

**MINISTÉRIO DA DEFESA  
COMANDO DA AERONÁUTICA**



**ENSINO**

**ICA 37-348**

**PROGRAMA DE INSTRUÇÃO DO XX CURSO DE  
PREPARAÇÃO PARA RECEBIMENTO DE  
AERONAVES (XX CPRA)**

**2008**



**MINISTÉRIO DA DEFESA  
COMANDO DA AERONÁUTICA  
GRUPO ESPECIAL DE ENSAIOS EM VÔO**



**ENSINO**

**ICA 37-348**

**PROGRAMA DE INSTRUÇÃO DO XX CURSO DE  
PREPARAÇÃO PARA RECEBIMENTO DE  
AERONAVES (XX CPRA)**

**2008**





**MINISTÉRIO DA DEFESA**  
**COMANDO DA AERONÁUTICA**  
**COMANDO-GERAL DE TECNOLOGIA AEROESPACIAL**

PORTARIA CTA Nº 60-T/GEEV, DE 15 DE JULHO DE 2008.

Aprova a edição da Instrução que trata do Programa de Instrução do XX Curso de Preparação para Recebimento de Aeronaves (XX CPRA) a ser realizado no período de 28 de julho a 26 de setembro de 2008.

**O COMANDANTE-GERAL DE TECNOLOGIA AEROESPACIAL**, no uso das atribuições que lhe confere o inciso V do art. 4º e o inciso XX do art. 10 do Regulamento do Comando-Geral de Tecnologia Aeroespacial, aprovado pela Portaria nº 107/GC3, de 19 de janeiro de 2006, e, ainda, de acordo com o art. 2º da Portaria nº 792/GM3, de 26 de julho de 1982,

**RESOLVE:**

Art. 1º Aprovar a edição da ICA 37-348 “Programa de Instrução do XX Curso de Preparação para Recebimento de Aeronaves (XX CPRA)”, que com esta baixa.

Art. 2º O Curso será realizado no período de 28 de julho a 26 de setembro de 2008.

Art. 3º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

Ten Brig Ar CARLOS ALBERTO PIRES ROLLA  
Comandante-Geral de Tecnologia Aeroespacial

(Publicada no BCA nº 135, de 21 de julho de 2008.)



Ensino

**PROGRAMA DE INSTRUÇÃO DO XX CURSO DE PREPARAÇÃO PARA  
RECEBIMENTO DE AERONAVES (XX CPRA)**

A ICA 37-348, aprovada pela Portaria CTA nº 60-T/GEEV, de 15 de julho de 2008, é assim modificada:

**1 SUBSTITUIÇÃO DE PÁGINAS**

RETIRE	ANO	COLOQUE	ANO
Pág. 14	2008	Pág. 14	2008

**2 CORREÇÃO**

PÁGINA	ITEM	PARÁGRAFO
14	5	1º (exclusão)

**3 ARQUIVO**

Depois de efetuar as substituições, archive esta folha após a página de rosto da publicação original.

**4 APROVAÇÃO**

Portaria CTA nº88/GEEV, de 11 de setembro de 2008 (Publicada no BCA nº 183, de 26 de setembro de 2008)

