</p> <p>c) Identificar as partes que compõem um artigo científico (Cn); e</p> <p>d) Preparar proposta para o TCC (projeto de Pesquisa) (Ap).</p> | 01/06 | AE / Apt |
| <p>5.1.7 ELABORAÇÃO DO TCC</p> | <p>a) Elaborar um TCC – Artigo Científico, dado um conjunto de dados meteorológicos (Si).</p> | 36 | Or |

RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS

Esta disciplina deverá ser ministrada utilizando-se a técnica de aulas expositivas e práticas. O instrutor deverá dar ênfase às aulas práticas.

São consideradas importantes para o SISCEAB as seguintes linhas de pesquisa e que poderão ser assunto para o TCC: Estudos e Técnicas de Previsão de Tempo Aeronáutico; Estudos e Técnicas Climatológicas Aplicados à Aviação; Estudos e Modelagem Numérica de Tempo e Clima Aplicados à Aviação; Estudos e Técnicas de Sensoriamento Remoto por Satélite e/ou Radar Aplicados à Aviação; Estudos e Técnicas de Previsão de Tempo e Clima Aplicados às Atividades Militares; Estudos sobre Emissões de Poluentes Atmosféricos Efetuados pela Aviação; Radiação Atmosférica; Camada Limite Planetária e Turbulência; Meteorologia Sinótica; e Meteorologia Tropical.

Os temas a serem desenvolvidos pelo aluno no TCC, através do artigo científico, deverão estar definidos até o término a Unidade 5.1.6. Caberá aos orientadores, que serão indicados pela coordenação do curso e aprovados pelo ICEA, propor ao menos três temas de sua especialização, deixando-os disponíveis para os alunos ao início dessa unidade didática.

A avaliação desta Disciplina será feita através do desenvolvimento e apresentação oral dos resultados obtidos para a produção de um ARTIGO CIENTÍFICO. Este Artigo poderá ser desenvolvido individualmente ou em grupo de 02 (dois) ou 03 (três) alunos, no máximo, a critério da coordenação do curso. A verificação de aprendizagem será feita através de Fichas de Avaliação Individual (FAI) a serem produzidas e validadas pelos instrutores/coordenador do curso. A coordenação do curso deverá disponibilizar ao menos 01 (um) tempo de aula por trabalho a ser apresentado.

A avaliação do TCC/Artigo Científico será feita através de apresentação para uma banca de especialistas com, no mínimo, 03 (três) mestres e/ou doutores. O Presidente da Banca deverá ser o instrutor com maior graduação acadêmica. Deverá haver, ao menos, um orientador de trabalho de conclusão por aluno ou grupo de alunos. A definição dos orientadores deverá, se possível, estar vinculada aos temas escolhidos pelos alunos. Os orientadores deverão possuir no mínimo pós-graduação, nível de mestrado. O número máximo de alunos por orientador será 02 (dois).

As subunidades 5.1.1 a 5.1.6 não serão objeto de avaliação

PERFIL DE RELACIONAMENTO

As Subunidades de 5.1.1 a 5.1.6 deverão ser ministradas, obrigatoriamente, após a Disciplina 2. As aulas previstas para a Subunidade 5.1.7 deverão ser distribuídas ao longo do curso.

PERFIL DO INSTRUTOR

É desejável que os instrutores dessa Disciplina sejam Oficiais Meteorologistas com pós-graduação e experiência de, no mínimo, três anos continuados ou cinco anos intermitentes no órgão operacional.

É preferível que o instrutor possua curso de técnica de instrução, ou

conteúdo similar, reconhecido por instituição de ensino nacional ou internacional.

REFERÊNCIAS

UNISINOS: Manual para elaboração de trabalhos acadêmicos: artigo, projeto, relatório, trabalho de conclusão de curso, dissertação e tese. Jesuítas do Brasil. 23^a Edição. São Leopoldo, 2021.

