

**MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA**



ENSINO

PLANO DE UNIDADES DIDÁTICAS

**PRÁTICA DE ELABORAÇÃO DE PROCEDIMENTOS
PANS-OPS**

(ATM-037)

2010

**MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA
DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO**



ENSINO

PLANO DE UNIDADES DIDÁTICAS

**PRÁTICA DE ELABORAÇÃO DE PROCEDIMENTOS
PANS-OPS**

(ATM-037)

2010



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

PORTARIA DECEA Nº 07 /SDAD, 11 DE FEVEREIRO DE 2010.

Aprova o Plano de Unidades Didáticas
do Curso de Prática de Elaboração de
Procedimentos PANS-OPS (ATM-037).

**O CHEFE DO SUBDEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO DO
DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO**, no uso das atribuições que
lhe confere a letra H do inciso IV do artigo 1º da Portaria DECEA nº 1-T/DGCEA, de 4 de
janeiro de 2010, resolve:

Art. 1º Aprovar a edição do Plano de Unidades Didáticas do Curso de “Prática
de Elaboração de Procedimentos PANS-OPS (ATM-037)”, que com esta baixa.

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

Brig Ar HELIO SEVERINO DA SILVA FILHO
Chefe do SDAD

(Publicado no BCA nº 080, de 30 de abril de 2010)

SUMÁRIO

PREFÁCIO	7
1 DISPOSIÇÕES PRELIMINARES	8
2 LISTA DE ABREVIATURAS	10
3 DETALHAMENTO DAS UNIDADES DIDÁTICAS	12
4 DISPOSIÇÕES FINAIS	33
5 ÍNDICE	34

PREFÁCIO

Esta publicação estabelece o Plano de Unidades Didáticas (PUD) do curso de “Prática de Elaboração de Procedimentos PANS-OPS (ATM-037)”, que tem por objetivo preparar os Elaboradores de Procedimentos para a elaboração de procedimentos, de aproximação, saída e chegada, específicos para helicópteros.

Este Plano de Unidades Didáticas contém a previsão de todas as atividades que o instruendo realizará sob a orientação do ICEA para atingir os objetivos do curso em que está matriculado.

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

Destina-se, especificamente, aos docentes, discentes e ao uso administrativo deste Instituto.

1 DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

1.1 O presente Plano de Unidades Didáticas – PUD tem por finalidade preparar os instruendos para prática de elaboração dos procedimentos de navegação aérea, para fins de obtenção do Certificado de Habilitação Técnica (CHT).

1.2 O Curso de Prática de Elaboração de Procedimentos PANS-OPS – ATM-037 será ministrado na modalidade de ensino presencial e terá a duração de 30 (trinta) dias letivos. A carga horária total corresponde a 240 (duzentos e quarenta) tempos, sendo a carga horária real de 180 (cento e oitenta) tempos.

1.3 Este curso tem como objetivo preparar os instruendos para prática de elaboração dos procedimentos de navegação aérea, com a finalidade de obtenção do Certificado de Habilitação Técnica (CHT), conforme preconizado pela ICA 100-23.

1.4 Em se tratando de um curso prático, faz-se necessário que o instruendo apresente os pré-requisitos necessários, segundo o conteúdo programático da disciplina Procedimentos de Navegação Aérea, ministrada no Curso de Formação de Oficiais Especialistas em Controle de Tráfego Aéreo.

1.5 A turma do ATM-037 deverá ser dimensionada para o máximo de 10 (dez) alunos por turma, não devendo ser excedido esse número.

1.6 Para cumprir com seus objetivos, o ATM-037 necessita que os alunos apresentem-se com seus computadores pessoais e o ambiente escolar deve conter mesas de trabalho compatíveis com a prática de elaboração de procedimentos, bem como acesso aos sites da AIS WEB e OACI.

1.5 CONTEÚDO CURRICULAR

1.5.1 QUADRO GERAL DO CURSO

CAMPO	ÁREA	DISCIPLINA	CARGA HORÁRIA (Tempos)
TÉCNICO-ESPECIALIZADO	CIÊNCIAS AERONÁUTICAS	Procedimentos Convencionais de não Precisão	60
		Procedimentos Convencionais de Precisão ILS/PAR	56
		Procedimentos RNAV / RNP	64
TOTAL DA CARGA HORÁRIA REAL			180

1.5.2 DESDOBRAMENTO DO QUADRO GERAL DO CURSO

1.5.2.1 Atividades Administrativas

ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS	CARGA HORÁRIA	TÉCNICA
Abertura do Curso	04	Ce/Ot
Encerramento do Curso	08	Ce
Flexibilidade	20	--
TOTAL	32	

1.5.2.2 Atividades de Avaliação

ATIVIDADES	CARGA HORÁRIA	TÉCNICA
Prova	06	Pr
Discussão da Avaliação	06	Ctc
Avaliação Prática	12	Pr
Crítica Final de Curso	04	Ctc
TOTAL	28	

2 LISTA DE ABREVIATURAS

An	- Análise
Ap	- Aplicação
APt	- Aula Prática
ATM	- Gerenciamento de Tráfego Aéreo
ATS	- Serviço de Tráfego Aéreo
CAMR	- Carta de Altitude Mínima Radar
Ce	- Cerimônia
CH	- Carga Horária
CHT	- Certificado de Habilitação Técnica
Cn	- Conhecimento ou Memorização
COP	- Change-Over Point
Cp	- Compreensão
CPOR	- Carta Padrão de Orientação Radar
CRM	- Modelo de Risco de Colisão
Ctc	- Crítica
DECEA	- Departamento de Controle do Espaço Aéreo
DME	- Equipamento Medidor de Distância
FAF	- Fixo de Aproximação Final
FMP	- Pés por Minuto
GNSS	- Sistema Global de Navegação por Satélite
GPC	- Guia Positivo de Curso
IAC	- Carta de Aproximação por Instrumentos
IAF	- Fixo de Aproximação Final
ICA	- Instrução do Comando da Aeronáutica
IFR	- Regras de Voo por Instrumentos
ILS	- Sistema de Pouso por Instrumentos
IFR	- Regras de Vôo por Instrumentos

MAPt	- Ponto de Aproximação Perdida
MOC	- Minimum Obstacle Clearance
MOCA	- Minimum Obstacle Clearance Altitude
MRA	- Minimum Reception Altitude
MSA	- Altitude Mínima de Setor
OACI	- Organização de Aviação Civil Internacional
OCA	- Obstacle Clearance Altitude
OIS	- Superfície de Identificação de Obstáculo
Ot	- Orientação
PAR	- Radar de Aproximação de Precisão
PDG	- Procedure Design Gradient
PINS	- Point in Space
Pr	- Prática
RNAV	- Navegação de Área
RNP	- Performance de Navegação Requerida
SID	- Saída Padrão por Instrumentos
STAR	- Chegada Padrão TMA
Tec	- Técnica
TMA	- Área de Controle Terminal
VSS	- Superfície de Aproximação Visual