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>DISPOSIÇÕES PRELIMINARES</b> .....	<b>7</b>
1.1	<u>FINALIDADE</u> .....	7
1.2	<u>CONCEITUAÇÃO</u> .....	7
1.3	<u>FUNDAMENTO LEGAL</u> .....	7
1.4	<u>COMPETÊNCIA</u> .....	7
1.5	<u>ÂMBITO</u> .....	8
<b>2</b>	<b>INSTRUÇÃO TERRESTRE</b> .....	<b>9</b>
2.1	<u>AULAS</u> .....	9
2.2	<u>PALESTRAS</u> .....	10
2.3	<u>APRONTOS</u> .....	10
2.4	<u>VISITAS</u> .....	10
2.5	<u>OUTRAS ATIVIDADES</u> .....	11
2.6	<u>DISPOSIÇÕES GERAIS</u> .....	11
<b>3</b>	<b>INSTRUÇÃO AÉREA</b> .....	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>AVALIAÇÃO</b> .....	<b>13</b>
4.1	<u>EXERCÍCIO FINAL</u> .....	13
4.2	<u>CLASSIFICAÇÃO</u> .....	13
<b>5</b>	<b>CONSELHO DE INSTRUÇÃO</b> .....	<b>14</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO DO CURSO</b> .....	<b>15</b>
<b>7</b>	<b>DISPOSIÇÕES FINAIS</b> .....	<b>16</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>17</b>
	<b>Anexo A - Instrução Terrestre</b> .....	<b>18</b>
	<b>Anexo B - Instrução Aérea</b> .....	<b>29</b>

## **1 DISPOSIÇÕES PRELIMINARES**

### **1.1 FINALIDADE**

A presente instrução estabelece o currículo a ser ministrado no XX Curso de Preparação para Recebimento de Aeronaves (XX CPRA), na modalidade de Asa Fixa, a ser realizado no período de 28 de julho a 26 de setembro de 2008.

### **1.2 CONCEITUAÇÃO**

#### **1.2.1 CURSO DE PREPARAÇÃO PARA RECEBIMENTO DE AERONAVES (CPRA)**

Curso ministrado pelo Grupo Especial de Ensaio em Vôo (GEEV), a militares e civis, brasileiros ou estrangeiros, com a finalidade de proporcionar a pilotos, engenheiros e profissionais de manutenção, o conhecimento necessário ao planejamento, execução e coordenação de atividades de recebimento de aeronaves, sejam elas relacionadas às aeronaves saídas de linha de produção, movimentadas entre organizações, ou, ainda, a aeronaves que tenham passado por revisão geral, grandes reparos ou qualquer outro serviço de manutenção que requeira a realização de verificações funcionais em vôo.

#### **1.2.2 CONSELHO DE INSTRUÇÃO**

Órgão de assessoramento do Comandante do Grupo Especial de Ensaio em Vôo (GEEV) para questões ligadas à área de ensino, relacionadas aos cursos ministrados pelo Esquadrão de Formação em Ensaio em Vôo (EFEV). Regulamentado pela NPA 008/GEEV, de 20 de março de 2007.

O Conselho de Instrução será constituído pelo Presidente, Corpo Permanente e Corpo Consultivo.

O Presidente do Conselho de Instrução é o Comandante do GEEV.

### **1.3 FUNDAMENTO LEGAL**

O CPRA é regulamentado pela Portaria nº 792/GM3, de 26 de julho de 1982, publicada no Diário Oficial de 30 de julho de 1982.

### **1.4 COMPETÊNCIA**

1.4.1 Compete ao GEEV a coordenação e execução do CPRA, por intermédio do Esquadrão de Formação em Ensaio em Vôo (EFEV).

1.4.2 Cabe ao Comandante do GEEV adotar a prioridade necessária para o CPRA, em relação às demais atividades e projetos em andamento no GEEV, que assegure a execução de seu programa de instrução.

1.4.3 Cabe ao Coordenador do Curso providenciar as diligências necessárias junto aos órgãos envolvidos para a realização das palestras e visitas previstas nesta instrução, visando cumprir a programação prevista.

## 1.5 ÂMBITO

A presente instrução aplica-se ao XX Curso de Preparação para Recebimento de Aeronaves.

## 2 INSTRUÇÃO TERRESTRE

A instrução terrestre será realizada sob a forma de aulas, palestras, apertos, visitas e críticas em um total de 185 tempos.

As críticas serão registradas por meio de fichas próprias durante o curso. Além disso, serão alocados dois tempos para crítica, sendo um no meio e outro no final do curso.

Cada tempo de aula, palestra, aperto ou crítica terá a duração de 50 minutos.

