

**MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA**



ENSINO

MCA 37-370

**PLANO DE UNIDADES DIDÁTICAS DO CURSO
DOCTRINÁRIO DE OPERADOR MILITAR DE
AERONAVE REMOTAMENTE PILOTADA
(CDOMARP)**

2024

MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA
COMANDO DE PREPARO



ENSINO

MCA 37-370

**PLANO DE UNIDADES DIDÁTICAS DO CURSO
DOCTRINÁRIO DE OPERADOR MILITAR DE
AERONAVE REMOTAMENTE PILOTADA
(CDOMARP)**

2024



MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA
COMANDO DE PREPARO

PORTARIA COMPREP Nº 361/SPOG-50, DE 4 DE MARÇO DE 2024.

Protocolo COMAER nº 67200.001940/2024-16

Aprova a edição do MCA 37-370 “Plano de Unidades Didáticas do Curso Doutrinário de Operador Militar de Aeronave Remotamente Pilotada (CDOMARP)”.

O COMANDANTE DE PREPARO, no uso de suas atribuições e de acordo com o inciso I do artigo 13 do ROCA 20-13 “Regulamento do Comando de Preparo”, aprovado pela Portaria nº 492/GC3, de 21 de abril de 2023, publicada no Boletim do Comando da Aeronáutica nº 75, de 26 de abril de 2023, resolve:

Art. 1º Aprovar a edição do MCA 37-370 “Plano de Unidades Didáticas do Curso Doutrinário de Operador Militar de Aeronave Remotamente Pilotada (CDOMARP)”, que com esta baixa.

Art. 2º Determinar que esta Portaria entre em vigor a partir da data de sua publicação, devido ao caráter operacional, conforme o Parágrafo Único do Art. 4º do Decreto nº 10.139, de 28 de novembro de 2019.

Tenente-Brigadeiro PEDRO LUÍS FARCIC
Comandante de Preparo

Asas que protegem o País



SUMÁRIO

1 DISPOSIÇÕES PRELIMINARES	9
1.1 <u>FINALIDADE</u>	9
1.2 <u>ÂMBITO</u>	9
2 LISTA DE ABREVIATURAS.....	10
3 ATIVIDADES COMPLEMENTARES.....	11
3.1 <u>ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS</u>	11
4 DETALHAMENTO DAS UNIDADES DIDÁTICAS	12
5 AVALIAÇÃO.....	46
6 DISPOSIÇÕES FINAIS.....	47
REFERÊNCIAS.....	48

PREFÁCIO

Esta publicação estabelece o Plano de Unidades Didáticas para o Curso Doutrinário de Operador Militar de Aeronave Remotamente Pilotada (CDOMARP).

Este Plano de Unidades Didáticas complementa o Currículo Mínimo do Curso Doutrinário de Operador Militar de Aeronave Remotamente Pilotada e contém a previsão de atividades que o instruendo realizará sob a orientação do Grupo de Instrução Tática e Especializada (GITE), para atingir os objetivos do Curso em que está matriculado.

Contém os dados relativos ao desenvolvimento das unidades didáticas, que compõem as disciplinas do curso acima mencionado.

1 DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

1.1 FINALIDADE

Esta instrução tem por finalidade estabelecer o Currículo Mínimo a ser adotado no Curso Doutrinário de Operador Militar de Aeronave Remotamente Pilotada (CDOMARP), ministrado pelo Grupo de Instrução Tática e Especializada (GITE).

1.2 ÂMBITO

O presente manual aplica-se a todas as OM da FAB.

2 LISTA DE ABREVIATURAS

AE- Aula Expositiva

An - Nível Análise

Ap - Nível Aplicação

Avl - Avaliação

Ce - Cerimônia

CH - Carga Horária

Cn - Nível Conhecimento

Cp - Nível Compreensão

Ctc - Crítica

DCE - À Disposição da Coordenação do Estágio

Ext - Atividade Externa

Ot - Orientação

POt - Prática Orientada

Rc - Nível Resposta Aberta Complexa

Rm - Nível Resposta Mecânica

Ro - Nível Resposta Orientada

Si - Nível Síntese

3 ATIVIDADES COMPLEMENTARES

3.1 ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS

É desejável a leitura de livros e artigos disponíveis na biblioteca virtual do curso.

4 DETALHAMENTO DAS UNIDADES DIDÁTICAS

CAMPO: TÉCNICO-ESPECIALIZADO	ÁREA: CIÊNCIAS AERONÁUTICAS
DISCIPLINA: CONCEPÇÃO DE EMPREGO	
Carga horária para instrução: 31 Horas	Carga horária para avaliação: 01 Horas
OBJETIVOS ESPECÍFICOS a) explicar a conceituação, regulação da Organização da Aviação Civil Internacional (OACI) e histórico da evolução do Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas no Brasil e no mundo (Cp); b) identificar os Órgãos Reguladores das ARP no Brasil (Cp); c) identificar a estrutura do Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (SISCEAB), as atribuições e responsabilidades dos Órgãos, elos e usuários do Sistema, além das características do espaço aéreo relevantes às operações com ARP (Cp); d) identificar as legislações direcionadas ao emprego de ARP no espaço aéreo brasileiro (Cp); e) explicar a origem do Código Brasileiro de Aeronáutica e da Junta de Julgamento da Aeronáutica junto com suas atribuições (Cp); f) identificar as infrações de tráfego aéreo e as competências da JJAER (Cp); g) identificar os procedimentos de apuração das infrações e as penalidades no caso de piloto militar de ARP em serviço (Cp); h) descrever a estrutura e a Filosofia do SIPAER (Cp); i) identificar a Prevenção de Acidentes Aeronáuticos conforme preconiza o SIPAER e valorizar a importância da Segurança de Voo nas Operações com ARP (Cp); e j) identificar as principais características de um Plano de Emergência Aeronáutica de Aeródromo no contexto das Operações com ARP (Cp).	

UNIDADES DIDÁTICAS	
UNIDADE 1: INTRODUÇÃO	
Carga horária para instrução: 04 Horas	Carga horária para avaliação: 00 Horas
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE: a) descrever o que é a Organização da Aviação Civil Internacional e sua contribuição para o tema (Cp); b) descrever o conceito e a composição de um Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotada (Cp); c) descrever os principais marcos históricos do Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotada no Brasil e no mundo (Cp); e d) descrever as capacidades e aplicações das principais tecnologias ARP da atualidade (Cp).	

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TÉC
ORGANIZAÇÃO DA AVIAÇÃO CIVIL INTERNACIONAL	a) enunciar o que é a OACI e seu papel no mundo (Cn); e b) enunciar a contribuição da OACI para a evolução do Conceito de ARP (Cn).	01	AE
CONCEITUAÇÃO DA ARP	a) citar o conceito de ARP (Cn); b) diferenciar o conceito de UAS, UA, ARP, RPAS e RPA (Cp); e c) identificar todos os componentes de um Sistema de Aeronave Remotamente Pilotada (Cn).	01	AE
MARCOS HISTÓRICOS	a) citar os principais eventos da evolução tecnológica das aeronaves remotamente pilotadas no mundo (Cn); b) citar os principais eventos da regulamentação de aeronaves remotamente pilotadas na OACI (Cn); c) citar os principais eventos do emprego de aeronaves remotamente pilotadas no Brasil e no mundo (Cn); d) destacar a criação da regulamentação do DECEA sobre o ARP (Cn); e) identificar os eventos mais importantes na implantação da doutrina de emprego de ARP pela Infantaria da Aeronáutica; e f) destacar a criação do Manual de Emprego do Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas em Proveito da Segurança e Defesa (Cn).	01	AE
PRINCIPAIS TECNOLOGIAS DA ATUALIDADE	a) apresentar as mais diversas aplicações das ARP na atualidade (Cp); b) apresentar as principais capacidades dos sistemas eletro-ópticos embarcados em uma ARP (Cp); e c) apresentar os principais ARP para emprego militar da atualidade (Cp).	01	AE