UNOESC: Metodologia científica: educação a distância. 103 p. Material didático. Joaçaba, 2006.

| | | |
|---|-------------------------|--|
| CAMPO: TÉCNICO-ESPECIALIZADO | | ÁREA DE ENSINO: CIÊNCIAS AERONÁUTICAS |
| DISCIPLINA 6: PARECERES METEOROLÓGICOS AERONÁUTICOS | | |
| CH INSTRUÇÃO: 18 | CH AVALIAÇÃO: 04 | CH TOTAL: 22 |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS: <ul style="list-style-type: none"> a) Interpretar a estrutura e o funcionamento do SIPAER (Cp); b) Elaborar parecer técnico meteorológico relacionado à investigação aeronáutica, utilizando um modelo padronizado (Si); e c) Valorizar as informações meteorológicas como fonte básica de prevenção de acidentes aeronáuticos (Va). | | |

| |
|---------------------------|
| UNIDADES DIDÁTICAS |
|---------------------------|

| UNIDADE 6.1: O SISTEMA DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE ACIDENTES AERONÁUTICOS | | CH: 03 | |
|---|--|---------------|------------|
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE: <ul style="list-style-type: none"> a) Identificar o Funcionamento do Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos SIPAER (Cp). | | | |
| SUBUNIDADE | OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS | CH | TEC |
| 6.1.1 CONCEITUAÇÃO E ESTRUTURA DE FUNCIONAMENTO DO SIPAER | <ul style="list-style-type: none"> a) Interpretar o significado de expressões de uso comum no SIPAER (Cp); b) Citar vocábulos e expressões comuns no SIPAER (Cn); c) Identificar a estrutura básica de funcionamento do SIPAER (Cn); e d) Identificar as atribuições básicas de órgãos do SIPAER (Cn). | 01 | AE |
| 6.1.2 PREVENÇÃO DE ACIDENTES AERONÁUTICOS | <ul style="list-style-type: none"> a) Citar o funcionamento do Programa de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (Cn); b) Citar atividades educativas relacionadas com o Programa de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (Cn); c) Diferenciar o significado entre acidente e incidente aeronáutico (Cp); e d) Interpretar os objetivos da prevenção de Acidentes e Incidentes nos meios aeronáuticos (Cp). | 02 | AE |

| |
|---------------------------|
| UNIDADES DIDÁTICAS |
|---------------------------|

| UNIDADE 6.2: ELABORAÇÃO DE PARECER TÉCNICO METEOROLÓGICO AERONÁUTICO | | | CH: 15 |
|---|--|-------|---------------|
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE: | | | |
| a) Elaborar pareceres técnicos meteorológicos (Rc). | | | |
| SUBUNIDADE | OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS | CH | TEC |
| 6.2.1 LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES | a) Demonstrar geograficamente a área do incidente ou acidente aeronáutico (Ap); b) Definir as características do acidente aeronáutico (Cp); e c) Coletar as informações meteorológicas pretéritas (METAR, SPECI, SINOP, TEMP, imagens de satélites e radares meteorológicos) para o período e área correspondentes ao incidente ou acidente aeronáutico (An); e d) Identificar as previsões meteorológicas (SIGWX, GAMET, TAF, SIGMET, AIRMET, Aviso de Aeródromo e Aviso de Cortante do Vento) elaboradas para o período e área correspondentes ao incidente ou acidente aeronáutico (Cp). | 04 | Apt |
| 6.2.2 ANÁLISE DE INFORMAÇÃO | a) Citar o funcionamento do Programa de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (Cn); b) Organizar as informações e previsões meteorológicas com objetivo de compor o cenário do incidente ou acidente aeronáutico (Si); c) Analisar o cenário meteorológico definido com o incidente ou acidente aeronáutico (An); e d) Identificar a influência das condições meteorológicas com a ocorrência do incidente ou acidente aeronáutico (Av). | 01/02 | AE / Apt |
| 6.2.3 ELABORAÇÃO DO PARECER TÉCNICO | a) Identificar a estrutura do parecer técnico atendendo às solicitações do Centro de Investigação de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA) e do Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SERIPA) (Ap); e b) Elaborar, no mínimo, um, parecer técnico | 02/06 | AE / Apt |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | referente a um incidente ou acidente aeronáutico, tomando como base uma situação hipotética (Rc). | | |
|--|---|--|--|

RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS

Esta disciplina deverá ser ministrada através de aulas expositivas e práticas, exemplificadas com fatos reais. O instrutor deverá dar ênfase às aulas práticas.

Caberá ao ICEA disponibilizar a infraestrutura de apoio (rede, internet, computadores, etc) para que os alunos desenvolvam suas atividades conforme prevê este PUD. Dessa forma é necessário que seja disponibilizado um computador específico para cada aluno, a fim de que o mesmo possa executar suas atividades instrucionais.