### 2.1 AULAS

O detalhamento da matéria a ser ministrada nas aulas está discriminado no Anexo A.

As aulas serão ministradas de acordo com a Tabela 1.

**TABELA 1**  
**INSTRUÇÃO TERRESTRE – AULAS**

CÓDIGO	MATÉRIA	TEMPOS	AVALIAÇÃO	REVISÃO
AC-01	Apresentação do CPRA	3	-	-
AC-02	Revisão de Matemática	4	2	1
AC-03	Revisão de Física	4	2	1
AC-04	Tráfego Aéreo em SBSJ	1	-	-
AA-05	Briefing T-27	3	1	-
AC-06	Equipamento de Vôo/”Aranha”	1	-	-
AA-07	Briefing C-97	2	-	-
AA-08	Briefing C-95	2	-	-
AC-09	Filosofia do Vôo de Recebimento	5	-	-
AC-10	Aerodinâmica Fundamental	8	2	1
AC-11	Aerodinâmica Subsônica	12	2	1
AA-12	Aerodinâmica Supersônica	8	-	-
AA-13	Mecânica de Vôo: Desempenho	22	2	1
AA-14	Mecânica de Vôo: QDV/Alto AOA	16	2	1
AC-15	Motores 1	4	-	-
AA-16	Motores 2	10	-	-
AC-17	Sistemas Aviônicos	4	-	-
AC-18	Regulamentos Cívicos e Militares	2	-	-
AC-19	Peso e Centragem	4	-	-
AA-20	Sistemas de Comandos de Vôo e PA	4	-	-
TOTAL		119	13	6
				138

## 2.2 PALESTRAS

As palestras serão ministradas de acordo com a Tabela 2.

**TABELA 2**  
**INSTRUÇÃO TERRESTRE – PALESTRAS**

CÓDIGO	PALESTRAS	TEMPOS
PC-01	Homologação Militar	2
PC-02	Homologação Civil	2
PC-03	Conformidade	2
PC-04	GAC	1
PC-06	Integração de Sistemas Aviônicos	4
PC-08	Efeito de Modificações em Aeronaves	2
PC-09	Gerenciamento de Risco	2
PC-10	Sismetra	4
TOTAL		19

## 2.3 APRONTOS

Os aprontos serão ministrados de acordo com a Tabela 3.

**TABELA 3**  
**INSTRUÇÃO TERRESTRE – APRONTOS**

CÓDIGO	APRONTOS	TEMPOS
RA-01	Estabilizações/Cartão de Voo	2
RA-02	Motor	2
RA-03	Estabilidade	2
RA-04	Alto AOA	2
RA-05	Sistemas	2
RA-06	Orientação do Trabalho Final	7
TOTAL		17

## 2.4 VISITAS

As visitas serão realizadas de acordo com a Tabela 4.

**TABELA 4**  
**INSTRUÇÃO TERRESTRE – VISITAS**

CÓDIGO	VISITAS	TEMPOS
VC-01	GEEV	1
VC-02	ITA (Laboratório de Aerodinâmica)	2
VA-03	Embraer	4
TOTAL		7

## 2.5 OUTRAS ATIVIDADES

As atividades não listadas nas tabelas anteriores acontecerão de acordo com a Tabela 5.

**TABELA 5**  
**INSTRUÇÃO TERRESTRE – OUTRAS ATIVIDADES**

CÓDIGO	ATIVIDADES	TEMPOS
OA-01	Críticas	2
OC-01	Crítica Final de Curso	1
OC-02	Encerramento	3
TOTAL		6

## 2.6 DISPOSIÇÕES GERAIS

Um quadro de trabalho semanal (QTS), baseado neste cronograma, será divulgado aos alunos no último dia útil da semana anterior a sua realização.

O comparecimento a todo e qualquer evento programado é obrigatório. Nos casos de força maior, os alunos devem contatar a coordenação do curso.