UNIDADE 2: AUTORIDADES REGULADORAS NO BRASIL			
Carga horária para instrução: 03 Horas		Carga horária para avaliação: 00 Horas	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE: a) identificar a ANAC como reguladora do tema no âmbito da Aviação Civil (Cp); b) identificar o Ministério da Defesa como regulador do tema Aerolevantamento no Brasil (Cp); c) identificar o DECEA como regulador do tema no Brasil (Cp); d) identificar a ANATEL como reguladora do uso do espectro eletromagnético no Brasil (Cp); e e) identificar o COMPREP como regulador do Emprego do Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas nas Ações de Infantaria da Aeronáutica no âmbito da FAB (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TÉC
ANAC ANATEL MINISTÉRIO DA DEFESA	a) identificar a lei de criação da ANAC e as competências gerais desta Agência (Cn); b) explicar as competências específicas da ANAC no tocante ao Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas (Cp); c) identificar o público-alvo da ANAC (Cn); d) Identificar as competências da ANATEL (Cn); e) identificar as normas da ANATEL que tratam do uso de radiofrequências por ARP (Cn); f) identificar as normas do Ministério da Defesa que dispõem sobre aerolevantamentos no Território Nacional (Cn); e g) definir aerolevantamento (Cn).	01	AE
DECEA	a) identificar as competências do DECEA (Cn); b) citar as normas do DECEA que tratam do acesso ao espaço aéreo por ARP (Cn); e c) citar as normas do DECEA que tratam do acesso ao espaço aéreo por ARP aplicáveis às Forças Armadas (Cn).	01	AE
COMPREP	a) identificar o Manual do Comando da Aeronáutica que trata do Emprego do Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas nas Ações de Infantaria da Aeronáutica (Cn).	01	AE

UNIDADE 3: SISTEMA DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO BRASILEIRO			
Carga horária para instrução: 04 Horas		Carga horária para avaliação: 00 Horas	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE: a) descrever a conceituação, as atribuições e responsabilidades dos entes que compõem o SISCEAB (Cp); e b) explicar o funcionamento do Espaço Aéreo Brasileiro (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TÉC
O SISCEAB	a) conceituar o SISCEAB (Cn); b) citar as atividades desenvolvidas no âmbito do SISCEAB (Cn); c) identificar os entes que compõem o SISCEAB (Cn); e d) sumariar as principais atribuições dos entes que compõem o SISCEAB (Cn).	02	AE
O ESPAÇO AÉREO BRASILEIRO	a) citar os Serviços de Tráfego Aéreo existentes (Cn); b) explicar as principais características do Serviço de Tráfego Aéreo (Cp); c) explicar as funções do Centro de Controle de Área (ACC), Controle de Aproximação (APP) e Torre de Controle de Aeródromo (TWR) (Cp); d) descrever as características do Serviço de Controle de Aeródromo pertinentes para as Operações com ARP (Cp); e e) descrever a classificação dos Espaços Aéreos ATS e identificar as informações pertinentes para as Operações com ARP (Cp). f) definir o conceito de UTM (Cn); e g) identificar as perspectivas futuras do UTM (Cp).	02	AE

UNIDADE 4: LEGISLAÇÕES APLICADAS AO SISTEMA DE AERONAVE REMOTAMENTE PILOTADAS			
Carga horária para instrução: 07 Horas		Carga horária para avaliação: 00 Horas	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE: a) compreender a ICA 100-40 – Aeronaves Não Tripuladas e o Acesso ao Espaço Aéreo Brasileiro (Cp); b) compreender a MCA 56-5 - Aeronaves Não Tripuladas para uso Exclusivo em Operações Aéreas Especiais (Cp); c) compreender o Manual sobre o Emprego do Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas nas Ações de Infantaria da Aeronáutica e a NOSDE/PRO/217B Uso de Aeronaves Remotamente Pilotadas em Proveito da Segurança e Defesa (Cp); e d) compreender a CAOp (Carta de Acordo Operacional) (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TÉC
ICA 100-40 AERONAVES NÃO TRIPULADAS E O ACESSO AO ESPAÇO AÉREO BRASILEIRO	a) descrever as premissas do voo com ARP (Cp); b) identificar a responsabilidades do explorador/operador e sua licença pessoal (Cp); c) identificar as principais características das comunicações (Cp); d) identificar as características da estação de pilotagem remota (Cp); e) descrever as regras de acesso ao Espaço Aéreo (Cp); f) descrever os processos de solicitação de autorização (Cp); g) descrever os procedimentos previstos em caso de Contingência ou Emergência (Cp); e h) citar as questões relativas à Proteção e Salvaguarda da ARP (Cn).	02	AE

<p>MCA 56-5 AERONAVES NÃO TRIPULADAS PARA USO EXCLUSIVO EM OPERAÇÕES AÉREAS ESPECIAIS</p>	<p>a) citar premissas (Cn);</p> <p>b) identificar o cadastro de aeronaves e de pilotos (Cp);</p> <p>c) identificar o cadastro de aeronaves junto ao fabricante e o processo para a liberação de "<i>No Fly Zone</i>" de origem técnica (Cp);</p> <p>d) identificar as responsabilidades do operador e do órgão diferenciado e tipos de operação (Cp);</p> <p>e</p> <p>e) identificar as regras de acesso ao espaço aéreo específicas (Cp).</p>	02	AE
<p>MCA SOBRE O EMPREGO DO SISTEMA DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS NAS AÇÕES DE INFANTARIA DA AERONÁUTICA</p>	<p>a) identificar as premissas básicas da legislação (Cp);</p> <p>b) identificar o emprego das ARPs nas USEGDEF (Cp);</p> <p>c) relatar os requisitos necessários das equipes ARP (Cn);</p> <p>d) descrever o emprego da ARP em área de segurança e/ou área operacional militar (Cp);</p> <p>e) descrever os processos de solicitação e autorização do acesso ao espaço aéreo (Cn); e</p> <p>f) diferenciar os procedimentos de coordenação com o órgão ATS adotados pela USEGDEF da FAB dos adotados pelos demais órgãos abarcados pela MCA 56-5 (Cp).</p>	02	AE

<p>CAOp (Carta de Acordo Operacional)</p>	<p>a) procedimentos operacionais acordados; b) condições para a consecução das operações; c) procedimentos operacionais de emergência; d) meios de comunicação entre o piloto remoto, órgão ATS local e AAL, quando aplicável; e) competências de todos os entes envolvido direta ou indiretamente nas operações; f) descrição de todas as aeronaves remotamente pilotadas a serem utilizadas nas operações (marcas, modelos, certificados e <i>Link</i> C2 de todas as ARP que venham ou possam vir a ser utilizadas); g) croqui das áreas do aeródromo onde ocorrerão as operações; e h) segregação ou a acomodação das operações no aeródromo por meio de condicionantes operacionais. Procedimentos operacionais acordados; i) condições para a consecução das operações; j) procedimentos operacionais de emergência; k) Meios de comunicação entre o piloto remoto, órgão ATS local e AAL, quando aplicável; l) competências de todos os entes envolvido direta ou indiretamente nas operações; m) descrição de todas as aeronaves remotamente pilotadas a serem utilizadas nas operações (marcas, modelos, certificados e <i>Link</i> C2 de todas as ARP que venham ou possam vir a ser utilizadas); n) croqui das áreas do aeródromo onde ocorrerão as operações; e o) segregação ou a acomodação das operações no aeródromo por meio de condicionantes operacionais.</p>	01	AE
---	---	----	----

UNIDADE 5: JUNTA DE JULGAMENTO DA AERONÁUTICA (JJAER)			
Carga horária para instrução: 02 Horas		Carga horária para avaliação: 00 Horas	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE: a) identificar o Código Brasileiro de Aeronáutica e sua importância na implantação da JJAER (Cp); e b) identificar a origem, missão e as atribuições da JJAER (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TÉC
CÓDIGO BRASILEIRO DE AERONÁUTICA	a) enunciar a origem do CBA e seu propósito (Cn); e b) explicar a importância do CBA na criação da JJAER (Cn).	01	AE
JUNTA DE JULGAMENTO E SUAS ATRIBUIÇÕES	a) identificar a missão da JJAER (Cn); e b) identificar as atribuições da JJAER (Cn).	01	AE