3 DETALHAMENTO DAS UNIDADES DIDÁTICAS

CAMPO: TÉCNICO ESPECIALIZADO	ÁREA: CIÊNCIAS AERONÁUTICAS
DISCIPLINA 1: Procedimentos Convencionais de não Precisão	CH: 60 Tempos
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA DISCIPLINA: a) identificar os princípios aplicáveis a procedimentos (Cn); b) revisar os princípios e regras gerais para elaboração de procedimentos IFR (Cp); c) aplicar os princípios e regras gerais para o traçado dos procedimentos IFR (Ap); d) calcular os valores correspondentes às áreas de proteção dos procedimentos IFR (Ap); e) construir as diversas áreas de proteção dos procedimentos IFR (Ap); f) descrever a utilização do Radar de Vigilância para a orientação em Área Terminal (Ap); g) elaborar procedimentos de descida e saída IFR (Ap); e h) documentar os processos utilizados na elaboração dos procedimentos (Ap).	
UNIDADES DIDÁTICAS	

UNIDADE 1.1: Procedimentos de Aproximação sem FAF	CH: 14 tempos
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE: a) revisar as principais características de um procedimento de aproximação sem FAF (Cp); b) calcular os parâmetros do procedimento sem FAF (Ap); c) traçar as áreas de proteção dos segmentos para o auxílio considerado (Ap); d) aplicar as planilhas eletrônicas disponibilizadas para geo-referenciar obstáculos listados pelo Instituto de Cartografia Aeronáutica (Ap); e) elaborar procedimento de aproximação sem FAF (Ap); e f) documentar em formulários apropriados os dados do procedimento (Ap).	

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	Tec
1.1.1 Princípios - Procedimentos de Aproximação sem FAF	a) revisar os critérios para localização de um auxílio no aeródromo e alinhamento da aproximação final para pouso direto e para circular (Cp); b) relacionar as possíveis alternativas para elaboração de um procedimento de aproximação sem FAF (Cp); c) exemplificar o processo de determinação de tempo de afastamento, em função do tempo perdido e tempo para descer (Cp); d) revisar o valor da OCA em função da MOC para obstáculos na área primária e secundária, em função do obstáculo de controle e stepdown (Cp); e) revisar as características da aproximação inicial aplicada nos procedimentos sem FAF – reversão com curva base (Cp); f) revisar o conceito de MAPt e aproximação perdida (Cp); g) exemplificar os critérios de separação de obstáculos para a superfície de aproximação visual – VSS (Cp); e h) revisar os critérios de aplicação dos mínimos de teto e	03	AE/Exc

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	Tec
	visibilidade para pouso direto (Cp).		
1.1.2 Áreas de Proteção	a) traçar a área de aproximação inicial simplificada - reversão com curva base, escala 1:200000, com o uso do AutoCad (Ap); b) traçar a área de espera simplificada, padrão hipódromo, escala 1:200000, com o uso do AutoCad (Ap); e c) traçar a área de aproximação final (NDB e VOR), escala 1:200000, com o uso do AutoCad (Ap).	02	Exc
1.1.3 Planilhas Eletrônicas	a) interpretar a relação de obstáculos identificados pelo Instituto de Cartografia Aeronáutica (Cp); b) usar as planilhas eletrônicas para geo-referenciar os obstáculos (Ap); c) listar a relação de planilhas eletrônicas utilizadas para a elaboração de procedimentos de navegação aérea (Cn); e d) aplicar as planilhas eletrônicas na elaboração de procedimentos de aproximação sem FAF (Ap).	03	AE/Exc
1.1.4 Prática de Elaboração - Procedimentos de Aproximação sem FAF	a) plotar o segmento de aproximação final para avaliar os critérios de alinhamento (Ap); b) avaliar as viabilidades do procedimento tendo em consideração os parâmetros do tempo de afastamento, resultante do tempo para descer na final (Td) e o tempo perdido (Tp) (Ap); c) justificar as alternativas para elaboração do procedimento (Cp); d) plotar o ponto de Aproximação Perdida (MAPT) (Ap); e) determinar o obstáculo de controle de cada segmento de aproximação (Ap); f) determinar a altitudes mínimas (OCA), incluindo-se stepdown e analisar os gradientes de descida (Ap); g) avaliar o procedimento de aproximação perdida (Ap); h) avaliar a necessidade de alterações da OCA de aproximação final em função de obstáculos na aproximação perdida (Ap); i) avaliar a separação de obstáculos para a superfície de aproximação visual – VSS (Cp); j) determinar os valores de MSA (Ap); k) avaliar o procedimento de espera (Ap); e l) elaborar procedimentos de aproximação sem FAF, usando a base cartográfica fornecida e segundo os critérios estabelecidos (Ap).	04	Exc
1.1.5 Documentação - Procedimentos de Aproximação sem FAF	a) desenhar, de forma completa, a IAC com as informações aeronáuticas necessárias (Ap); b) registrar, passo a passo e em formulário específico, um sumário da lógica e decisões utilizadas na elaboração do procedimento (Ap); e c) numerar, conforme padrão estabelecido, pasta com as	02	AE/Exc

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	Tec
	informações sobre o procedimento para controle e arquivo: acompanhamento do processo de sua efetivação e consultas futuras (Ap).		

UNIDADE 1.2: Procedimentos de Aproximação com FAF	CH: 10 tempos
--	----------------------

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE:

- a) revisar as principais características de um procedimento de aproximação sem FAF (Cp);
- b) calcular os parâmetros do procedimento sem FAF (Ap);
- c) traçar as áreas de proteção dos segmentos para o auxílio considerado (Ap);
- d) elaborar procedimento de aproximação sem FAF (Ap); e
- e) documentar em formulários apropriados os dados do procedimento (Ap).

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	Tec
1.2.1 Princípios - Procedimentos de Aproximação sem FAF	a) discutir a localização do FAF, para um posicionamento ideal, mínimo e máximo (Cp); b) relacionar as possíveis alternativas para elaboração de um procedimento de aproximação com FAF (Cp); c) revisar os critérios de alinhamento da aproximação final para pouso direto (alinhado e não alinhado) e circular (Cp); d) exemplificar o método determinar o obstáculo de controle da aproximação final e a OCA, incluindo o estabelecimento de stdown (Cp); e) explicar o processo para determinação da altitude (mínima, ótima e máxima) de passagem no FAF (Cp); f) discutir a viabilidade do procedimento de aproximação com FAF, em função da altitude de passagem no FAF e do gradiente de descida (Cp); g) revisar as características da aproximação inicial aplicada nos procedimentos com FAF – reversão com curva base (Cp); h) justificar a seleção do uso do procedimento hipódromo ou reversão com curva base nas aproximações com FAF (Cp); i) revisar o conceito de MAPt e aproximação perdida (Cp); j) compreender o processo de avaliação do segmento de aproximação Perdida para MAPt representado por tempo (Cp); k) enunciar os critérios de separação de obstáculos para a superfície do segmento visual – VSS (Cp); l) relacionar os valores de altitudes mínimas (OCA) e altitudes do procedimento para os diversos segmentos (Cp); e m) revisar os critérios de aplicação dos mínimos de teto e visibilidade para pouso direto (Cp).	02	AE/Exc
1.2.2 Áreas de Proteção	a) traçar a área de aproximação inicial simplificada - reversão com curva base e hipódromo, escala	02	Exc