A avaliação prevista para esta Disciplina está definida como Trabalho Prático Avaliado, que será feito através de apresentação de um briefing meteorológico operacional para o incidente ou acidente aéreo utilizado como referência didática. Para cada apresentação deverá ser disponibilizado o tempo de 20 (vinte) minutos, com debriefing de 05 (cinco) minutos. Caberá ao instrutor observar estritamente a verificação de competência desejada para cada unidade didática avaliada, considerando-se os níveis de aprendizagem previstos.

PERFIL DE RELACIONAMENTO

Esta disciplina deverá ser ministrada, preferencialmente, após a disciplina 2.

PERFIL DO INSTRUTOR

É desejável que os instrutores dessa Disciplina sejam Oficiais Meteorologistas com pós-graduação e experiência de, no mínimo, três anos continuados ou cinco anos intermitentes no órgão operacional.

É necessário que o instrutor tenha conhecimento do Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER)

É preferível que o instrutor possua curso de técnica de instrução, ou conteúdo similar, reconhecido por instituição de ensino nacional ou internacional.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. **Manual de prevenção do SIPAER - MCA 3-3**. Brasília, 2012.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. **Manual de investigação do SIPAER - MCA 3-6**. Brasília, 2017.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. **Conceituação de vocábulos, expressões e símbolos de uso no SIPAER**. NSCA 3-1. Brasília, 2008.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. **Estrutura e atribuições do SIPAER**. NSCA 3-2. Brasília, 2017.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. **Certificações e Credenciais do Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos**. NSCA 3-14 Brasília, 2017.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. **Código de Ética do SIPAER**. NSCA 3-12. Brasília, 2017.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. **Protocolos de investigação de ocorrências aeronáuticas da aviação civil conduzidas pelo estado brasileiro**. NSCA 3-13. Brasília, 2017.

CANADÁ. OACI. **Aircraft accident and incident investigation. Anexo 13, 12ª Edição**. Montreal, 2020.

7 QUADRO GLOBAL DE AVALIAÇÃO – QGA

| QUADRO GLOBAL DE AVALIAÇÃO DO CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM METEOROLOGIA AERONÁUTICA - MET001 | | | | | | | | | | |
|--|---|---------------------------------------|-----------------------|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--|----------------------------|-------------------------------------|
| Disciplina ⁽¹⁾ | Unidade ⁽²⁾ | Níveis de Aprendizagem ⁽³⁾ | Código ⁽⁴⁾ | Peso ⁽⁵⁾ | CH ⁽⁶⁾ | GP ⁽⁷⁾ | MP ⁽⁸⁾ | Instrumento /Duração ⁽⁹⁾ ⁽¹⁰⁾ | Modalidade ⁽¹¹⁾ | Semana da Avaliação ⁽¹²⁾ |
| 1 - AUXÍLIO À ANÁLISE E PREVISÃO METEOROLÓGICA | 1.1 - INTERPRETAÇÃO DE IMAGENS DE SATÉLITES METEOROLÓGICO | An; Cn; Cp; Va; Si | PP-01 | N/A | 35 | N/A | N/A | Avaliação Prática com Ficha de Apreciação Individual (FAI) /Duração (03 tempos + 01 tempo de discussão de prova) | SOMATIVA | 3ª |
| | 1.2 - INTERPRETAÇÃO DE IMAGENS DE RADAR METEOROLÓGICO | An; Cn; Cp; Va | PP-02 | N/A | 32 | N/A | N/A | Avaliação Prática com Ficha de Apreciação Individual (FAI) /Duração (03 tempos + 01 tempo de discussão de prova) | SOMATIVA | 4ª |
| | 1.3 - INTERPRETAÇÃO DE PREVISÕES NUMÉRICA DE TEMPO | An; Cn; Cp | PP-03 | N/A | 36 | N/A | N/A | Avaliação Prática com Ficha de Apreciação Individual (FAI) /Duração (03 tempos + 01 tempo de discussão de prova) | SOMATIVA | 7ª |
| | 1.4 - PERFILADORES DE VENTOS | An; Ap; Cn; Va | N/A | N/A | 12 | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A |