UNIDADE 6: INFRAÇÕES DE TRÁFEGO AÉREO ENVOLVENDO ARP			
Carga horária para instrução: 02 Horas		Carga horária para avaliação: 00 Horas	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE: a) identificar as competências da JJAER no julgamento das infrações de tráfego aéreo (Cp); e b) identificar as infrações de tráfego aéreo cometidos por ARP (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TÉC
JULGAMENTO DE INFRAÇÕES	a) listar as competências da JJAER no julgamento das infrações (Cn); e b) descrever o processo de notificação das infrações de tráfego aéreo à JJAER (Cp).	01	AE
INFRAÇÕES DE TRÁFEGO AÉREO POR UA	a) identificar as infrações de tráfego aéreo; e b) diferenciar infração de irregularidade de tráfego aéreo (Cn); e c) identificar as principais infrações cometidas por pilotos de ARP (Cn).	01	AE

UNIDADE 7: PENALIDADES APLICADAS A PILOTOS MILITARES DE ARP			
Carga horária para instrução: 02 Horas		Carga horária para avaliação: 00 Horas	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE: a) conhecer os procedimentos para apuração de irregularidades e infrações de tráfego aéreo (Cp); e b) identificar as infrações de tráfego aéreo cometidos por pilotos militares em serviço e suas penalidades (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TÉC
APURAÇÃO DAS INFRAÇÕES E IRREGULARIDADES	a) identificar a diferença entre a infração cometida em serviço e fora de serviço (Cp); e b) compreender o processo de investigação e julgamento de infrações cometidas em serviço (Cp).	01	AE
PREVISÃO LEGAL DOS CRIMES E TRANSGRESSÕES COMETIDAS POR MILITARES	a) identificar, no Código Penal Militar, os crimes para os quais pilotos militares de ARP em serviço podem concorrer (Cp); e b) identificar, no Regulamento Disciplinar da Aeronáutica, as transgressões que podem ser cometidas por pilotos militares de ARP a serviço (Cp); e c) conhecer as penas aplicáveis aos pilotos de ARP militares em serviço (Cn).	01	AE

UNIDADE 8: SISTEMA DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE ACIDENTES AERONÁUTICOS	
Carga horária para instrução: 02 Horas	Carga horária para avaliação: 00 Horas
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE: a) identificar entes que compõem o SIPAER (Cp); e b) descrever os valores e princípios SIPAER (Cp).	

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TÉC
O SIPAER	a) apresentar os Elos-SIPAER (Cp); b) explicar o relacionamento sistêmico entre os Elos-SIPAER (Cp); c) identificar o CENIPA como órgão central do SIPAER (Cn); e d) apresentar as competências e a missão do CENIPA (Cp).	01	AE
A FILOSOFIA SIPAER	a) apresentar os cinco valores do SIPAER (Cp); e b) explicar os oito princípios do SIPAER (Cp).	01	AE

UNIDADE 9: PREVENÇÃO DE ACIDENTES AERONÁUTICOS NO SIPAER

Carga horária para instrução: 04 Horas

Carga horária para avaliação: 00 Horas

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE:

- a) descrever o conceito, os processos e o ciclo de prevenção de acidentes (Cp);
- b) identificar uma matriz de Gerenciamento de Riscos e uma Avaliação de Risco Operacional para a operação com ARP, seguindo o previsto na MCA 3-3 (Manual de Prevenção do SIPAER) e NSCA 3-3 (Gestão de Segurança de Voo na Aviação Brasileira) para ARP da FAB e a IS nº E94-003 Revisão A da ANAC (Procedimentos para Elaboração e Utilização de Avaliação de Risco Operacional para Operadores de Aeronaves Não Tripuladas) para as ARP registradas na ANAC e (Cp); e
- c) identificar um Relato de Prevenção (RELPREV) e um Relato ao CENIPA para a Segurança de Voo (RCSV) para as Operações com ARP (Cp); e

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TÉC
PREVENÇÃO DE ACIDENTES AERONÁUTICOS	a) conhecer notícias de Acidentes e Incidentes Aéreos envolvendo ARP (Cn); b) descrever o conceito de prevenção de acidentes aeronáutico (Cp); c) descrever os processos de prevenção de acidentes aeronáuticos (Cp); d) descrever as metodologias de identificação dos perigos (Cn); e) explicar cada uma das fases do ciclo de prevenção de acidentes (Cp); e f) ilustrar o ciclo de prevenção de acidentes (Cp).	01	AE

GERENCIAMENTO DE RISCO	<p>a) ilustrar a metodologia preliminar de análise dos riscos (Cp);</p> <p>b) definir “segurança”, “perigo” e “risco” (Cn);</p> <p>c) explicar o funcionamento do processo de Identificação dos Perigos (Cp);</p> <p>d) explicar o processo de avaliação da probabilidade do risco (Cp);</p> <p>e) explicar o processo de avaliação da severidade do risco (Cp);</p> <p>f) explicar o processo de análise dos riscos (Cp); e</p> <p>g) explicar a mitigação de riscos para as Operações com ARP (Cp).</p>	02	AE
FERRAMENTAS DA PREVENÇÃO	<p>a) identificar as principais características do RELPREV (Cn);</p> <p>b) identificar as principais características do RCSV (Cn); e</p> <p>c) conhecer notícias de Acidentes ou Incidentes Aéreos envolvendo ARP e como estas situações poderiam ser evitadas (Cn).</p>	01	AE

UNIDADE 10: PLANO DE EMERGÊNCIA AERONÁUTICA DE AERÓDROMO			
Carga horária para instrução: 01 Horas		Carga horária para avaliação: 00 Horas	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE: a) explicar o que é o Plano de Emergência Aeronáutica de Aeródromo, quando e porque é acionado, como acionar, quem é acionado e o que fazer quando acionado (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TÉC
O PEAA E AS OPERAÇÕES COM ARP	a) definir e apresentar a função do PEAA (Cp); b) demonstrar que uma urgência/socorro envolvendo ARP pode acarretar o acionamento do PEAA (Cp); c) apresentar as situações nas quais o PEAA deve ser acionado (Cp); d) apresentar o fluxograma de acionamento do PEAA (Cp); e) identificar as ações do Piloto Remoto em caso de urgência (Cp); f) identificar as ações do Piloto Remoto em caso de socorro (Cp); e g) apresentar o PEAA da BACO (Cp).	01	AE

RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS

O instrutor deve a todo tempo tentar relacionar os conhecimentos apresentados às Operações com ARP.

Faz-se necessário que o instrutor da matéria seja especializado como Piloto de ARP.

As aulas deverão ser planejadas pelo instrutor seguindo os objetivos operacionalizados do PUD.

Os vídeos a serem utilizados pelos instrutores devem ser objetivos, sendo imprescindível a verificação da qualidade sonora e visual para atingir o objetivo proposto.

As aulas deverão ser planejadas pelo instrutor especialista da Subunidade.

A unidade 6 deverá apresentar notícias aos alunos de infrações cometidas por Pilotos de ARP frisando as consequências dessas infrações.