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	Tec
	1:200000, com o uso do AutoCad (Ap); b) traçar a área de espera simplificada, padrão hipódromo, escala 1:200000, com o uso do AutoCad (Ap); c) traçar a área de aproximação intermediária (NDB e VOR), escala 1:200000, com o uso do AutoCad (Ap); e d) traçar a área de aproximação final (NDB e VOR), escala 1:200000, com o uso do AutoCad (Ap).		
1.2.3 Prática de Elaboração - Procedimentos de Aproximação sem FAF	a) plotar o segmento de aproximação final para avaliar os critérios de alinhamento (Ap); b) avaliar as viabilidades do procedimento tendo em consideração o gradiente de descida da final e obstáculos na aproximação intermediária (Ap); c) justificar as alternativas para elaboração do procedimento (Cp); d) plotar o Fixo de Aproximação Final (FAF) e o ponto de Aproximação Perdida (MAPT) (Ap); e) determinar o obstáculo de controle de cada segmento de aproximação (Ap); f) determinar a altitudes mínimas (OCA), incluindo-se stdown e analisar os gradientes de descida (Ap); g) estabelecer o procedimento mais apropriado para a aproximação inicial: hipódromo ou reversão (Ap); h) analisar o procedimento de aproximação perdida, incluindo-se a definição do MAPt por tempo (Ap); i) avaliar a necessidade de alterações da OCA de aproximação final em função de obstáculos na aproximação perdida (Ap); j) avaliar a separação de obstáculos para a superfície de aproximação visual – VSS (Cp); k) determinar os valores de MSA (Ap); l) avaliar o procedimento de espera (Ap); m) determinar as altitudes do procedimento para a descida estabilizada (Ap); n) aplicar as planilhas eletrônicas na elaboração de procedimentos de aproximação com FAF (Ap).e o) elaborar procedimentos de aproximação com FAF, usando a base cartográfica fornecida e segundo os critérios estabelecidos (Ap).	04	Exc
1.2.4 Documentação - Procedimentos de Aproximação sem FAF	a) desenhar, de forma completa, a IAC com as informações aeronáuticas necessárias (Ap); b) registrar, passo a passo e em formulário específico, um sumário da lógica e decisões utilizadas na elaboração do procedimento (Ap); e c) numerar, conforme padrão estabelecido, pasta com as informações sobre o procedimento para controle e arquivo: acompanhamento do processo de sua efetivação e consultas futuras (Ap).	02	AE/Exc

UNIDADE 1.3: Procedimentos para Circular		CH: 04 tempos	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE:			
a) exemplificar as principais características de um procedimento de aproximação para circular (Cp);			
b) traçar as áreas de proteção para circular (Ap);			
c) elaborar procedimento de aproximação para circular (Ap); e			
d) documentar em formulários apropriados os dados do procedimento (Ap).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	Tec
1.3.1 Prática de Elaboração - Procedimentos para Circular	a) revisar os critérios de alinhamento da aproximação final para pouso direto e circular (Cp); b) identificar os critérios aplicados na elaboração da aproximação visual em rota pré-determinada (Cn); c) traçar a área para circular, escala 1:200000 (Ap). d) determinar o obstáculo de controle da área para circular, de cada categoria de aeronave (Ap); e) determinar a altitudes mínimas (OCA) para cada categoria de aeronave (Ap); f) avaliar a necessidade de estabelecimentos de setores a serem evitados (Ap); g) avaliar o procedimento de aproximação perdida (Ap); h) revisar os critérios de aplicação dos mínimos de teto e visibilidade para circular (Cp); i) exemplificar, através das cartas publicadas, configurações referentes aos procedimentos para circular (Cp); e j) elaborar procedimentos de aproximação para circular, usando a base cartográfica fornecida e segundo os critérios estabelecidos (Ap).	03	AE/Exc
1.3.2 Documentação - Procedimentos para Circular	a) desenhar, de forma completa, a IAC com as informações aeronáuticas necessárias (Ap); b) registrar, passo a passo e em formulário específico, um sumário da lógica e decisões utilizadas na elaboração do procedimento (Ap); e c) numerar, conforme padrão estabelecido, pasta com as informações sobre o procedimento para controle e arquivo: acompanhamento do processo de sua efetivação e consultas futuras (Ap).	01	AE/Exc

UNIDADE 1.4: Procedimentos Radar de Vigilância	CH: 08 tempos
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE: a) revisar as características operacionais de aplicação do radar de vigilância (Cp); b) traçar as áreas de proteção utilizadas nos procedimentos CAMR e CPOR (Ap); c) elaborar trajetórias para CAMR/CPOR (Ap); e	

d) documentar em formulários apropriados os dados das trajetórias CAMR e CPOR (Ap).

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	Tec
1.4.1 Princípios - Procedimentos Radar de Vigilância	a) revisar o uso e limitações do radar de vigilância no ATS (Cp); b) revisar as características dos segmentos de aproximação radar (Cp); e c) expressar os parâmetros da aproximação final em termos de MOC, início, término e divergência angular (Cp); d) exemplificar o traçado das áreas de proteção para suporte aos serviços radar: CPOR, CAMR e aproximação final (Cp); e) justificar a posição do FAF em função do gradiente ótimo de descida (Cp); e f) exemplificar, através das cartas publicadas, o emprego do radar no ATS (Cp).	02	AE/Exc
1.4.2 Prática de Elaboração - Procedimentos Radar de Vigilância	a) plotar os obstáculos mais significativos dentro da área circular estabelecida para a CAMR (Ap); b) determinar a altitude mínima (OCA) para os obstáculos selecionados (Ap); c) avaliar as altitudes encontradas para estabelecimentos dos setores da CAMR (Ap); d) estabelecer as trajetórias padrões de orientação radar (Ap); e) utilizar as áreas de proteção para estabelecer os obstáculos de controle (Ap); f) determinar a altitude mínima (OCA) para as trajetórias definidas (Ap); e g) elaborar procedimentos CAMR e CPOR a Aproximação de Vigilância, usando a base cartográfica fornecida e segundo os critérios estabelecidos (Ap).	05	AE/Exc
1.4.3 Documentação - Procedimentos Radar de Vigilância	a) desenhar, de forma completa, a CAMR, CPOR e IAC com as informações aeronáuticas necessárias (Ap); b) registrar, passo a passo e em formulário específico, um sumário da lógica e decisões utilizadas na elaboração das cartas: CAMR, CPOR e IAC (Ap); e c) numerar, conforme padrão estabelecido, pasta com as informações sobre o procedimento para controle e arquivo: acompanhamento do processo de sua efetivação e consultas futuras (Ap).	01	AE/Exc

UNIDADE 1.5: Procedimentos de Saída

CH: 14 tempos

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE:

- revisar os critérios gerais aplicados aos procedimentos de saída (Cp);
- revisar os conceitos de saída direta, saída em curva e os parâmetros associados (Cp);
- traçar as áreas de proteção utilizadas nos procedimentos de saída (Ap);
- calcular o gradiente de subida para os procedimentos de saída (Ap);
- elaborar procedimentos de saída (Ap); e

f) documentar em formulários específicos os dados dos procedimentos de saída (Ap).

