

**MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA**



ENSINO

ICA 37-349

**CURRÍCULO MÍNIMO DO CURSO DE ENSAIOS EM
VOO - MODALIDADE TÉCNICO DE
INSTRUMENTAÇÃO DE ENSAIOS**

2024

**MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA
INSTITUTO DE PESQUISAS E ENSAIOS EM VOO**



ENSINO

ICA 37-349

**CURRÍCULO MÍNIMO DO CURSO DE ENSAIOS EM
VOO - MODALIDADE TÉCNICO DE
INSTRUMENTAÇÃO DE ENSAIOS**

2024



MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AEROESPACIAL

PORTARIA DCTA Nº 212/DDO, DE 6 DE FEVEREIRO DE 2024.

Aprova a reedição da Instrução que trata do Currículo Mínimo do Curso de Ensaios em Voo - Modalidade Técnico de Instrumentação de Ensaios, do Instituto de Pesquisas e Ensaios em Voo.

O DIRETOR-GERAL DO DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AEROESPACIAL, no uso de suas atribuições previstas no inciso IV do art. 10 do Regulamento do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial, aprovado pela Portaria GABAER nº 411/GC3, de 25 de novembro de 2022; e considerando o que consta do Processo nº 67790.002677/2023-07, resolve:

Art. 1º Aprovar a reedição da ICA 37-349 “Currículo Mínimo do Curso de Ensaios em Voo - Modalidade Técnico de Instrumentação de Ensaios”, do Instituto de Pesquisas e Ensaios em Voo (IPEV), que com esta baixa.

Art. 2º Esta Portaria entra em vigor em 1º de março de 2024.

Art. 3º Revoga-se a Portaria DCTA nº 18/DCA, de 9 de abril de 2020, publicada no Boletim do Comando da Aeronáutica nº 63, de 14 de abril de 2020.

Ten Brig Ar MAURÍCIO AUGUSTO SILVEIRA DE MEDEIROS
Diretor-Geral do DCTA

(Publicada no BCA nº XXX, de XX de XXXXXX de 2024).

SUMÁRIO

1 DISPOSIÇÕES PRELIMINARES	7
1.1 <u>FINALIDADE</u>	7
1.2 <u>CONCEITUAÇÕES</u>	7
1.3 <u>ÂMBITO</u>	8
2 CONCEPÇÃO ESTRUTURAL DO CURSO	9
3 PADRÕES DE DESEMPENHO DE ESPECIALIDADE E PERFIL DO ALUNO	10
3.1 <u>PADRÃO DE DESEMPENHO DO CAMPO TÉCNICO-ESPECIALIZADO</u>	10
3.2 <u>PERFIL DO ALUNO</u>	10
4 FINALIDADE, OBJETIVOS GERAIS E DURAÇÃO DO CURSO	11
4.1 <u>FINALIDADE DO CURSO</u>	11
4.2 <u>OBJETIVOS GERAIS DO CURSO</u>	11
4.3 <u>DURAÇÃO DO CURSO</u>	11
5 CONTEÚDO CURRICULAR	12
6 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO	13
7 DISPOSIÇÕES GERAIS	14
8 DISPOSIÇÕES FINAIS	15
REFERÊNCIAS	16
Anexo A - Quadro de Instruções Obrigatórias	17
Anexo B - Quadro de Instruções Complementares	18
Anexo C - Desdobramento do Quadro de Instruções Obrigatórias	19
Anexo D - Desdobramento do Quadro de Instruções Complementares	43

1 DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

1.1 FINALIDADE

Esta Instrução tem por finalidade estabelecer o Currículo Mínimo do Curso de Ensaios em Voo (CEV) na Modalidade Técnico de Instrumentação de Ensaios (CEV-IE), ministrado pelo Instituto de Pesquisas e Ensaios em Voo (IPEV) do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA).

1.2 CONCEITUAÇÕES

Para efeito desta Instrução, consideram-se as conceituações contidas nas documentações normativas do Comando da Aeronáutica (COMAER) e as especificadas abaixo:

1.2.1 CONSELHO DE INSTRUÇÃO

Órgão de assessoramento do Diretor do IPEV, previsto no Regimento Interno, para questões ligadas à área de ensino, relacionadas com os cursos ministrados pela Divisão de Formação em Ensaios em Voo (EFEV).

1.2.2 CURRÍCULO MÍNIMO

Documento que estabelece o conteúdo programático mínimo a ser desenvolvido em um curso/estágio, fixando as bases para a elaboração do Plano de Unidades Didáticas (PUD).

1.2.3 ENGENHEIRO DE ENSAIO EXPERIMENTAL

Engenheiro qualificado para planejar, executar e gerenciar atividades de Ensaios em Voo relacionadas com voos experimentais de desenvolvimento, modificação, avaliação ou certificação de aeronaves e/ou sistemas embarcados, bem como para verificar atividades deste gênero conduzidas por terceiros igualmente qualificados.

1.2.4 ENGENHEIRO DE INSTRUMENTAÇÃO DE ENSAIOS

Engenheiro qualificado para planejar, executar e gerenciar atividades de instrumentação em engenhos aeroespaciais para a coleta de dados voltados ao suporte da atividade de Ensaios em Voo.

1.2.5 ENSAIOS EM VOO

Atividade com o propósito de obter conhecimentos referentes às qualidades de voo e ao desempenho de aeronaves, bem como os relacionados com o desempenho e características de armamentos aéreos e sistemas embarcados em geral.