As unidades 8, 9 e 10 deverão ser ministradas por militar com formação na área de Segurança de Voo.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. Portaria CENIPA nº 68/DAP-PROT, de 26 de junho de 2016. Aprova a reedição da ICA 3-7, que dispõe sobre o Programa de Reporte Voluntário para Segurança de Voo. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 128, f. 5963, 1 ago. 2016.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. Portaria DECEA nº 256/DGCEA, de 10 de novembro de 2020. Aprova a reedição da Instrução do Comando da Aeronáutica que regulamenta os “Serviços de Tráfego Aéreo” [ICA 100-37]. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n.210, f. 15360, 19 nov. 2020.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. Portaria DECEA nº 112/DGCEA, de 22 de maio de 2020. Aprova a reedição da ICA 100-40, Instrução sobre “Aeronaves não tripuladas e o Acesso ao Espaço Aéreo Brasileiro”. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n.95, f. 6396, 2 jun. 2020.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. Portaria CENIPA Nº 1/DAM, de 3 de dezembro de 2012. Aprova a edição do MCA 3-3 que dispõe sobre o Manual da Prevenção [do SIPAER] [MCA 3-3]. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n.72, f. 2796, 16 abr. 2013.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Portaria Departamento de Controle do Espaço Aéreo. DECEA nº 929/DNOR8, de 15 de maio de 2023. Aprova a edição do MCA 56-5, Manual que trata de "Aeronaves não tripuladas para uso exclusivo em operações aéreas especiais". **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 103, 6 jun. 2023.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica. Portaria EMAER nº 75/CEN, de 31 de outubro de 2008. Aprova a reedição do NSCA 3-4, que dispõe sobre o Plano de Emergência Aeronáutica em Aeródromo (PEAA). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n.53, f. 1639, 20 mar. 2009.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Gabinete do Comandante da Aeronáutica. Portaria GABAER Nº 128/GC3, de 30 de julho de 2021. Aprova a Norma de Sistema que dispõe sobre a Investigação de Ocorrências Aeronáuticas com Aeronaves Militares (NSCA 3-6). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n.146, f. 9809, 146 ago. 2021.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. Portaria DECEA nº 14/DGCEA_SEC, de 19 de janeiro de 2022. Aprova a reedição da NSCA 351-1 “Norma de Sistema do Comando da Aeronáutica que dispõe sobre o Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro”. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, nº 17, f. 1101, 25 jan. 2022.

BRASIL. Decreto nº 76.322, de 22 de setembro de 1975. Aprova o Regulamento Disciplinar da Aeronáutica (RDAER). **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 113, n.182, p. 1, 23 set. 1975.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. Portaria DECEA nº 258/JJAER, 10 de dezembro de 2018. Aprova a reedição da regulamentação da competência, da organização e do funcionamento da Junta de Julgamento da Aeronáutica, assim como dos procedimentos dos respectivos processos. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n.4, p. 11-18, 7 jan. 2019.

BRASIL. Decreto-Lei nº 1.001, de 21 de outubro de 1969. Código Penal Militar. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 107, n.202, p. 129-169, 21 out. 1969.

BRASIL. Ministério da Defesa. Estado-Maior Conjunto das Forças Armadas. **Compêndio de Legislações e Questões Técnicas e Legais sobre Aerolevantamento**. Seção de Geoinformação, Meteorologia e Aerolevantamento: Brasília-DF, 2021.

BRASIL. Lei nº 9.472, de 16 de junho de 1997. Dispõe sobre a organização dos serviços de telecomunicações, a criação e funcionamento de um órgão regulador e outros aspectos institucionais, nos termos da Emenda Constitucional nº 8, de 1995. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p.15081, 17 jul. 1997.

BRASIL. Lei nº 11.182, de 28 de setembro de 2005. Cria a Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p.52, 3 maio 2007.

BRASIL. Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). Procedimentos para Elaboração e Utilização de Avaliação de Risco Operacional para Operadores de Aeronaves Não Tripuladas. **IS nº E94-003** Revisão A da ANAC, 2017.

International Civil Aviation Organization. **Manual on Remotely Piloted Aircraft Systems (RPAS)**: Doc 10019. Montreal: ICAO, 2015.

International Civil Aviation Organization. **Annex 19 to the Convention on International Civil Aviation: Safety Management (International Standards and Recommended Practices)**. Montreal: ICAO, 2016.

PERFIL DE RELACIONAMENTO

Esta Disciplina deverá ser ministrada, na sequência de numeração de suas Unidades.

As Unidades e respectivas Subunidades estão em uma sequência que possibilita a compreensão gradual e adequada da instrução.

CAMPO: TÉCNICO-ESPECIALIZADO	ÁREA: CIÊNCIAS AERONÁUTICAS
DISCIPLINA: AERONAVES	
Carga horária para instrução: 07 Horas	Carga horária para avaliação: 01 Horas
OBJETIVOS ESPECÍFICOS a) analisar as características e parâmetros para a operação das ARP de dotação da FAB (An); b) compreender a programação da aeronave, via software, com os parâmetros pré-estabelecidos para a operação (Cp); e c) compreender a manutenção básica das ARP (Cp).	

UNIDADES DIDÁTICAS	
UNIDADE 1: MANUAL DAS UAS DE DOTAÇÃO DA FAB	
Carga horária para instrução: 05 Horas	Carga horária para avaliação: 00 Horas
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE: a) analisar as características e parâmetros para a operação das ARP de dotação da FAB (An); b) analisar as características e parâmetros para a operação das câmeras e estabilizadores das ARP de dotação da FAB (An); c) analisar as características e parâmetros para a operação dos controles remotos do Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas de dotação da FAB (An); d) analisar as características, interfaces e capacidades do Software de Comando dos Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas de dotação da FAB (An); e e) descrever as práticas seguras e restrições de voo específicas de cada ARP de dotação da FAB (Cp).	

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TÉC
AERONAVES	a)descrever o diagrama das aeronaves (Cp); b) descrever o preparo da aeronave para o voo e após o pouso (Cp); c)explicar os modos de voo disponíveis (Cp); d) descrever as possibilidades do indicador de status (Cp); e)analisar as funcionalidades do modo <i>Return to Home</i> (An); f) descrever as capacidades do <i>Vision Positioning System</i> (Cp); g) descrever os parâmetros e funcionalidades de operação da Bateria da Aeronave (Cp); h) identificar os parâmetros de operação das Aeronaves (Cp); e i) descrever os procedimentos adotados para a calibração das aeronaves e sistemas embarcados (Cp).	01	AE
CÂMERAS	a) descrever as principais características da câmera, do estabilizador e do <i>gimbal</i> (Cp); b) compreender o preparo da câmera e o estabilizador para o voo e após o pouso (Cp); e c) descrever a operação da câmera, do estabilizador e do <i>gimbal</i> (Cp).	01	AE

CONTROLES REMOTOS	a) descrever o diagrama dos controles remotos (Cp); b) descrever o preparo do controle remoto para o voo e após o pouso (Cp); c) descrever as principais características e modos de operação do controle remoto (Cp); d) compreender a operação do controle remoto (Cp); e) descrever o funcionamento e operação do controle remoto e os efeitos causados na aeronave (Cp); f) descrever a faixa de transmissão ideal e o correto posicionamento do Operador no terreno (Cp); g) identificar as luzes de status do controle remoto (Cp); e h) identificar os parâmetros de operação do controle remoto (Cp).	01	AE
SOFTWARE DE COMANDO	a) compreender a operação do software de comando das aeronaves (Cp); e b) descrever o significado dos ícones e informações presentes na interface do <i>software</i> (Cp).	01	AE
PRÁTICAS SEGURAS E LIMITES DE OPERAÇÃO	a) descrever as práticas seguras de operação da aeronave (Cp); e b) listar os limites de operação (Cn).	01	AE

UNIDADE 2: PROGRAMAÇÃO DA ARP

Carga horária para instrução: 01 Horas

Carga horária para avaliação: 00 Horas

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE:

a) Identificar a programação da aeronave, via software, com os parâmetros pré-estabelecidos para a operação (Cp).

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TÉC
PROGRAMAÇÃO	a) identificar a sequência de conexão dos equipamentos (Cp); b) identificar o tipo de voo através das chaves seletoras (Cp); c) identificar o processo de calibração de bússola (Cp); d) identificar o processo de configuração de altitude, níveis de bateria e liberação de área restrita (Cp); e) identificar a parte de segurança automática de voo (<i>Return to Home</i>) (Cp); e f) identificar o uso das chaves de comando e sua aplicação no processo de voo (Cp).	01	AE

UNIDADE 3: MANUTENÇÃO BÁSICA DA ARP			
Carga horária para instrução: 01 Horas		Carga horária para avaliação: 00 Horas	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE: Identificar os procedimentos a serem adotados na manutenção básica das ARP (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TÉC
MANUTENÇÃO BÁSICA	a) compreender a verificação das conexões dos componentes (Cp); b) compreender a verificação do funcionamento e limpeza dos motores, hélices, placas e contatos, câmeras e <i>gimbal</i> (Cp); c) compreender a verificação do desgaste natural de peças (Cp); d) compreender a calibração de IMU (Cp); e e) compreender a manutenção e atualização de <i>software</i> (Cp).	01	AE

RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS

O instrutor deve a todo tempo tentar relacionar os conhecimentos apresentados às Operações com ARP.