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	Tec
1.5.1 Princípios - Procedimentos de Saída	a) identificar as necessidades de publicação de uma SID (Cn); b) revisar os conceitos de Ponto de início de uma SID, OIS, MOC e PDG (Cp); c) indicar as alternativas para um obstáculo que penetra a OIS padrão (Cp); d) revisar o uso limitado do DR nas saídas diretas e em curva (Cp); e) calcular os valores da OIS, MOC e PDG em função dos obstáculos (Ap); f) revisar o processo de conversão do gradiente de subida de percentagem para FPM (Cp); g) discutir as áreas de saída direta sem GPC nos casos de trajetória coincidente com o eixo da pista e trajetórias diferentes com/sem ponto de correção (Cp); h) discutir as áreas de saída direta com GPC, em função da posição do auxílio (Cp); i) explicar os parâmetros usados nas saídas em curva (Cp); j) discutir as saídas em curva com TP representado por altitude (Cp); k) discutir as saídas em curva com TP representado por fixo (Cp); l) justificar os critérios das saídas omnidirecionais (Cp); m) identificar os critérios utilizados nos procedimentos de saída para atenuação de ruído (Cn); n) identificar a aplicação de procedimentos de saída em pistas paralelas (Cn); o) revisar o emprego dos mínimos operacionais de aeródromo nos procedimentos de saída (Cp); e p) identificar os critérios aplicados na determinação de mínimos abaixo dos mínimos regulares de decolagem (Cn).	05	AE/Exc
1.5.2 Prática de Elaboração - Procedimentos de Saída	a) definir o tipo de saída a ser empregado: direta, em curva ou omnidirecional (Cn); b) plotar os segmentos que serão utilizados (Ap); c) construir a área de proteção dos segmentos de saída: área primária e secundária (Ap); d) determinar e identificar os obstáculos que serão avaliados (Ap); e) aplicar a MOC para o segmento de saída e determinar a OIS do procedimento (Ap); f) determinar a PDG do procedimento de saída (Ap); g) determinar a altitude de retorno ao PDG padrão de 3,3%, após o PDG mínimo (Ap); h) verificar a adequação do procedimento de saída com	07	AE/Exc

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	Tec
	<p>os procedimentos de aproximação e de chegada no aeródromo e, caso necessário, redefinir os parâmetros do segmento de saída (Ap);</p> <p>i) verificar a adequação do procedimento de saída com outros requisitos operacionais (ATS, ambientais, abatimento de ruído, etc) e, caso necessário, redefinir os parâmetros do segmento de saída (Ap);</p> <p>j) estabelecer as instruções para o segmento de saída (Cp); e</p> <p>k) elaborar procedimentos de saída, usando a base cartográfica fornecida e segundo os critérios estabelecidos (Ap).</p>		
<p>1.5.3 Documentação - Procedimentos de Saída</p>	<p>a. desenhar a SID conforme o procedimento projetado: identificação do procedimento, desenho em planta (aeródromo, fixos, rumos, distâncias, restrição de altitudes, etc), valores de mínimos operacionais (teto e visibilidade), outras informações (TA, descrição textual do procedimento, etc) (Ap);</p> <p>b. registrar, em formulário próprio, todas as informações consideradas na elaboração do procedimento de saída elaborado: Características do aeródromo, declinação magnética, legislação utilizada e suas respectivas atualizações, obstáculos considerados na análise dos segmentos e qualquer outra informação julgada pertinente (Ap);</p> <p>c. registrar, em formulário próprio, todas as informações sobre os cálculos realizados na elaboração do procedimento: MOC, OIS, PDG, restrições de velocidade ou de altitude, cálculos de parâmetros intermediários (TAS, razão e raio de curva, razão de descida, etc), mínimos operacionais e qualquer outra restrição ou critério empregado (Ap); e</p> <p>d. numerar, conforme padrão estabelecido, pasta com as informações sobre o procedimento para controle e arquivo: acompanhamento do processo de sua efetivação e consultas futuras (Ap).</p>	02	AE/Exc

UNIDADE 1.6: Procedimentos de Chegada Convencional	CH: 06 tempos
<p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE:</p> <p>a) calcular os parâmetros dos segmentos aplicados as STAR (Ap);</p> <p>b) traçar as áreas de proteção utilizadas nas trajetórias da STAR (Ap);</p> <p>c) elaborar trajetórias para STAR (Ap); e</p> <p>d) documentar em formulários apropriados os dados das trajetórias STAR (Ap).</p>	

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	Tec
1.6.1 Prática de Elaboração - Procedimentos de Chegada Convencional	a) revisar as características gerais associadas ao segmento de chegada: Padrões de trajetória (direta, arco, MSA), MOC, OCA, Gradiente de descida e comprimento (Cp); b) utilizar uma carta de relevo para determinar valores de MSA, inclusive com estabelecimento de subsetores (Ap); c) traçar as áreas de proteção do procedimento STAR (Ap); d) determinar os obstáculos de controle e as altitudes mínimas dos segmentos das STAR (Ap); e) avaliar a inserção de camadas de níveis/altitudes e restrições de velocidades em fixos, observando os comprimentos necessários para a descida e redução de velocidade, bem como a descida estabilizada (Ap); f) estabelecer o procedimento para falha de comunicações (Ap); e g) elaborar procedimentos de chegada - STAR, usando a base cartográfica fornecida e segundo os critérios estabelecidos (Ap).	04	AE/Exc
1.6.2 Documentação - Procedimentos de Chegada Convencional	a) desenhar, de forma completa, a STAR com as informações aeronáuticas necessárias (Ap); b) registrar, passo a passo e em formulário específico, um sumário da lógica e decisões utilizadas na elaboração das STAR (Ap); e c) numerar, conforme padrão estabelecido, pasta com as informações sobre os procedimentos para controle e arquivo: acompanhamento do processo de sua efetivação e consultas futuras (Ap).	02	AE/Exc

UNIDADE 1.7: Procedimentos em Rota	CH: 04 tempos
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE: a) calcular os parâmetros dos procedimentos em rota (Ap); b) traçar as áreas de proteção utilizadas nos procedimentos em rota (Ap); c) elaborar procedimentos em rota (Ap); e d) documentar em formulários apropriados os dados dos procedimentos em rota (Ap).	

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	Tec
1.7.1 Prática de Elaboração - Procedimentos em Rota	a) revisar os dois métodos utilizados para elaboração de rotas: NDB e VOR (Cn); b) explicar o traçado das áreas de proteção para os procedimentos em rota: direta e em curva (Cp); c) discutir o emprego da MOC na determinação da altitude mínima em rota – MOCA (Cp); d) identificar o processo para definição das altitudes mínimas de recepção - MRA (Cn);	03	AE/Exc

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	Tec
	e) relatar a aplicação do conceito de COP (Cn); f) diferenciar o método aperfeiçoado para o traçado da área de proteção das rotas NDB e VOR (Cp); g) relacionar os parâmetros usados para definir os valores estatísticos para áreas primária e secundária e os ângulos de divergência (Cp); e h) elaborar procedimentos em rota, usando a carta de relevo fornecida e segundo os critérios estabelecidos (Ap).		
1.7.2 Documentação - Procedimentos em Rota	a) registrar, passo a passo e em formulário específico, um sumário da lógica e decisões utilizadas na elaboração dos procedimentos em rota (Ap); e b) numerar, conforme padrão estabelecido, pasta com as informações sobre os procedimentos para controle e arquivo: acompanhamento do processo de sua efetivação e consultas futuras (Ap).	01	AE/Exc

RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS

Nesta disciplina, deverá ser utilizada a técnica de aula expositiva, para que seja dada uma visão global do assunto. O docente deve enfatizar a relação entre a **teoria e a prática**.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Comando da Aeronáutica. DECEA. ICA 100-23: *Certificado de Habilitação Técnica para Elaborador de Procedimentos de Navegação Aérea*. RJ: 2008.
 _____. ICA 100-24: *Elaboração de Procedimentos de Navegação Aérea*. RJ: 2008.
 _____. CIRTRAF 100-30: *Padronização da Elaboração de Procedimentos de Navegação Aérea*. RJ:2008.
 _____. AIC 07/09: *Procedimentos de Navegação Aérea*. RJ: 2009.
 _____. AIC 08/09: *Novos Padrões de Cartas*. RJ: 2009.
 FAA. *Terminal Instrument Procedures*. TERPS. Doc 8230-3B.
 ICAO. *Procedures for Air Navigation*. Aircraft Operations. Doc 8168-OPS/611- Vol I e II.
 _____. *Manual of All-Weather Operations* - Doc 9365-AN/910.