### 3 INSTRUÇÃO AÉREA

A instrução aérea será ministrada por meio da prática orientada das técnicas de recebimento constantes das ordens de instrução de voo.

Todos os vôos serão executados com a presença de um instrutor da aeronave a bordo.

Será utilizado o T-27 (Tucano) para os vôos de motor, estabilidade e alto AOA, sendo, antes disso, executada uma missão de adaptação / readaptação. O C-97 (Brasília) será usado nos vôos de sistemas. Por último, para a avaliação final, a aeronave empregada será o C-95/A/B (Bandeirante). O aluno ocupará a nacele dianteira no T-27 e a cadeira da esquerda nas aeronaves de transporte empregadas no curso.

Os vôos serão ministrados de acordo com a Tabela 6. O esforço aéreo previsto está discriminado no Anexo B.

**TABELA 6**  
**INSTRUÇÃO AÉREA – VÔOS**

FASE	AERONAVE	CÓDIGO	TEMPO DE VÔO
Adaptação/Readaptação	T-27	01II380	01:00
Motores	T-27	17IT380	01:00
Estabilidade	T-27	17IT380	01:00
Alto AOA	T-27	17IT380	01:10
Sistemas	C-97	17TT580	01:30
Avaliação Final	C-95/A/B	17TT480	01:30

## 4 AVALIAÇÃO

A avaliação do grau de aprendizagem, para efeito de aprovação, será feita por meio de provas escritas e desempenho em vôo. O grau mínimo nos trabalhos avaliados é 6,5 (seis e meio) ou, para a Instrução Aérea, o conceito SM (Satisfatório nos Mínimos). Caso o aluno não obtenha o grau mínimo, o mesmo realizará uma segunda chamada sobre a matéria ou exercício em questão. Para efeitos de classificação, nesse caso, será considerado o grau da primeira chamada.

Com duas notas seguidas (i.e. prova e segunda chamada ou vôo e revisão), ou três notas alternadas, abaixo do grau mínimo, o aluno será submetido ao Conselho de Instrução.

Caso o aluno obtenha um conceito P (Perigoso) na Instrução Aérea, será submetido imediatamente ao Conselho de Instrução.

No Histórico Escolar do aluno constarão todas as notas obtidas, bem como a carga horária por disciplina.

### 4.1 EXERCÍCIO FINAL

Como exercício final do curso será realizada pelos alunos a confecção do Manual de Procedimentos de Verificação Funcional em Vôo - MPVFFV (-6CF) e a Lista de Verificação Funcional em Vôo - LVFFV (-6CL) da aeronave C-95/A/B. Complementando o exercício, serão também realizados os vôos para aplicação dos documentos confeccionados.

Os alunos serão divididos em grupos para este fim.

No vôo de avaliação final, o aluno ficará responsável pelo seu planejamento (seqüência de eventos, cartão, briefing, execução e debriefing).

### 4.2 CLASSIFICAÇÃO

Com o objetivo de premiar aquele que se destacar na instrução terrestre, será oferecido, ao primeiro colocado, um diploma de Honra ao Mérito, que será entregue na cerimônia de conclusão. Para essa distinção não serão computados os graus obtidos nos vôos.

Para fins de quantificação do peso de cada etapa, fica definido o seguinte critério:

$$\text{Média Final} = [(\text{Instrução Terrestre}) \times 3 + (\text{Trabalho Final}) \times 2] / 5.$$

**5 CONSELHO DE INSTRUÇÃO** (NR) Portaria CTA n° 88/GEEV, de 11 de setembro de 2008

Os alunos do CPRA serão submetidos ao Conselho de Instrução do GEEV ao final do curso, ou, extraordinariamente, quando solicitado por seu coordenador, em atendimento ao item 4 deste programa ou ao art. 15 das Instruções para o Curso de Preparação para Recebimento de Aeronaves, aprovadas pela Portaria n° 792/GM3, de 26 de julho de 1982.