Esse é o primeiro contato dos alunos com o tema, por isso faz-se necessário apresentar os conceitos relevantes para a compreensão dos temas abordados.

Todos os assuntos devem ser abordados sob o contexto de situação real de emprego.

Faz-se necessário que o instrutor da matéria seja especializado como Piloto de ARP.

As aulas deverão ser planejadas pelo instrutor seguindo os objetivos operacionalizados do PUD.

Os vídeos a serem utilizados pelos instrutores devem ser objetivos, sendo imprescindível a verificação da qualidade sonora e visual para atingir o objetivo proposto.

As aulas deverão ser planejadas pelo instrutor especialista da subunidade.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. Portaria DECEA nº 112/DGCEA, de 22 de maio de 2020. Aprova a reedição da ICA 100-40, Instrução sobre “Aeronaves não tripuladas e o Acesso ao Espaço Aéreo Brasileiro”. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n.95, f. 6396, 2 jun. 2020.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Portaria Departamento de Controle do Espaço Aéreo. DECEA nº 929/DNOR8, de 15 de maio de 2023. Aprova a edição do MCA 56-5, Manual que trata de "Aeronaves não tripuladas para uso exclusivo em operações aéreas especiais". **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 103, 6 jun. 2023.

EUGÊNIO, Fernando Coelho. ZAGO, Hugo Bolsoni. **O livro dos drones: um guia completo para entender todas as partes e funcionamento**. [Alegre-ES]: CAUFES, 2020. ISBN: 978-85-54343-24-8.

SONA, Sérgio Henrique. **Drones: guia profissional para pilotos**. 2. ed. [Brasil]: publicação autoral, 2021. 150p. *E-book*.

[UNYLEYA]. **Apostila da Pós-Graduação a distância em Vants e Drones: Legislação, Planejamento e Aplicações**. Brasília-DF: UNYLEYA, 1975. Notas de curso.

COELHO, Guilherme. SOMERA, Matheus. **Apostila do Cursos de Manutenção de Drones DJI**. [Brasil]:[20-?]. Notas de curso.

Manual do fabricante de cada aeronave.

PERFIL DE RELACIONAMENTO

Esta Disciplina deverá ser ministrada, na sequência de numeração de suas Unidades.

As Unidades e respectivas Subunidades estão em uma sequência que possibilita a compreensão gradual e adequada da instrução.

CAMPO: TÉCNICO-ESPECIALIZADO		ÁREA: CIÊNCIAS AERONÁUTICAS	
DISCIPLINA: Planejamento			
Carga horária para instrução: 19 Horas		Carga horária para avaliação: 01 Horas	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS a) identificar como surgiu a necessidade e os benefícios do sistema SARPAS (Cp); b) explicar conceitos introdutórios à termodinâmica atmosférica (Cp); c) descrever os fatores envolvidos na dinâmica atmosférica (Cp); d) analisar a atmosfera terrestre (An); e) identificar os procedimentos a serem tomados antes de uma operação envolvendo uma ARP (Cp); e f) identificar a importância da salvaguarda e proteção da ARP e as imagens por ele produzidas (Cp).			

UNIDADES DIDÁTICAS			
UNIDADE 1: SARPAS			
Carga horária para instrução: 04 Horas		Carga horária para avaliação: 00 Horas	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE: a) descrever como surgiu a necessidade do sistema SARPAS e descrever os benefícios e prazos do sistema (Cp); b) compreender o cadastro de pessoa física e pessoa jurídica no sistema (Cp); c) identificar como deve ser o cadastro de aeronave e o compartilhamento de aeronaves no sistema (Cp); e d) compreender o passo a passo para realizar a solicitação de voo (Cp).			

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TÉC
SISTEMA	a) enunciar o que é o sistema SARPAS (Cn); b) citar a necessidade do sistema (Cn) c) citar os benefícios do sistema (Cn); d) demonstrar o gráfico do crescimento das solicitações de 2016 até os dias atuais (Cp); e) diferenciar os prazos para autorização de voo (Cp); f) citar sobre demanda de emissão de NOTAM (Cn); e g) identificar na plataforma on-line a existência de NOTAM na região onde ocorrerá a operação com ARP (Cp).	01	AE
CADASTRO PESSOA FÍSICA E PESSOA JURÍDICA	a) identificar as instruções preliminares para cadastro de pessoa física no sistema (Cp); b) compreender o passo a passo para realização do cadastro de pessoa física (Cp); c) identificar as instruções preliminares para cadastro de pessoa jurídica no sistema (Cp); e d) compreender o passo a passo para realização do cadastro de pessoa jurídica (Cp).	01	AE
CADASTRO E COMPARTILHAMENTO DE AERONAVE	a) executar o passo a passo para cadastro de aeronave (Cp); b) identificar o ofício para aeronaves militares que deve ser incluído no cadastro (Cn); c) compreender o que é o compartilhamento de aeronaves e sua necessidade no âmbito FAB (Cp); e d) identificar o passo a passo do compartilhamento de uma aeronave no sistema (Cp).	01	AE

SOLICITAÇÃO DE VOO	a) Identificar a necessidade da solicitação de voo segundo preconiza a convenção de Chicago (Cp); b) identificar as instruções preliminares para cadastro da solicitação de voo no sistema (Cp); c) compreender o passo a passo para realização da solicitação de voo (Cp); d) identificar os diferentes tipos de operação (Cp); e) identificar o tipo de operação adequado a missão a ser realizada (Cp); e f) citar o tipo de operação mais utilizado nas missões de proteção da força (Cn).	01	AE
--------------------	---	----	----

UNIDADE 2: INTRODUÇÃO À TERMODINÂMICA DA ATMOSFERA

Carga horária para instrução: 02 Horas

Carga horária para avaliação: 00 Horas

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE:

- a) descrever os elementos constituintes e a estrutura vertical da atmosfera (Cp); e
b) definir umidade e pressão atmosférica e efeitos relacionados (Cn).

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TÉC
ESTRUTURA VERTICAL DA ATMOSFERA	a) apresentar os principais gases componentes da atmosfera terrestre (Cp); e b) descrever a variação vertical das propriedades da atmosfera (Cn).	01	AE
UMIDADE E PRESSÃO ATMOSFÉRICA	a) definir umidade atmosférica (Cn); e b) citar elementos representativos da umidade do ar (Cn); c) descrever o ciclo hidrológico (Cn); d) definir pressão atmosférica (Cn); e) citar instrumentos avaliadores e suas unidades de medida (Cn); f) descrever os efeitos relacionados à variação de pressão (Cn); e g) caracterizar os sistemas de alta e baixa pressão (Cn).	01	AE

UNIDADE 3: DINÂMICA ATMOSFÉRICA			
Carga horária para instrução: 02 Horas		Carga horária para avaliação: 00 Horas	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE: a) descrever as forças atuantes na dinâmica atmosférica (Cp); e b) descrever os diversos tipos de fluxo atmosférico (Cn).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TÉC
FORÇAS ATUANTES	a) descrever as forças reais e aparentes (Cn); e b) relacionar a Pressão e o Vento (Cn).	01	AE
FLUXO ATMOSFÉRICO	a) definir fluxo atmosférico (Cn); b) descrever os diversos tipos de vento, bem como sua circulação nos sistemas de pressão (Cn); c) definir os elementos utilizados na observação dos ventos (Cn); e d) descrever alguns dos principais ventos periódicos (Cp).	01	AE

UNIDADE 4: OBSERVAÇÃO DA ATMOSFERA TERRESTRE			
Carga horária para instrução: 04 Horas		Carga horária para avaliação: 00 Horas	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE: a) explicar como se dá a obtenção de parâmetros meteorológicos (Cp); e b) analisar o funcionamento dos sistemas frontais (An).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS PERACIONALIZADOS	CH	TÉC
OBTENÇÃO DE PARÂMETROS METEREOLÓGICOS E CÓDIGOS METEOROLÓGICOS	a) descrever a estrutura das redes de estações meteorológicas (Cp). b) descrever os diversos tipos de ferramentas utilizadas na aquisição de parâmetros meteorológicos (Cp); c) descrever os parâmetros e variáveis utilizadas na codificação meteorológica (Cp); e d) interpretar os códigos meteorológicos TAF, MATAR e SPECI (Cp).	03	AE

SISTEMAS FRONTAIS	a) descrever sistemas frontais (Cp). b) analisar o funcionamento de uma frente fria e suas variações (An); e c) analisar o funcionamento de uma frente quente e suas variações (An).	01	AE
-------------------	--	----	----

UNIDADE 5: PLANEJAMENTO DE MISSÃO

Carga horária para instrução: 02 Horas

Carga horária para avaliação: 00 Horas

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE:

- a) identificar os procedimentos a serem tomados antes de uma operação envolvendo uma ARP (Cp); e
- b) Identificar a importância da salvaguarda e proteção da ARP e as imagens por ela produzidos (Cp).