PERFIL DE RELACIONAMENTO

Esta disciplina deverá seguir o sequenciamento previsto no conteúdo programático do curso.

CAMPO: TÉCNICO ESPECIALIZADO	ÁREA: CIÊNCIAS AERONÁUTICAS
DISCIPLINA 2: Procedimentos Convencionais de Precisão ILS/PAR	CH: 56 Tempos
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA DISCIPLINA: a) revisar os critérios aplicados na elaboração dos procedimentos ILS/PAR (CP); b) aplicar os processos de análise do ILS através das superfícies básicas e da OAS (Ap);	

c) utilizar os programas de OAS e CRM para análise do ILS (Ap);
d) elaborar procedimentos ILS/PAR (Ap); e
e) documentar os processos utilizados na elaboração dos procedimentos ILS/PAR(Ap).

UNIDADE 2.1: Critérios Aplicados ao ILS	CH: 10 tempos
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE: a) revisar os critérios aplicados na elaboração dos procedimentos ILS (Cp); b) calcular os parâmetros do procedimento ILS (Ap); c) expressar o uso das superfícies básicas para análise do ILS (Cp); d) discutir o emprego das superfícies OAS (Cp); e) revisar os procedimentos aplicados nas aproximações ILS em pistas paralelas (Cp); e f) empregar os processos de avaliação de obstáculos para determinação da OCA (Ap).	

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	Tec
2.1.1 Conceitos Gerais	a) revisar os requisitos previstos para operação Cat I, II, III do ILS (Cp); b) relacionar os mínimos operacionais de teto e visibilidade com a categoria I, II e III de operação do ILS (Cp); c) revisar a finalidade e posicionamento do LLZ, GP, marcadores e ALS (Cp); e d) expressar os procedimentos previstos para inoperâncias do LLZ, GP e marcadores (Cp).	02	AE
2.1.2 Fases do ILS	a) revisar os procedimentos que antecedem o segmento de precisão: esperas; chegadas, caracterizada por MSA, STAR e chegada radar; inicial e intermediária (Cp); b) explicar os pontos de origem e término do segmento de precisão. (Cp); c) discutir as condições padrões aplicadas para uma aproximação ILS (Cp); e d) exemplificar os procedimentos necessários para as condições não padrão (Cp).	04	AE/Exc
2.1.3 Cálculo da OCA	a) interpretar o conceito HL nos procedimentos de precisão (Cp); b) exemplificar o procedimento de cálculo de OCA/H em função da HL e do risco de colisão (Cp); c) interpretar a OCA/H com a DA/H e os mínimos operacionais por categoria do ILS (Cp); d) discutir os 03 (três) processos de análise de obstáculos para o segmento de precisão (Cp); e e) revisar os procedimentos para determinação do teto e visibilidade do procedimento ILS (Cp).	04	AE/Exc

UNIDADE 2.2: Elaboração do Procedimento ILS	CH: 40 tempos
OBJETIVOS ESPECÍFICOS: a) calcular as superfícies básicas do ILS (Ap); b) elaborar um procedimento ILS, utilizando as superfícies básicas (Ap);	

- c) explicar o uso das superfícies OAS (Cp);
- d) determinar o ângulo mínimo da trajetória de planeio com o uso da OAS (Ap);
- g) aplicar os programas OAS e CRM para os procedimentos ILS (Ap);
- h) calcular os mínimos de um procedimento ILS com GP inoperante (Ap);
- i) elaborar procedimento de aproximação de precisão ILS (Ap); e
- j) documentar os processos utilizados na elaboração dos procedimentos ILS (Ap).

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	Tec
2.2.1 Superfícies Básicas	<ul style="list-style-type: none"> a) revisar as superfícies de delimitação de obstáculos do Anexo 14 que estão associados às superfícies básicas do ILS (Cp); b) calcular as dimensões horizontais da área de proteção do ILS, fundamentadas nas superfícies básicas. (Ap); c) traçar a área de proteção do procedimento ILS, segundo as superfícies básicas (Ap); d) apontar os obstáculos da área de proteção que penetram as superfícies básicas (Cn); e) converter os obstáculos de aproximação perdida em obstáculos equivalentes da aproximação final (Ap); f) enunciar os critérios aplicados à obstáculos na aproximação perdida após o segmento de precisão (Cp); g) calcular o valor da OCA/H, quando não há obstáculo que penetre as superfícies básicas do ILS (Ap); e h) calcular o valor da OCA/H, tendo como referência as superfícies básicas (Ap). 	08	AE/Exc
2.2.2 Superfícies OAS	<ul style="list-style-type: none"> a) explicar posição dos obstáculos (x,y) com relação ao sistema de coordenadas OAS (Cp); b) exemplificar os casos em os obstáculos não necessitam ser considerados na análise da OAS (Cp); c) distinguir as constantes A, B, C, que serão utilizadas na equação $Z = Ax + By + C$ da OAS (Cp); d) traçar a área de proteção do procedimento ILS, segundo a geometria da OAS (Ap); e) calcular as alturas das superfícies OAS na posição (x,y) do obstáculo em função do GP e da distância do LLZ à THR (Ap); f) discutir o efeito das dimensões da aeronave, RDH, largura do LLZ, uso do diretor de voo para CAT II e razão de subida na aproximação perdida nas constantes OAS (Cp); g) calcular os novos valores das constantes OAS em função dos desvios das condições padrão (Ap); h) determinar o ângulo da trajetória de planeio em função da elevação dos obstáculos, utilizando-se as planilhas de cálculo (Ap); i) utilizar o aplicativo automático OAS para determinação do ângulo da trajetória de planeio (Ap); j) converter os obstáculos de aproximação perdida em obstáculos de aproximação final (Ap); k) calcular o valor da OCA/H, tendo como referência a 	10	AE/Exc

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	Tec
	OAS (Ap); e l) ajustar a altitude de interceptação da trajetória de planeio para o ângulo considerado e os obstáculos do segmento intermediário (Cp).		
2.2.3 Modelo de Risco de Colisão	a) justificar a necessidade da obtenção de dados topográficos confiáveis para entrada de dados CRM (Cp); b) interpretar os dados necessários para preenchimento da planilha CRM (Cp); c) preparar a planilha de dados do CRM (Ap); d) discutir os valores resultantes da aplicação do CRM (Cp); e) interpretar os valores de risco de colisão individual e geral com o mínimo aceitável 1.10^{-7} (Cp); f) distinguir os valores de risco de colisão com a variação do ângulo da trajetória de planeio (Cp); e g) exemplificar o uso do CRM, versão para PC, para análise de obstáculos (Cp).	04	AE/Exc
2.2.4 Prática de Elaboração - Procedimento ILS	a) avaliar os obstáculos segundo as superfícies básicas do anexo 14 (Ap); b) calcular, segundo a OAS, o ângulo mínimo da trajetória de planeio (Ap); c) determinar os valores mínimos de OCA, Teto e Visibilidades (Ap); d) determinar o ponto de interceptação da trajetória de planeio (Ap); e e) elaborar procedimentos de precisão ILS, usando a base cartográfica fornecida e segundo os critérios estabelecidos (Ap).	16	AE/Exc
2.2.5 Documentação - Procedimento ILS	a) desenhar, de forma completa, a IAC com as informações aeronáuticas necessárias (Ap); b) registrar, passo a passo e em formulário específico, um sumário da lógica e decisões utilizadas na elaboração do procedimento (Ap); e c) numerar, conforme padrão estabelecido, pasta com as informações sobre o procedimento para controle e arquivo: acompanhamento do processo de sua efetivação e consultas futuras (Ap).	02	AE/Exc