| QUADRO GLOBAL DE AVALIAÇÃO DO CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM METEOROLOGIA AERONÁUTICA - MET001 | | | | | | | | | | |
|---|---|--|------------------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--|-----------------------------------|--|
| Disciplina ⁽¹⁾ | Unidade ⁽²⁾ | Níveis de Aprendizagem ⁽³⁾ | Código ⁽⁴⁾ | Peso ⁽⁵⁾ | CH ⁽⁶⁾ | GP ⁽⁷⁾ | MP ⁽⁸⁾ | Instrumento /Duração ⁽⁹⁾ ⁽¹⁰⁾ | Modalidade ⁽¹¹⁾ | Semana da Avaliação ⁽¹²⁾ |
| 2 - TÉCNICAS DE ANÁLISE METEOROLÓGICA | 2.1 - ANÁLISE DE CARTAS METEOROLÓGICAS DE SUPERFÍCIE | Ap; An; Cn; Si | PP-04 | N/A | 16 | N/A | N/A | Avaliação Prática com Ficha de Apreciação Individual (FAI) /Duração (03 tempos + 01 tempo de discussão de prova) | SOMATIVA | 2ª |
| | 2.2 - ANÁLISE DE CARTAS METEOROLÓGICAS DE ALTITUDE | Si; Av; Cn; Ap; An; Cp | PP-05 | N/A | 26 | N/A | N/A | Avaliação Prática com Ficha de Apreciação Individual (FAI) /Duração (03 tempos + 01 tempo de discussão de prova) | SOMATIVA | 5ª |
| | 2.3 - ANÁLISE DE DIAGRAMA TERMODINÂMICO E CARTAS AUXILIARES | Si; An; Cp; Cn | PP-06 | N/A | 21 | N/A | N/A | Avaliação Prática com Ficha de Apreciação Individual (FAI) /Duração (03 tempos + 01 tempo de discussão de prova) | SOMATIVA | 6ª |

| QUADRO GLOBAL DE AVALIAÇÃO DO CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM METEOROLOGIA AERONÁUTICA - MET001 | | | | | | | | | | |
|---|---|--|------------------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---|-----------------------------------|--|
| Disciplina ⁽¹⁾ | Unidade ⁽²⁾ | Níveis de Aprendizagem ⁽³⁾ | Código ⁽⁴⁾ | Peso ⁽⁵⁾ | CH ⁽⁶⁾ | GP ⁽⁷⁾ | MP ⁽⁸⁾ | Instrumento /Duração ⁽⁹⁾ ⁽¹⁰⁾ | Modalidade ⁽¹¹⁾ | Semana da Avaliação ⁽¹²⁾ |
| 3 - TÉCNICAS DE PREVISÃO METEOROLÓGICA | 3.1 - PROGNÓSTICOS DE ÁREA | An; Si; Cn; Cp; Va | PP-07 | N/A | 36 | N/A | N/A | Avaliação Prática com Ficha de Apreciação Individual (FAI) /Duração (03 tempos + 01 tempo de discussão de prova) | SOMATIVA | 8ª |
| | 3.2 - PROGNÓSTICOS DE AERÓDROMO | Si; Cn; Cp; Va | PP-08 | N/A | 20 | N/A | N/A | Avaliação Prática com Ficha de Apreciação Individual (FAI) /Duração (03 tempos + 01 tempo de discussão de prova) | SOMATIVA | 9ª |
| | 3.3 - PROGNÓSTICOS DE VIGILÂNCIA | Si; Cn; Cp; Va; Ap; An | PP-09 | N/A | 32 | N/A | N/A | Avaliação Prática com Ficha de Apreciação Individual (FAI) /Duração (03 tempos + 01 tempo de discussão de prova) | SOMATIVA | 11ª |
| | 3.4 - PRÁTICA DE PREVISÃO EM CENTROS METEOROLÓGICOS | Si; Av | PP-10 | N/A | 38 | N/A | N/A | Avaliação Prática com Ficha de Apreciação Individual (FAI) /Duração (03 tempos + 01 tempo de discussão de prova) | SOMATIVA | 12ª |
| 4 - TÉCNICAS DE APRESENTAÇÃO DE PREVISÕES METEOROLÓGICAS | 4.1 - BRIEFING METEOROLÓGICO | Rc; Av; An; Cn; Cp; Ap; Si | PP-11 | N/A | 26 | N/A | N/A | Avaliação Prática com Ficha de Apreciação Individual (FAI) /Duração (06 tempos + 04 tempos de discussão de prova) | SOMATIVA | 11ª |