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TÉC
ANÁLISE DA SITUAÇÃO	a) compreender a natureza da missão em que será empregada a ARP e identificar os requisitos técnicos e táticos necessários (Cp); e b) identificar o nível de segurança e sigilo necessário a execução da missão (Cp); c) identificar a área onde serão realizados os voos e as necessidades técnicas envolvendo autorizações, segurança e liberações (Cp); e d) identificar os equipamentos necessários ao apoio da missão (Cp).	01	AE
PROTEÇÃO E SALVAGUARDA	a) compreender a responsabilidade do operador pela salvaguarda do equipamento e das informações por ele coletadas (Cp).	01	AE

UNIDADE 6: PLANEJAMENTO DE VOO

Carga horária para instrução: 05 Horas

Carga horária para avaliação: 00 Horas

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE:

- a) identificar as ações legais, documentais e técnicas a serem tomadas antes do voo (Cp);
- b) sumariar as etapas a serem seguidas antes, durante e após o voo (Cp); e
- c) identificar os planos de terminação de Voo e seus sistemas (Cp).

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TÉC
ANÁLISE DA SITUAÇÃO	a) explicar as ações legais, documentais e técnicas a serem tomadas após o recebimento da missão (Cp); b) identificar se voo está de acordo com a regulamentação vigente e as regras de utilização do espaço aéreo (Cp); c) identificar a área de execução da missão e as condições meteorológicas que poderão interferir na execução da operação (Cp); d) distinguir os equipamentos a serem selecionados de acordo com a natureza da operação (Cp); e e) identificar os pontos de decolagem e pouso, rota e tempo de duração da missão (Cp).	02	AE
PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA E CHECKLIST	a) listar os procedimentos de segurança a serem tomados antes da execução de qualquer voo (Cp); b) conhecer as ações constantes no manual do equipamento (Cn); c) identificar os itens básicos a serem checados (Cp); e d) sumariar as etapas a serem seguidas antes, durante e após o voo (Cp).	02	AE
CONTIGÊNCIAS E EMERGÊNCIAS	a) compreender os planos de terminação de Voo e seus sistemas (Cp); e b) identificar os procedimentos de contingência a serem tomados em caso de emergências durante o voo (Cp).	01	AE

RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS

O instrutor deve a todo tempo tentar relacionar os conhecimentos apresentados às Operações com ARP.

Esse é o primeiro contato dos alunos com o tema, por isso faz-se necessário apresentar os conceitos relevantes para a compreensão dos temas abordados.

Todos os assuntos devem ser abordados sob o contexto de situação real de emprego.

Faz-se necessário que o instrutor da matéria seja especializado como Piloto de ARP.

As aulas deverão ser planejadas pelo instrutor seguindo os objetivos operacionalizados do PUD.

Os vídeos a serem utilizados pelos instrutores devem ser objetivos, sendo imprescindível a verificação da qualidade sonora e visual para atingir o objetivo proposto.

As aulas deverão ser planejadas pelo instrutor especialista da Subunidade.

As aulas da unidade 01 devem utilizar de capturas de telas do sistema SARPAS, possibilitando o Aluno visualizar os Links a serem utilizados e campos a serem preenchidos.

As unidades 2, 3 e 4 deverão ser ministradas por militar com formação na área de Meteorologia.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. Portaria DECEA nº 112/DGCEA, de 22 de maio de 2020. Aprova a reedição da ICA 100-40, Instrução sobre “Aeronaves não tripuladas e o Acesso ao Espaço Aéreo Brasileiro”. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n.95, f. 6396, 2 jun. 2020.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. Portaria DECEA nº 63/DGCEA, de 16 de abril de 2021. Aprova a reedição da ICA 105-15, Instrução sobre a organização e operação das Estações Meteorológicas de Superfície”. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n.77, f. 4806. 28 abr. 2021.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Gabinete do Comandante da Aeronáutica. Portaria nº 1869/GC3, de 15 de dezembro de 2015. Aprova a Edição da Instrução para a Salvaguarda de Assuntos Sigilosos da Aeronáutica (ISAS) [ICA 205-47]. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n.237, f. 11992, 28 dez. 2015.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Portaria Departamento de Controle do Espaço Aéreo. DECEA nº 929/DNOR8, de 15 de maio de 2023. Aprova a edição do MCA 56-5, Manual que trata de "Aeronaves não tripuladas para uso exclusivo em operações aéreas especiais". **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 103, 6 jun. 2023.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Comando de Preparo. Normas Operacionais do Sistema de Segurança e Defesa sobre Procedimentos nº218(NOSDE/PRO/218) - **Uso de Dispositivos de Gravação de Áudio, Imagem e Vídeo na Segurança e Defesa**. Brasília, 2020.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. **SARPAS**: Sistema para solicitação de acesso ao Espaço Aéreo Brasileiro por Aeronaves Não Tripuladas (Drones), 2021. Disponível em: <https://servicos.decea.mil.br/sarpas/>. Acesso em: 23 nov. 2021

COELHO, Guilherme. SOMERA, Matheus. **Apostila do Cursos de Manutenção de Drones DJI**. [Brasil]: [20-?]. Notas de curso.

EUGÊNIO, Fernando Coelho. ZAGO, Hugo Bolsoni. **O livro dos drones**: um guia completo para entender todas as partes e funcionamento. [Alegre-ES]: CAUFES, 2020.ISBN: 978-85-54343-24-8.

[UNYLEYA]. **Apostila da Pós-Graduação a distância em Vants e Drones**: Legislação, Planejamento e Aplicações. Brasília-DF: UNYLEYA, 1975. Notas de curso.

SONA, Sérgio Henrique. **Drones**: guia profissional para pilotos. 2. ed. [Brasil]: publicação autoral, 2021. 150p. *E-book*.

PERFIL DE RELACIONAMENTO

Esta Disciplina deverá ser ministrada, na sequência de numeração de suas Unidades.

As Unidades e respectivas Subunidades estão em uma sequência que possibilita a compreensão gradual e adequada da instrução.

CAMPO: TÉCNICO-ESPECIALIZADO	ÁREA: CIÊNCIAS AERONÁUTICAS
DISCIPLINA: OPERAÇÕES	
Carga horária para instrução: 09 Horas	Carga horária para avaliação: 01 Horas
OBJETIVOS ESPECÍFICOS a) identificar e aplicar os fundamentos de pilotagem de uma ARP (Cp). b) compreender as comunicações aeronáuticas em conformidade com às Regras do Ar (Cp); e c) identificar os recursos de imagem gerados a partir de uma ARP e seu emprego nas missões de infantaria da aeronáutica (Cp).	