UNIDADE 2.3: Elaboração do Procedimento PAR

CH: 06 tempos

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- a) Identificar as características de um PAR. (Cn);
- b) Revisar as fases que antecedem uma aproximação final de um procedimento de aproximação PAR. (Cp);
- c) Exemplificar o traçado da área de aproximação final PAR. (Cp); e
- d) Exemplificar o cálculo da OCA/H. (Cp).

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	Tec
-------------	-----------------------------	----	-----

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	Tec
2.3.1 Princípios - PAR	a) Identificar os componentes necessários para operação PAR. (Cn); e b) Identificar as limitações operacionais do PAR. (Cn).	01	AE
2.3.2 Aproximação Inicial e Intermediária	a) Exemplificar as características do segmento inicial que compõe a aproximação PAR. (Cn); e b) Interpretar os critérios aplicados ao segmento intermediário da aproximação PAR. (Cp).	01	AE/Exc
2.3.3 Aproximação Final	a) Explicar os parâmetros aplicados ao segmento final da aproximação PAR. (Cp); b) Exemplificar o cálculo do ângulo mínimo da trajetória de planeio, em função do obstáculo. (Cp); e c) Interpretar cartas existentes de procedimentos PAR. (Cp).	04	AE/Exc

RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS

Nesta disciplina, deverá ser utilizada a técnica de aula expositiva, para que seja dada uma visão global do assunto. O docente deve enfatizar a relação entre a **teoria e a prática**.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Comando da Aeronáutica. DECEA. ICA 100-16: *Sistema de Pouso por Instrumentos – ILS*. RJ: 2008.
_____. ICA 100-23: *Certificado de Habilitação Técnica para Elaborador de Procedimentos de Navegação Aérea*. RJ: 2008.
_____. ICA 100-24: *Elaboração de Procedimentos de Navegação Aérea*. RJ: 2008.
_____. CIRTRAF 100-30: *Padronização da Elaboração de Procedimentos de Navegação Aérea*. RJ: 2008.
_____. AIC 07/09: *Procedimentos de Navegação Aérea*. RJ: 2009.
_____. AIC 08/09: *Novos Padrões de Cartas*. RJ: 2009.
FAA. *Terminal Instrument Procedures – TERPS*. Doc 8230-3B.
ICAO. *Procedures for Air Navigation. Aircraft Operations*. Doc 8168-OPS/611- Vol I e II.
_____. *Manual of All-Weather Operations*. Doc 9365-AN/910.
_____. *Collision Risk Model*. Doc 9274 - AN/904.

PERFIL DE RELACIONAMENTO

Esta disciplina deverá seguir o sequenciamento previsto do conteúdo programático do curso.

CAMPO: TÉCNICO ESPECIALIZADO	ÁREA: CIÊNCIAS AERONÁUTICAS
DISCIPLINA 3: Procedimentos RNAV / RNP	CH: 64 Tempos
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA DISCIPLINA: <ul style="list-style-type: none"> a) revisar os critérios gerais aplicados aos procedimentos RNAV/RNP (Cp); b) revisar o Conceito de Navegação Baseada em Performance (PBN) (Cp); c) revisar os critérios gerais aplicáveis aos procedimentos RNAV/RNP (Cp); d) revisar o conceito de “path terminator” (Cp); e) descrever os processos utilizados na elaboração dos procedimentos de Espera (Cp); f) expressar os critérios aplicados aos segmentos de aproximação RNAV/RNP (Cp); g) compreender os processos utilizados na elaboração dos procedimentos de Saída (Cp); h) elaborar procedimentos RNAV/RNP baseados em receptores GNSS Básicos (Ap); e i) documentar os processos utilizados na elaboração dos procedimentos RNAV/RNP (Ap). 	

UNIDADE 3.1: Critérios Gerais	CH: 12 tempos
OBJETIVOS ESPECÍFICOS: <ul style="list-style-type: none"> a) revisar os motivos que levaram a OACI a desenvolver o conceito de PBN e exemplificar sua aplicabilidade (Cp); b) explicar os critérios associados à formação de fixos baseados em RNAV (Cp); c) compreender as variáveis usadas no cálculo das tolerâncias dos WP VOR/DME, DME/DME e GNSS (Cp); e d) exemplificar o cálculo das tolerâncias dos WP baseados em VOR/DME, DME/DME e GNSS (Cp). 	

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	Tec
3.1.1 GNSS	<ul style="list-style-type: none"> a) identificar as características dos equipamentos FMS (Cn); b) listar as características Básicas RNP e ANP (Cn); c) identificar o princípio de funcionamento do GNSS (Cn); d) explicar o princípio de funcionamento dos receptores de bordo (Cp); e) explicar o princípio de funcionamento do sistema de monitoração da integridade (RAIM) (Cp); e f) identificar os procedimentos de inspeção em voo previstos no MANINV (Cn). 	02	AE/Exc
3.1.2 WAYPOINTS VOR/DME	<ul style="list-style-type: none"> a) revisar o uso das distâncias (D1, D2 e D) para a formação de WAYPOINT (Cp); b) explicar a tolerância teórica do WAYPOINT VOR/DME, devido exclusivamente ao VOR: VT e AVT (Cp); c) exemplificar a tolerância teórica do WAYPOINT VOR/DME, devido exclusivamente ao DME: DT e ADT (Cp); d) expressar os valores de tolerância do sistema-ST e Tolerância Técnica de voo-FTT (Cp); e) determinar os valores das tolerâncias: longitudinal 	03	AE/Exc

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	Tec
	(ATT) e transversal (XTT), aplicadas aos WAYPOINTS, através do uso de tabelas (Cp); f) explicar as fórmulas para o cálculo do XTT e do ATT para VOR/DME (Cp); g) relacionar as tolerâncias XTT e ATT com os limites considerados satisfatórios (Cp); e h) exemplificar o traçado de áreas de proteção para os segmentos de aproximação RNAV VOR/DME (Cp).		
3.1.3 WAYPOINTS DME/DME	a) revisar os critérios de seleção dos DME para utilização de WAYPOINTS DME/DME (Cp); b) expressar as restrições para disponibilidade de apenas 2 (dois) DME (Cn); c) discutir os valores de tolerância do sistema-ST e Tolerância Técnica de voo-FTT (Cp); d) exemplificar os valores das tolerâncias: longitudinal (ATT) e transversal (XTT), aplicadas aos WAYPOINTS (Cp); e e) exemplificar o traçado de áreas de proteção para os segmentos de aproximação RNAV DME/DME (Cp)	02	AE/Exc
3.1.4 WAYPOINTS GNSS	a) revisar os valores de tolerância para uma WAYPOINT GNSS (Cp); b) determinar os valores das tolerâncias: longitudinal (ATT) e transversal (XTT), aplicadas aos WAYPOINTS (Ap); e c) exemplificar o traçado de áreas de proteção para os segmentos de aproximação RNAV GNSS (Cp).	02	AE/Exc
3.1.5 PATH TERMINATOR	a) revisar o conceito de “path terminator” aplicável na codificação ARINC 424 (Cp); b) justificar a necessidade da aplicação do conceito de “path terminator” no processo de elaboração de um procedimento (Cp); e c) exemplificar a aplicação do “path terminator” estabelecidos pela codificação ARINC 424 (Cp).	03	AE/Exc