## **6 CONCLUSÃO DO CURSO**

O aluno receberá o diploma de conclusão do curso, desde que tenha cumprido com aproveitamento este Programa de Instrução.

## **7 DISPOSIÇÕES FINAIS**

Esta Instrução poderá sofrer modificações ou adaptações visando à facilidade de sua aplicação, desde que devidamente justificado pelo Coordenador do Curso ao Comandante do GEEV e aprovado pelo Comandante-Geral de Tecnologia Aeroespacial.

Os casos não previstos serão resolvidos pelo Comandante-Geral de Tecnologia Aeroespacial, submetidos pelo Comandante do GEEV.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Aeronáutica. *Portaria nº 792/GM3, de 26 de julho de 1982*. Aprova as instruções para a realização do Curso de Preparação para recebimento de aeronaves, a ser ministrado pelo Centro Técnico Aeroespacial. Brasília, 1982 .

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Comando-Geral do Pessoal. *Portaria COMGEP nº 82/5EM, de 12 de maio de 2004*. Aprova a reedição da Instrução que disciplina o processo de confecção, controle e numeração de publicações do Comando da Aeronáutica (ICA 5-1). Brasília, 2004.

## Anexo A - Instrução Terrestre

### AULAS

#### **AC-01 APRESENTAÇÃO DO CPRA**

Pré-requisitos:

Não há.

Tópicos:

- Palavras do Comandante do GEEV.
- Palavras do Comandante do EFEV.
- Visão geral do GEEV e do CPRA.
- Distribuição e apresentação do Programa de Instrução.
- Briefing da Avaliação.
- Avisos gerais.
- Apresentação dos instrutores.
- Apresentação dos alunos.

#### **AC-02 REVISÃO DE MATEMÁTICA**

Pré-requisitos:

AC-01.

Tópicos:

- Exponenciais e Logaritmos.
- Geometria plana:
  - Relações métricas no Triângulo Retângulo.
  - Áreas.
- Trigonometria.
- Derivadas:
  - Derivadas de funções elementares e regras de derivação.
  - Derivadas sucessivas.
  - Interpretação geométrica da derivada.
- Noções de Cálculo Integral:
  - Cálculo de Área.
  - Integral definida.
  - Cálculo da função primitiva.
  - Integração por substituição e por partes.

Observação: Tendo em vista o objetivo proposto para esses 4 tempos de aula e a quantidade de matéria listada, o instrutor restringir-se-á a elucidar as dúvidas dos alunos.

**AC-03 REVISÃO DE FÍSICA**

Pré-requisitos:

AC-02.

Tópicos:

- Cinemática:
  - O movimento, estudo do movimento uniforme.
  - Movimentos com velocidade variável, o movimento uniformemente variado.
  - Gráficos do movimento uniforme e do movimento uniformemente variado.
  - Movimentos circulares.
- Vetores e grandezas vetoriais:
  - Vetores.
  - Velocidade e aceleração vetoriais.
- Forças em Dinâmica:
  - Princípios fundamentais.
  - Forças de atrito.
  - Forças em trajetória curvilínea.
- Princípios de Conservação:
  - Trabalho.
  - Energia.
  - Impulso e quantidade de movimento (exceto choques).
- Movimento dos Corpos no Vácuo:
  - Movimento vertical no vácuo.
  - Lançamento horizontal e lançamento oblíquo no vácuo.
- Estática do ponto material e do corpo extenso:
  - Sistema de forças aplicadas a um ponto material (equilíbrio do ponto material).
  - Equilíbrio dos corpos extensos.
- Estudo dos Gases.
- Calor - Leis da termodinâmica.
- Movimento Harmônico Simples.

Observação: Tendo em vista o objetivo proposto para esses 4 tempos de aula e a quantidade de matéria listada, o instrutor restringir-se-á a elucidar as dúvidas dos alunos.