UNIDADES DIDÁTICAS			
UNIDADE 1: FUNDAMENTOS DE PILOTAGEM			
Carga horária para instrução: 04 Horas		Carga horária para avaliação: 00 Horas	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE: a) compreender a forma de propulsão da ARP e as interferências atmosféricas (Cp); b) compreender os comandos básicos de pilotagem (Cp); e c) compreender as funções dos sistemas embarcados (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TÉC
AERODINÂMICA E ESTABILIDADE	a) conhecer os princípios da sustentabilidade, estrutura e propulsão (Cn); e b) compreender as condições atmosféricas e seus efeitos sobre a ARP (Cp).	01	AE
MECÂNICA DE VOO E CONTROLE DE VOO	a) conhecer os fundamentos dos controles de voo (Cp); b) identificar os comandos básicos de pilotagem (Cp); c) compreender os dados de voo (Cp); d) conhecer a estrutura de comunicação e segurança de uma ARP (Cn); e e) conhecer os fundamentos básicos de radiofrequência e radiocontrole aplicados a uma ARP (Cn).	02	AE
SISTEMAS EMBARCADOS	a) compreender os sistemas embarcados e suas funções principais (Cp).	01	AE

UNIDADE 2: FRASEOLOGIA AERONÁUTICA			
Carga horária para instrução: 03 Horas		Carga horária para avaliação: 00 Horas	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE: a) compreender as comunicações aeronáuticas (Cp); e b) compreender a Fraseologia Aeronáutica nas Operações com ARP (Cp).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TÉC
COMUNICAÇÃO AERONÁUTICA	a)identificar as frequências do aeródromo, com base no ROTAER (Cn); b) compreender o alfabeto fonético e a pronúncia dos numerais (Cp); c)conhecer o padrão dos indicativos de chamada dos Órgãos ATS e das aeronaves (Cn); d) compreender o glossário de termos, palavras, frases, e abreviaturas utilizadas na mensagem aeronáutica (Cp); e)identificar a clareza do sinal recebido (Cp); f) compreender o significado das comunicações visuais em caso de ausência ou falha nas frequências de radiocomunicação (Cp); g) identificar as referências visuais no solo para auxílio da consciência situacional com o Órgão ATS (Cp); e h) compreender a Fraseologia Aeronáutica nas Operações com ARP através de exemplos de Fraseologia Padronizada (Cp).	02	AE
REGRAS DO AR	a) descrever as Regras do Ar previstas no Anexo 2 à Convenção de Aviação Civil Internacional CACI (Cp); e b) identificar as definições e abreviaturas utilizadas nas Regras do Ar (Cp).	01	AE

UNIDADE 3: CÂMERAS, FOTOGRAMETRIA E AEROFOTOGRAMETRIA			
Carga horária para instrução: 02 Horas		Carga horária para avaliação: 00 Horas	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE: a) identificar os tipos de câmeras e suas características básicas de emprego em um Sistema de Aeronave Remotamente Pilotada e explicar os conceitos de fotogrametria e aerofotogrametria e, sua aplicação nas operações com ARP; e b) conhecer os recursos de imagem gerados a partir de uma ARP e seu emprego nas missões de infantaria da aeronáutica e planejar um levantamento aerofotográfico (Cn).			
SUBUIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TÉC
CÂMERAS	a) identificar os diferentes tipos de câmeras empregadas em uma ARP (Cn); e b) apontar o tipo de câmera ideal para cada tipo de missão (Cp); e c) identificar os sensores baseados em técnicas ópticas utilizados em uma ARP (Cn).	01	AE
FOTOGRAMETRIA E AEROFOTOGRAMETRIA	a) identificar os fundamentos da fotogrametria (Cn); b) identificar os conceitos de fotogrametria aérea ou aerofotogrametria (Cn); c) indicar os conceitos de plano focal e distância focal (Cn); d) conhecer os conceitos de geometria das fotografias aéreas (Cn); e) identificar a importância de um correto planejamento de voo e gerenciamento de energia (Cp).	01	AE

RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS

O instrutor deve a todo tempo tentar relacionar os conhecimentos apresentados às Operações com ARP.

Faz-se necessário que o instrutor da matéria seja especializado como Piloto de ARP.

As aulas deverão ser planejadas pelo instrutor seguindo os objetivos operacionalizados do PUD.

Todos os assuntos devem ser abordados sob o contexto de situação real de emprego.

Esse é o primeiro contato dos alunos com o tema, por isso faz-se necessário apresentar os conceitos relevantes para a compreensão dos temas abordados.

Os vídeos a serem utilizados pelos instrutores devem ser objetivos, sendo imprescindível a verificação da qualidade sonora e visual para atingir o objetivo proposto.

As aulas deverão ser planejadas pelo instrutor especialista da Subunidade.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. Portaria DECEA n.204/DGCEA, de 8 de novembro de 2018. Aprova a modificação da ICA 100-12, Instrução sobre as “Regras do Ar” **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 212, f. 13854 .5 dez. 2018.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. Portaria DECEA nº 256/DGCEA, de 10 de novembro de 2020. Aprova a reedição da Instrução do Comando da Aeronáutica que regulamenta os “Serviços de Tráfego Aéreo” [ICA 100-37]. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n.210, f. 15360, 19 nov. 2020.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. Portaria DECEA nº 112/DGCEA, de 22 de maio de 2020. Aprova a reedição da ICA 100-40, Instrução sobre “Aeronaves não tripuladas e o Acesso ao Espaço Aéreo Brasileiro”. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n.95, f. 6396, 2 jun. 2020.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. Portaria DECEA nº 63/DGCEA, de 16 de abril de 2021. Aprova a reedição da ICA 105-15, Instrução sobre a organização e operação das Estações Meteorológicas de Superfície”. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n.77, f. 4806. 28 abr. 2021.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Portaria Departamento de Controle do Espaço Aéreo. DECEA nº 929/DNOR8, de 15 de maio de 2023. Aprova a edição do MCA 56-5, Manual que trata de "Aeronaves não tripuladas para uso exclusivo em operações aéreas especiais". **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 103, 6 jun. 2023.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Portaria Departamento de Controle do Espaço Aéreo. Portaria DECEA nº 290/DGCEA, de 1 de dezembro de 2020. Aprova a reedição do MCA 100-16, Manual que dispõe sobre “Fraseologia de Tráfego Aéreo”. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 225, f.16283, 10 dez. 2020.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. Portaria DECEA nº 265 / DGCEA, de 13 de novembro de 2020. Aprova a edição da CIRCEA 100-86, Circular que dispõe sobre “Fraseologia aeronáutica a ser utilizada nas comunicações entre o controle de aeródromo e os condutores de veículos ou outros serviços para operar na

área de manobras. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 210, 19 nov. 2020.

COELHO, Guilherme. SOMERA, Matheus. **Apostila do Cursos de Manutenção de Drones DJI**. [Brasil]: [20-?]. Notas de curso.

EUGÊNIO, Fernando Coelho. ZAGO, Hugo Bolsoni. **O livro dos drones: um guia completo para entender todas as partes e funcionamento**. [Alegre-ES]: CAUFES, 2020.ISBN: 978-85-54343-24-8.

[UNYLEYA]. **Apostila da Pós-Graduação a distância em Vants e Drones: Legislação, Planejamento e Aplicações**. Brasília-DF: UNYLEYA, 1975. Notas de curso.

SONA, Sérgio Henrique. **Drones: guia profissional para pilotos**. 2. ed. [Brasil]: publicação autoral, 2021. 150p. *E-book*.

PERFIL DE RELACIONAMENTO

Esta Disciplina deverá ser ministrada, na sequência de numeração de suas Unidades.

As Unidades e respectivas Subunidades estão em uma sequência que possibilita a compreensão gradual e adequada da instrução.

CAMPO: TÉCNICO-ESPECIALIZADO	ÁREA: CIÊNCIAS AERONÁUTICAS
DISCIPLINA: FUNDAMENTOS ANTI-ARP	
Carga horária para instrução: 04 Horas	Carga horária para avaliação: 01 Hora
OBJETIVOS ESPECÍFICOS a) Identificar todos os Subsistemas que podem compor de um Sistema de Detecção, Vigilância e Interdição de ARP e suas respectivas funções e discutir a aplicabilidade de um Sistema de Detecção, Vigilância e Interdição de ARP no contexto da Proteção da Força (Cp); e b) Apresentar os Sistema de Detecção, Vigilância e Interdição de ARP disponíveis no mercado (Cp).	