UNIDADE 3.2: Fases de um Procedimento RNAV / RNP	CH: 08 tempos
OBJETIVOS ESPECÍFICOS: a) revisar as características das esperas RNAV (Cp); b) revisar os princípios básicos com os critérios utilizados nos segmentos de aproximação de um procedimento RNAV/RNP (Cp); c) calcular os parâmetros para o estabelecimento do segmento que utiliza WP "FLY-BY e FLY-OVER" (Ap); d) compreender os processos para cálculo dos parâmetros, associados aos segmentos de um procedimento de aproximação (Cp); e e) exemplificar o cálculo das altitudes mínimas de cada segmento de aproximação de um procedimento RNAV/RNP (Cp).	

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	Tec
3.2.1 Espera	a) identificar os três tipos de espera RNAV(Cn); b) exemplificar os critérios de espera RNAV VOR/DME, DME/DME e GNSS (Cp); e c) exemplificar, passo a passo, o traçado da área de espera RNAV/RNP(Cp).	02	AE/Exc
3.2.2 Segmentos RNAV/RNP	a) relacionar os segmentos de aproximação convencional com os segmentos de um procedimento RNAV/RNP (Cp); b) discutir as margens de liberação de obstáculos (MOC) aplicadas aos procedimentos RNAV/RNP (Cp); c) revisar a teoria do vento aplicado aos segmentos retilíneos e aos procedimentos em curva (Cp); d) caracterizar os waypoints "FLY-BY e FLY-OVER" (Cn); e) calcular o ponto de antecipação de curva (FLY-BY) nos vários segmentos (Ap); f) explicar as áreas de proteção para os procedimentos em curva "FLY-BY e FLY-OVER" (Cp); g) determinar o comprimento mínimo do segmento limitado por dois WAYPOINTS (Ap); h) determinar, através das tabelas, o comprimento mínimo do segmento limitado por dois WAYPOINTS (Ap); e i) calcular a distância mínima de estabilização entre os diversos segmentos que utilizam os WP "FLY-BY e FLY-OVER" (Ap).	06	AE/Exc

UNIDADE 3.3: Procedimentos de Saída RNAV	CH: 10 tempos
OBJETIVOS ESPECÍFICOS: a) revisar os princípios básicos aplicados aos procedimentos de saída (Cp); b) revisar os critérios para determinação dos valores de OIS e PDG (Cp); c) compreender os critérios para elaboração dos procedimentos de saída RNAV (Cp); e d) elaborar procedimentos de saída RNAV (Ap).	

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	Tec
3.3.1 Princípios Básicos - Procedimentos de Saída RNAV	a) revisar os critérios gerais aplicados aos procedimentos de saída direta e em curva (Cp); b) revisar os critérios para o traçado das áreas de proteção da saída direta: sem GPC, com trajetória centralizada e descentralizada, com ponto de correção da trajetória, com GPC (Cp); e c) revisar os parâmetros utilizados elaboração dos procedimentos de saída em curva (Cp).	02	AE/Exc
3.3.2 Prática de Elaboração -	a) explicar os critérios de saída aplicados aos procedimentos RNAV VOR/DME, DME/DME e GNSS (Cp);	07	AE/Exc

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	Tec
Procedimentos de Saída RNAV	b) elaborar os gabaritos das Saídas RNAV GNSS tipo “FLY BY e FLY OVER” (Ap); e c) elaborar saídas RNAV GNSS segundo os critérios estudados (Ap).		
3.3.3 Documentação - Procedimentos de Saída	a) desenhar a SID conforme o procedimento projetado: identificação do procedimento, desenho em planta (aeródromo, fixos, rumos, distâncias, restrição de altitudes, etc), valores de mínimos operacionais (teto e visibilidade), outras informações (TA, descrição textual do procedimento, etc) (Ap); b) registrar, em formulário próprio, todas as informações consideradas na elaboração do procedimento de saída elaborado: Características do aeródromo, declinação magnética, legislação utilizada e suas respectivas atualizações, obstáculos considerados na análise dos segmentos e qualquer outra informação julgada pertinente (Ap); c) registrar, em formulário próprio, todas as informações sobre os cálculos realizados na elaboração do procedimento: MOC, OIS, PDG, restrições de velocidade ou de altitude, cálculos de parâmetros intermediários (TAS, razão e raio de curva, razão de descida, etc), mínimos operacionais e qualquer outra restrição ou critério empregado (Ap); e d) numerar, conforme padrão estabelecido, pasta com as informações sobre o procedimento para controle e arquivo: acompanhamento do processo de sua efetivação e consultas futuras (Ap).	01	AE/Exc

UNIDADE 3.4: Procedimentos de Aproximação RNAV GNSS e RNP	CH: 34 tempos
OBJETIVOS ESPECÍFICOS: a) revisar os princípios relacionados aos procedimentos RNAV GNSS e RNP (Cp); b) exemplificar os critérios aplicados aos diversos segmentos dos procedimentos de aproximação RNAV GNSS, VOR/DME e DME/DME e procedimentos RNP 1 e RNP 0,3 (Cp); c) traçar as áreas de proteção para os segmentos de aproximação RNAV GNSS e RNP (Ap); d) discutir os procedimentos RNAV GNSS básico nas configurações “Y” e “T” (Cp); e e) elaborar procedimentos de aproximação RNAV GNSS básico (Ap).	

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	Tec
3.4.1 Princípios - RNAV GNSS e RNP	a) relacionar as diferenças existentes entre os sensores VOR/DME, DME/DME e GNSS para os procedimentos RNAV (Cn); b) compreender as representações associadas aos WAYPOINT “FLY-BY e FLY-OVER” (Cp); c) expressar os critérios aplicados na formação dos	04	AE/Exc