**AC-04 TRÁFEGO AÉREO EM SBSJ**

Pré-requisitos:

AC-01.

Tópicos:

- Aeródromo de SBSJ.
- Áreas de instrução.
- Portões de entrada/saída das áreas.
- Controle de tráfego aéreo.

**AA-05 BRIEFING T-27**

Pré-requisitos:

AC-01.

Tópicos:

- Generalidades.
- Envelope de vôo.
- Limites.
- Procedimentos normais.
- Procedimentos de emergência.
- Assento ejetável e kit de sobrevivência.

**AC-06 EQUIPAMENTO DE VÔO/"ARANHA"**

Pré-requisitos:

AC-01.

Tópicos:

- Fornecimento e ajuste do equipamento de vôo dos alunos.
- Treinamento na "aranha" do T-27.

**AA-07 BRIEFING C-97**

Pré-requisitos:

AC-01.

Tópicos:

- Generalidades.
- Envelope de vôo.
- Limites.
- Procedimentos normais.
- Procedimentos de emergência.

**AA-08 BRIEFING C-95**

Pré-requisitos:

AC-01.

Tópicos:

- Generalidades.
- Envelope de vôo.
- Limites.
- Procedimentos normais.
- Procedimentos de emergência.

**AC-09 FILOSOFIA DO VÔO DE RECEBIMENTO**

Pré-requisitos:

AC-01.

Tópicos:

- Trabalho em grupo: Estudo de caso.
- Vôo de Recebimento:
  - Documentação.
  - Preparação.
  - Execução.
  - Avaliação.
- OTMA 1-1-300.

**AC-10 AERODINÂMICA FUNDAMENTAL**

Pré-requisitos:

AC-02 e AC-03.

Tópicos:

- Dinâmica Básica dos Fluidos:
  - Fluidos e sólidos.
  - Compressibilidade.
  - Trajetória e linhas de corrente.
  - Grandezas físicas.
  - escoamento laminar e turbulento.
  - Transição de escoamento laminar para turbulento.
  - Número de Reynolds.
  - escoamento potencial.
  - Camada limite.
  - Equação da continuidade.

- Equação da quantidade de movimento.
- Equação de Bernoulli.
- Propagação de ondas sonoras.
- Atmosfera:
  - Atmosfera-padrão.
  - Altitude-pressão e Altitude-densidade.
  - Variação da ISA.
  - Ajustes altimétricos.
- Anemometria:
  - Tubo de pitot.
  - Altímetro.
  - Velocímetro.
  - Machímetro.
  - Erros dos instrumentos anemométricos e suas aferições.
  - Teoria da medida da temperatura do ar.
- Análise Dimensional:
  - Sistemas de unidades e representação dimensional.
  - Análise dimensional e semelhança.

## **AC-11 AERODINÂMICA SUBSÔNICA**

Pré-requisitos:

AC-10.

Tópicos:

- Forças e Momentos Aerodinâmicos:
  - Distribuição de pressão.
  - Características geométricas da asa.
  - Elementos do perfil.
  - Teorema de Kutta-Joukowski.
  - Separação e estol.
  - Arrasto induzido.
  - Momento de arfagem.
- Variação das Forças e Momentos Aerodinâmicos:
  - Variáveis influentes na sustentação.
  - Estol.
  - Hiper-sustentação e dispositivos hiper-sustentadores.
  - Arrasto.
  - Variáveis influentes no arrasto.

- Efeitos do arrasto no desempenho em vôo nivelado.
- Variáveis influentes no momento de arfagem.
- Aerodinâmica do Avião Completo:
  - Sustentação e arrasto.
  - Equilíbrio longitudinal.
  - Efeito de "downwash".
  - Efeito solo.
  - Polar equilibrada.
- Laboratório (tempos de VA-02):
  - Operação de túnel subsônico.
  - Visualização de escoamentos.
  - Distribuição de pressões em um perfil.