UNIDADES DIDÁTICAS	
UNIDADE 1: SISTEMA DE DETECÇÃO, VIGILÂNCIA E INTERDIÇÃO DE ARP	
Carga horária para instrução: 04 Horas	Carga horária para avaliação: 01 Hora
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE: a) Descrever um Sistema de Detecção, Vigilância e Interdição de ARP e os pontos positivos e negativos de sua implantação (Cp); e b) Compreender os principais Sistemas de Detecção, Vigilância e Interdição de ARP disponíveis no mercado e apontar seus pontos positivos e negativos (Cp).	

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TÉC
DESCRIÇÃO DO SISTEMA	a) identificar a função de um Sistema de Detecção, Vigilância e Interdição de ARP (Cp); b) identificar os requisitos básicos a serem observados em um Sistema de Detecção, Vigilância e Interdição de ARP (Cp); c) identificar todos os subsistemas que podem compor um Sistema de Detecção, Vigilância e Interdição de ARP (Cp); d) descrever a função, e o funcionamento dos Subsistemas de um Sistema de Detecção, Vigilância e Interdição de ARP (Cp); e) identificar os requisitos básicos a serem observados em cada um dos Subsistemas (Cp); f) discutir os pontos positivos e negativos de um Sistema de Detecção, Vigilância e Interdição de ARP (Cp); e g) Discutir a aplicabilidade de um Sistema de Detecção, Vigilância e Interdição de ARP no contexto da Proteção da Força (Cp).	02	AE
SISTEMAS DISPONÍVEIS NO MERCADO	a) apresentar os principais Sistemas de Detecção, Vigilância e Interdição de ARP (Cp); e b) identificar os pontos positivos e negativos dos Sistemas apresentados (Cp).	02	AE

RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS

O instrutor deve a todo tempo tentar relacionar os conhecimentos apresentados às Operações com ARP.

As aulas deverão ser planejadas pelo instrutor seguindo os objetivos operacionalizados do PUD.

Todos os assuntos devem ser abordados sob o contexto de situação real de emprego.

Utilizar vídeos para facilitar a compreensão do funcionamento de um Sistema de Detecção, Vigilância e Interdição de ARP e de seus Subsistemas.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. Portaria CENIPA nº 68/DAP-PROT, de 26 de junho de 2016. Aprova a reedição da ICA 3-7, que dispõe sobre o Programa de Reporte Voluntário para Segurança de Voo. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 128, f. 5963, 1 ago. 2016.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. Portaria CENIPA Nº 1/DAM, de 3 de dezembro de 2012. Aprova a edição do MCA 3-3 que dispõe sobre o Manual da Prevenção [do SIPAER] [MCA 3-3]. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n.72, f. 2796, 16 abr. 2013.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica. Portaria EMAER nº 75/CEN, de 31 de outubro de 2008. Aprova a reedição do NSCA 3-4, que dispõe sobre o Plano de Emergência Aeronáutica em Aeródromo (PEAA). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n.53, f. 1639, 20 mar. 2009.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Gabinete do Comandante da Aeronáutica. Portaria GABAER Nº 128/GC3, de 30 de julho de 2021. Aprova a Norma de Sistema que dispõe sobre a Investigação de Ocorrências Aeronáuticas com Aeronaves Militares (NSCA 3-6). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n.146, f. 9809, 146 ago. 2021.

International Civil Aviation Organization. **Annex 19 to the Convention on International Civil Aviation: Safety Management** (International Standards and Recommended Practices). Montreal: ICAO, 2016.

EUA. Department of the Army. **Counter-Unmanned Aircraft System Techniques: ATP 3-01.81**. Washington: Department of the Army, 2017.

PERFIL DE RELACIONAMENTO

Esta Disciplina deverá ser ministrada, na sequência de numeração de suas Unidades.

As Unidades e respectivas Subunidades estão em uma sequência que possibilita a compreensão gradual e adequada da instrução.

5 AVALIAÇÃO

Os procedimentos de avaliação para o curso, objeto do presente Currículo Mínimo, serão detalhados no “Plano de Avaliação dos Cursos do COMPREP (Volume 2) – Cursos de Ensino à Distância” devendo incidir sobre os cinco campos previstos nos documentos normativos ICA 37-520 “Instrução Referente à Elaboração do Plano de Avaliação” e ICA 37-11 “Avaliação de Ensino”: avaliação da instrução, do corpo docente, do currículo, dos meios de avaliação e do corpo discente.

6 DISPOSIÇÕES FINAIS

6.1 As tecnologias relacionadas aos Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas evoluem a cada ano, tornando o constante aprimoramento e atualização dos conhecimentos tarefa essencial, motivo pelo qual a periódica atualização deste PUD é de extrema importância.

6.2 Esta Instrução entra em vigor na data da publicação da Portaria de Aprovação, no Boletim do Comando da Aeronáutica.

6.3 Os casos não previstos neste PUD serão submetidos ao Comandante de Preparo.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Ensino da Aeronáutica. Portaria DEPENS Nº 457/DE-1, de 17 de novembro de 2010. Aprova a reedição da Instrução referente à “Elaboração de Plano de Unidades Didáticas” (ICA 37-457). ". **Boletim do Comando da Aeronáutica**. Rio de Janeiro, n. 221, f. 9557, 30 nov. 2010.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Ensino da Aeronáutica. Portaria DEPENS nº 266/DE-1, de 30 de agosto de 2012. Aprova a edição da Instrução referente a “Objetivos de Ensino e Níveis a Atingir na Aprendizagem”, ICA 37-521. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 170, f. 6547, 04 set. 2012.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Portaria nº 698/GC3, de 26 de dezembro de 2011. Aprova a edição de Instrução relativa aos procedimentos gerais de segurança aplicáveis aos treinamentos militares no âmbito do COMAER [ICA 205-42]. **Boletim do Comando da Aeronáutica de Acesso Restrito**, Rio de Janeiro, nº 247, f.10684, 29 dez. 2011.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. Portaria DECEA nº 112/DGCEA, de 22 de maio de 2020. Aprova a reedição da ICA 100-40, Instrução sobre “Aeronaves não tripuladas e o Acesso ao Espaço Aéreo Brasileiro”. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n.95, f. 6396, 2 jun. 2020.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Portaria Departamento de Controle do Espaço Aéreo. DECEA nº 929/DNOR8, de 15 de maio de 2023. Aprova a edição do MCA 56-5, Manual que trata de "Aeronaves não tripuladas para uso exclusivo em operações aéreas especiais". **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 103, 6 jun. 2023.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. Portaria CENIPA Nº 1/DAM, de 3 de dezembro de 2012. Aprova a edição do MCA 3-3 que dispõe sobre o Manual da Prevenção [do SIPAER] [MCA 3-3]. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n.72, f. 2796, 16 abr. 2013.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Comando-Geral do Pessoal. Portaria COMGEP nº 836/DLE, de 1º de maio de 2019. Aprova a edição da Norma de Sistema que dispõe sobre Correspondência e Atos Oficiais do Comando da Aeronáutica [NSCA 10-2]. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n.87, 21 maio 2020.

BRASIL. Ministério da Defesa. Portaria nº 492/GC3, de 21 de abril de 2023. Aprova a reedição do Regulamento do Comando de Preparo [ROCA 20-13]. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 75, 26 abr. 2023.

EUA. Department of the Army. **Counter-Unmanned Aircraft System Techniques: ATP 3-01.81**. Washington: Department of the Army, 2017.

EUA. Department of the Army. *Counter-Unmanned Aircraft System Techniques: ATP 3-01.81*, Washington, DC, 2017.

International Civil Aviation Organization. **Annex 19 to the Convention on International Civil Aviation: Safety Management (International Standards and Recommended Practices)**. Montreal: ICAO, 2016.

International Civil Aviation Organization. **Manual on Remotely Piloted Aircraft Systems (RPAS)**: Doc 10019. Montreal: ICAO, 2015.