| QUADRO GLOBAL DE AVALIAÇÃO DO CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM METEOROLOGIA AERONÁUTICA - MET001 | | | | | | | | | | |
|---|---|--|------------------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--|-----------------------------------|--|
| Disciplina ⁽¹⁾ | Unidade ⁽²⁾ | Níveis de Aprendizagem ⁽³⁾ | Código ⁽⁴⁾ | Peso ⁽⁵⁾ | CH ⁽⁶⁾ | GP ⁽⁷⁾ | MP ⁽⁸⁾ | Instrumento /Duração ⁽⁹⁾ ⁽¹⁰⁾ | Modalidade ⁽¹¹⁾ | Semana da Avaliação ⁽¹²⁾ |
| 5 - METODOLOGIA DE PESQUISA | 5.1 – TCC – ARTIGO CIENTIFICO (SUBUNIDADES DE 5.1.1. A 5.1.6) | Cn; Cp Si; Ap | N/A | N/A | 16 | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A |
| | 5.1 – DEFESA TCC – ARTIGO CIENTIFICO (SUBUNIDADE 5.1.7) | Cn; Si | PP-12 | N/A | 36 | N/A | N/A | Defesa do TCC - Artigo Científico (FAI) / Duração (16 tempos + 06 tempos de discussão sobre a Defesa TCC - Comentários da Banca) | Somativa | 14ª |
| 6 - PARECER METEOROLÓGICO PARA FINS AERONÁUTICOS | 6.1 - O SISTEMA DE PREVENÇÃO E INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES AERONÁUTICOS | Cn; Cp | PP-13 | N/A | 03 | N/A | N/A | Avaliação Prática com Ficha de Apreciação Individual (FAI) /Duração (04 tempos + 02 tempos de discussão de prova) | Somativa | 12ª |
| | 6.2 - ELABORAÇÃO DE PARECER TÉCNICO METEOROLÓGICO AERONÁUTICO | Ap; An; Cp; Cn; Rc; Av | | | 15 | | | | | |

QUADRO GLOBAL DE AVALIAÇÃO DO CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM METEOROLOGIA AERONÁUTICA - MET001**Legenda:**

- ⁽¹⁾ Disciplinas estabelecidas no PUD, avaliadas ou não;
- ⁽²⁾ Unidades didáticas estabelecidas no PUD;
- ⁽³⁾ Nível de aprendizagem estabelecido no PUD;
- ⁽⁴⁾ Código da avaliação (Ex: PT-01, PP-03);
- ⁽⁵⁾ Peso da avaliação;
- ⁽⁶⁾ Carga horária do conteúdo programático;
- ⁽⁷⁾ Grau Parcial a que corresponde à avaliação;
- ⁽⁸⁾ Média Parcial a que corresponde à avaliação;
- ⁽⁹⁾ Instrumento utilizado na avaliação (Ex: PT Objetiva, TA, etc);
- ⁽¹⁰⁾ Tempo destinado à resolução da avaliação e discussão pelo aluno/instrutor;
- ⁽¹¹⁾ Finalidade da avaliação (Diagnóstica, Formativa ou Somativa); e
- ⁽¹²⁾ Estabelecer em qual semana do curso será aplicada a avaliação.

OBSERVAÇÕES:

- 1) As avaliações serão aplicadas a todos os Discentes nelas matriculados, ou seja, para discentes egressos de meio civil, outras Forças Armadas, nacionais ou internacionais, e COMAER.
- 2) Para provas práticas, trabalhos práticos avaliados e TCC, NÃO serão definidos graus (de 0 a 10) para os itens contidos nas Fichas de Avaliação Individual (FAI), e sim os CONCEITOS “satisfatório”, “não satisfatório” e “não observado”. Portanto não há média final.
- 3) O aluno que não obtiver, no mínimo, 70% de conceitos ditos “SATISFATÓRIOS”, em cada um dos trabalhos práticos avaliados/provas práticas, deverá sofrer processo de RECUPERAÇÃO, e ser reavaliado após, no mínimo, 24 horas da nova instrução, ou conforme legislação vigente que trata sobre o processo de avaliação.
- 4) A unidade 1.4 e as subunidades de 5.1.1 a 5.1.6 não serão avaliadas, estando identificadas por N/A.

8 DISPOSIÇÕES FINAIS

Os casos não previstos serão resolvidos pelo Diretor do Instituto de Controle do Espaço Aéreo.

9 APROVAÇÃO

Este Plano entra em vigor a partir da data de sua publicação.