## **AA-12 AERODINÂMICA SUPERSÔNICA**

Pré-requisitos:

AC-11.

Tópicos:

- Noções de Termodinâmica:
  - Definições básicas.
  - A primeira lei da termodinâmica.
  - Entalpia.
  - Calor específico.
  - Processos reversíveis e irreversíveis.
  - Entropia e a segunda lei da termodinâmica.
- Escoamento Isentrópico - Propriedades Totais:
  - Propriedades de estagnação (totais).
  - Equações isentrópicas.
  - Efeito da variação da área.
  - Propriedades sônicas locais.
  - Entupimentos no escoamento isentrópico.
- Ondas de Choque:
  - Ondas de choque normal.
  - Ondas de choque oblíqua.
  - Rendimento de uma onda de choque.
- Escoamento Supersônico em torno de uma esquina-expansão:
  - Expansão de Prandtl Meyer (P-M) e compressão isentrópica.
  - A Função de P-M.

- Efeitos no Regime Transônico:
  - Efeitos transônicos na sustentação.
  - Efeitos transônicos no arrasto - regra das áreas.
  - Efeitos transônicos na estabilidade longitudinal.
  - Efeitos transônicos no sistema pitot-estático.
- O voo no regime supersônico:
  - Análise tridimensional de asas supersônicas.
  - O “bang” sônico.

### AA-13 MECÂNICA DE VÔO – DESEMPENHO

Pré-requisitos:

AA-12.

Tópicos:

- Fundamentos:
  - Definições.
  - Triedros de Referência.
  - Forças Aerodinâmicas.
  - Forças de Propulsão.
  - Forças de Massa.
  - Fatores de Carga.
  - Momentos.
  - Velocidades.
- Desempenho em Voo Nivelado:
  - Equilíbrio de forças.
  - Aeronave a reação.
  - Aeronave a hélice.
- Desempenho em Subida:
  - Equilíbrio de forças.
  - Subida para aeronaves a hélice.
  - Subidas para aeronaves a reação.
- Desempenho em Descida:
  - Equilíbrio de forças.
  - Polar de velocidade.
  - Descida de máximo alcance.
  - Descida de razão mínima.
  - Outras descidas.

- Desempenho em Manobras:
  - Curva coordenada e estabilizada.
  - Limite de manobra.
  - Diagrama V – n.
  - Margem de manobra.
  - Energia e manobrabilidade.
- Desempenho em Decolagem:
  - Velocidades associadas à decolagem.
  - Elementos clássicos de uma pista.
  - Segmentação da decolagem.
  - Classificação dos pesos ligados à decolagem.
  - Distâncias associadas à decolagem.
  - Fatores críticos para determinação de V1 e peso máximo de decolagem.
  - Outras influências nos parâmetros de decolagem.
- Desempenho no Pouso:
  - Definições.
  - Procedimento padronizado de pouso.
  - Distância de pouso.
  - Desempenhos ascensionais em arremetida.
  - Parâmetros influentes na distância de pouso.
  - Margem de segurança.
  - Frenagem.

#### **AA-14 MECÂNICA DE VÔO – QDV/ALTO AOA**

Pré-requisitos:

AA-12.

Tópicos:

- Domínio de Vôo:
  - Domínio de vôo - Condições de vôo.
  - Domínio de vôo e velocidades associadas.
  - Domínio de vôo em manobra e em rajada.
  - Velocidades limites de utilização em recebimento.
  - Domínio de vôo acrobático subsônico.
  - Domínio de vôo de avião supersônico.
- Movimento Longitudinal:
  - Estabilidade.
  - Estabilidade estática longitudinal.