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	Tec
	<p>WAYPOINT- número máximo e identificação (Cp);</p> <p>d) listar as necessidades mínimas do receptor GNSS básico, DME/DME e RNP (Cn);</p> <p>e) descrever os fatores que afetam a precisão do sistema RNAV GNSS (Cn); e</p> <p>f) exemplificar os valores de tolerância (total e parcial) relacionada ao GNSS (Cp).</p>		
3.4.2 Segmentos de Aproximação	<p>a) explicar as características da Altitude de Chegada na Terminal (TAA) (Cp);</p> <p>b) exemplificar os critérios aplicáveis à aproximação inicial (Cp);</p> <p>c) expressar os critérios aplicáveis à aproximação intermediária (Cp);</p> <p>d) discutir os critérios aplicáveis à aproximação final (Cp); e</p> <p>e) compreender as características do segmento de aproximação perdida, direta e em curva (Cp).</p>	04	AE/Exc
3.4.3 Prática de Elaboração- Procedimentos de Aproximação RNAV GNSS e RNP	<p>a) exemplificar procedimentos RNAV nas configurações “Y” e “T” (Cp).</p> <p>b) compreender o processo de determinação da “região de captura” associada ao IAF (Cp);</p> <p>c) aplicar os valores de XTT e ATT nos procedimentos RNAV (Ap);</p> <p>d) exemplificar os valores de razão de descida dos segmentos (ideal e máximo) com o comprimento do segmento para fins de TRD (Cp);</p> <p>e) calcular os valores de TRD para os diversos segmentos do procedimento RNAV (Ap);</p> <p>f) verificar as alternativas mais adequadas para a elaboração de um procedimento de aproximação RNAV (Ap);</p> <p>g) traçar as áreas de proteção para os segmentos de aproximação RNAV (Ap);</p> <p>h) traçar as áreas de proteção para os segmentos de aproximação RNAV para a interceptação de uma final ILS (Ap); e</p> <p>i) elaborar procedimentos de aproximação RNAV GNSS Básico (Ap).</p>	24	AE/Exc
3.4.4 Documentação - Procedimentos de Aproximação RNAV GNSS e RNP	<p>a) desenhar, de forma completa, a IAC com as informações aeronáuticas necessárias (Ap);</p> <p>b) registrar, passo a passo e em formulário específico, um sumário da lógica e decisões utilizadas na elaboração do procedimento (Ap); e</p> <p>c) numerar, conforme padrão estabelecido, pasta com as informações sobre o procedimento para controle e arquivo: acompanhamento do processo de sua efetivação e consultas futuras (Ap).</p>	02	AE/Exc

RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS

Nesta disciplina, deverá ser utilizada a técnica de aula expositiva, para que seja dada uma visão global do assunto. O docente deve enfatizar a relação entre a **teoria e a prática**.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Comando da Aeronáutica. DECEA. ICA 100-23: *Certificado de Habilitação Técnica para Elaborador de Procedimentos de Navegação Aérea*. RJ: 2008.
 _____. ICA 100-24: *Elaboração de Procedimentos de Navegação Aérea*. RJ: 2008.
 _____. CIRTRAF 100-30: *Padronização da Elaboração de Procedimentos de Navegação Aérea*. RJ: 2008.
 _____. AIC 07/09: *Procedimentos de Navegação Aérea*. RJ: 2009.
 _____. AIC 08/09: *Novos Padrões de Cartas*. RJ: 2009.
 _____. ICA 100-16: *Sistema de Pouso por Instrumentos – ILS*. RJ: 2008.
 FAA. *Terminal Instrument Procedures – TERPS*. Doc 8230-3B.
 ICAO. *Procedures for Air Navigation .Aircraft Operations*. Doc 8168-OPS/611- Vol I e II.
 _____. *Manual of All-Weather Operations*. Doc 9365-AN/910.
 _____. *Manual of Performance Based Navigation*. Doc 9613-AN/937.

PERFIL DE RELACIONAMENTO

No desenvolvimento da instrução deve ser cumprida a sequência das unidades e subunidades apresentadas no próprio PUD.

4 DISPOSIÇÕES FINAIS

As sugestões para alteração deste PUD deverão ser encaminhadas à Divisão de Gerenciamento de Navegação Aérea (DGNA) do Subdepartamento de Operações do DECEA (SDOP), que os submeterá à aprovação do Chefe do Subdepartamento de Administração do DECEA (SDAD).

ÍNDICE

DISCIPLINA 1: PROCEDIMENTOS CONVENCIONAIS DE NÃO PRECISÃO	12
UNIDADE 1.1: Procedimentos de Aproximação sem FAF	12
1.1.1 Princípios - Procedimentos de Aproximação sem FAF	12
1.1.2 Áreas de Proteção	13
1.1.3 Planilhas Eletrônicas	13
1.1.4 Prática de Elaboração - Procedimentos de Aproximação sem FAF	13
UNIDADE 1.2: Procedimentos de Aproximação com FAF	14
1.2.1 Princípios - Procedimentos de Aproximação sem FAF	14
1.2.2 Áreas de Proteção	14
1.2.3 Prática de Elaboração - Procedimentos de Aproximação sem FAF	15
1.2.4 Documentação - Procedimentos de Aproximação sem FAF	15
UNIDADE 1.3: Procedimentos para Circular	16
1.3.1 Prática de Elaboração - Procedimentos para Circular	16
1.3.2 Documentação - Procedimentos para Circular	16
UNIDADE 1.4: Procedimentos Radar de Vigilância	16
1.4.1 Princípios - Procedimentos Radar de Vigilância	17
1.4.2 Prática de Elaboração - Procedimentos Radar de Vigilância	17
1.4.3 Documentação - Procedimentos Radar de Vigilância	17
UNIDADE 1.5: Procedimentos de Saída	17
1.5.1 Princípios - Procedimentos de Saída	18
1.5.2 Prática de Elaboração - Procedimentos de Saída	18
1.5.3 Documentação - Procedimentos de Saída	19
UNIDADE 1.6: Procedimentos de Chegada Convencional	19
1.6.1 Prática de Elaboração - Procedimentos de Chegada Convencional	20
1.6.2 Documentação - Procedimentos de Chegada Convencional	20
UNIDADE 1.7: Procedimentos em Rota	20
1.7.1 Prática de Elaboração - Procedimentos em Rota	20
1.7.2 Documentação - Procedimentos em Rota	21
DISCIPLINA 2: PROCEDIMENTOS CONVENCIONAIS DE PRECISÃO ILS/PAR	21
UNIDADE 2.1: Critérios Aplicados ao ILS	22
2.1.1 Conceitos Gerais	22
2.1.2 Fases do ILS	22
2.1.3 Cálculo da OCA	22
UNIDADE 2.2: Elaboração do Procedimento ILS	22
2.2.1 Superfícies Básicas	23
2.2.2 Superfícies OAS	23
2.2.3 Modelo de Risco de Colisão	24
2.2.4 Prática de Elaboração - Procedimento ILS	24
2.2.5 Documentação - Procedimento ILS	24
UNIDADE 2.3: Elaboração do Procedimento PAR	24
2.3.1 Princípios - PAR	25
2.3.2 Aproximação Inicial e Intermediária	25
2.3.3 Aproximação Final	25
DISCIPLINA 3: PROCEDIMENTOS RNAV / RNP	26

UNIDADE 3.1: Critérios Gerais	26
3.1.1 GNSS	26
3.1.2 WAYPOINTS VOR/DME	26
3.1.3 WAYPOINTS DME/DME	27
3.1.4 WAYPOINTS GNSS	27
3.1.5 PATH TERMINATOR	27
UNIDADE 3.2: Fases de um Procedimento RNAV / RNP	27
3.2.1 Espera	28
3.2.2 Segmentos RNAV/RNP	28
UNIDADE 3.3: Procedimentos de Saída RNAV	28
3.3.1 Princípios Básicos - Procedimentos de Saída RNAV	28
3.3.2 Prática de Elaboração - Procedimentos de Saída RNAV	28
3.3.3 Documentação - Procedimentos de Saída	29
UNIDADE 3.4: Procedimentos de Aproximação RNAV GNSS e RNP	29
3.4.1 Princípios - RNAV GNSS e RNP	29
3.4.2 Segmentos de Aproximação	30
3.4.3 Prática de Elaboração-Procedimentos de Aproximação RNAV GNSS e RNP	30
3.4.4 Documentação -Procedimentos de Aproximação RNAV GNSS e RNP	30