- Estabilidade dinâmica longitudinal.
- Manobrabilidade.
- Movimento Transversal:
  - Estabilidade estática direcional.
  - Estabilidade estática lateral.
  - Efeitos cruzados.
  - Estabilidade dinâmica transversal.
  - Técnicas de vôo na determinação da estabilidade transversal.
- Velocidade Mínima de Controle:
  - Análise dos efeitos dinâmicos sobre a VMC.
  - Análise dos efeitos estáticos sobre a VMC.
- Estol:
  - Separação.
  - Fatores que influenciam na velocidade de estol.
  - Recuperação.
- Parafuso:
  - Terminologia e descrição.
  - Auto-rotação.
  - Grandezas relativas dos momentos de inércia.
  - Raio de giração.
  - Densidade relativa da aeronave.
  - Equações do movimento.
  - Recuperação do parafuso.

## **AC-15 MOTORES 1**

Pré-requisitos:

AC-01.

Tópicos:

- Motores Alternativos de Combustão Interna:
  - Funcionamento do motor a quatro tempos.
  - Parâmetros influentes sobre a potência.
  - Limitações.
  - Utilização e operação do motor.

**AA-16 MOTORES 2**

Pré-requisitos:

AC-15.

Tópicos:

- Turbo-reator:
  - Apresentação geral de um turbo-reator.
  - Funcionamento e limitações de um turbo-reator.
  - Parâmetros influentes.
  - Regulação de turbo-reator.
- Turbo-hélice:
  - Funcionamento e limitações de um turbo-hélice.
  - Parâmetros influentes.
  - Regulação de turbo-hélice.
- Gerenciamento Eletrônico do Motor:
  - Gerenciamento convencional.
  - Controle eletrônico.
  - FADEC.
  - Legislação.

**AC-17 SISTEMAS AVIÔNICOS**

Pré-requisitos:

AC-01.

Tópicos:

- Sistemas de Navegação.
- Sistemas de Comunicação.
- Sistemas de Posicionamento Global e de Gerenciamento de Vôo:
  - Conceitos básicos e histórico.
  - Teoria GPS.
  - Teoria FMS.
  - Legislação.
- Sensores.

**AC-18 REGULAMENTOS CIVIS E MILITARES**

Pré-requisitos:

AC-01.

Tópicos:

- Requisitos civis.
- Requisitos militares.
- Regulamentos brasileiros.

**AC-19 PESO E CENTRAGEM**

Pré-requisitos:

AC-09.

Tópicos:

- Pesagem.
- Cálculo do CG Longitudinal.
- Cálculo do CG Lateral.
- Exercício Prático.

**AA-20 SISTEMAS DE COMANDOS DE VÔO E PA**

Pré-requisitos:

AA-14.

Tópicos:

- Sistemas de comando de voo (2 tempos):
  - Manobrabilidade e maneabilidade.
  - Sistemas de comandos de voo reversíveis.
  - Sistemas de comandos de voo irreversíveis.
- Sistemas Automáticos de Voo (2 tempos):
  - Sistema de aumento da estabilidade.
  - Diretor de voo.
  - Piloto automático.
  - Autothrottle.
  - Frenagem automática.
  - Limitadores de velocidade.
  - Fusão.
  - Legislação.

## Anexo B - Instrução Aérea

ANV	Fase	Padronização (h)	Demonstração (h)	Execução (h)	Total (h)
T-27	Readaptação	3 X 01:00	10 X 01:00	-	13:00
T-27	Motores	3 X 01:00	10 X 01:00	-	13:00
T-27	Estabilidade	3 X 01:00	10 X 01:00	-	13:00
T-27	Alto AOA	3 X 01:10	10 X 01:10	-	15:10
C-97	Sistemas	3 X 01:30	10 X 01:30	-	19:30
C-95	Avaliação Final	-	-	10 X 01:30	15:00
Traslados e abortivas				T-27	14:00
				C-97	04:00
				C-95	03:00
Dotação do curso				T-27	68:10
				C-97	23:30
				C-95	18:00
				<b>TOTAL</b>	<b>109:40</b>

Observação: esta Tabela contempla 10 alunos pilotos e 4 instrutores padronizados em cada fase.