1.2.6 PILOTO DE ENSAIO EXPERIMENTAL

1.2.6.1 Piloto qualificado para planejar, executar e gerenciar atividades de Ensaios em Voo relacionadas com voos experimentais de desenvolvimento, modificação, avaliação ou certificação de aeronaves e/ou sistemas embarcados, bem como para verificar atividades deste gênero conduzidas por terceiros igualmente qualificados.

1.2.6.2 O emprego do termo “Experimental” visa seguir uma padronização internacional que diferencia o *Test Pilot* do *Experimental Test Pilot*, e equivale à habilitação de Piloto de Ensaios em Voo - Nível 1.

1.2.7 TÉCNICO DE INSTRUMENTAÇÃO DE ENSAIOS

Técnico especializado na atividade de instrumentar engenhos aeroespaciais para a coleta de dados voltados ao suporte da atividade de Ensaios em Voo.

1.3 ÂMBITO

A presente Instrução aplica-se ao Instituto de Pesquisas e Ensaios em Voo.

2 CONCEPÇÃO ESTRUTURAL DO CURSO

2.1 O Curso de Ensaios em Voo é ministrado no IPEV, estando sua realização a cargo da EFEV.

2.2 O CEV é ministrado em seis modalidades distintas: Piloto de Ensaio Experimental de Asa Fixa, Piloto de Ensaio Experimental de Asas Rotativas, Engenheiro de Ensaio Experimental de Asa Fixa, Engenheiro de Ensaio Experimental de Asas Rotativas, Engenheiro de Instrumentação de Ensaios e Técnico de Instrumentação de Ensaios. No CEV-IE são ministradas instruções no campo técnico-especializado, estruturadas nas seguintes áreas do conhecimento: Ciências Exatas, Ciências Aeronáuticas, Engenharias e Tecnologia.

2.3 A instrução no campo técnico-especializado da modalidade Técnico de Instrumentação de Ensaios compreende as seguintes disciplinas:

- a) básicas;
- b) de eletrônicas;
- c) de aeronáutica; e
- d) de ensaios.

2.4 A instrução referenciada visa:

- a) adaptar os alunos às atividades do curso de ensaios em voo;
- b) transmitir conhecimentos, como suporte básico, para o desenvolvimento das atividades de ensaios em voo; e
- c) fomentar a doutrina de trabalho em equipe.

2.5 Durante o desenvolvimento do CEV, além de proporcionar os ensinamentos próprios do domínio cognitivo e psicomotor, a instrução deverá procurar atingir os objetivos do domínio afetivo. Estes objetivos serão atingidos no futuro, sobretudo, por meio da ênfase no trabalho em equipes (pilotos, engenheiros e técnicos de instrumentação), acrescidos de uma orientação efetiva por parte dos docentes.

2.6 As instruções básicas e de eletrônica visam proporcionar os conhecimentos necessários para o desenvolvimento das demais instruções.

2.7 As instruções de aeronáutica e de ensaios têm como objetivo o ensino de:

- a) sistemas de aeronaves;
- b) técnicas de aquisição e de redução de dados; e
- c) projeto de instrumentação; configuração e instalação de sistemas embarcados em uma aeronave.

3 PADRÕES DE DESEMPENHO DE ESPECIALIDADE E PERFIL DO ALUNO

3.1 PADRÃO DE DESEMPENHO DO CAMPO TÉCNICO-ESPECIALIZADO

Ao término do curso, os alunos apresentarão um padrão de desempenho no campo Técnico Especializado que os capacitará a:

- a) trabalhar como membro de uma equipe de ensaio, valorizando a filosofia da atividade de metrologia no exercício de suas funções;
- b) aplicar, nos trabalhos desenvolvidos, a normatização inerente à atividade de ensaios em voo;
- c) executar a instalação, operação e remoção de instrumentação embarcada para aquisição de dados, dentro dos padrões previstos nos projetos de instrumentação e nos manuais técnicos dos sistemas de aquisição;
- d) realizar a manutenção dos equipamentos de instrumentação tanto nas aeronaves instrumentadas como na bancada;
- e) recuperar, ajustar, testar e calibrar transdutores e instrumentos eletrônicos de medidas em laboratório;
- f) aplicar o ferramental e os equipamentos da instrumentação adequados à função;
- g) especificar sistemas de aquisição de dados, transdutores, sensores e *softwares* aplicáveis;
- h) elaborar documentos relativos à instrumentação tais como: *check-list*, relatórios e tutoriais, bem como revisão e atualização dos mesmos;
- i) elaborar e confeccionar circuitos eletrônicos relativos à alimentação, operação, registro e condicionamento de sinais dos sensores e de parâmetros utilizados na instrumentação;
- j) utilizar diagramas, desenhos e publicações técnicas de aeronaves;
- k) aplicar a teoria de transmissão, recepção e multiplexação de dados;
- l) aplicar os conhecimentos de aquisição de dados em barramentos aeronáuticos;
- m) aplicar os conhecimentos de instrumentação para derivação de sinais dos sistemas de aeronaves;
- n) confeccionar cablagens elétricas;
- o) implementar um projeto completo de instrumentação em uma aeronave; e
- p) aplicar os procedimentos recomendados no manuseio e trâmite de documentos, bem como dos assuntos oficiais com o zelo e o grau de sigilo requerido.

3.2 PERFIL DO ALUNO

Os alunos do CEV-IE apresentam as seguintes características:

- a) são oriundos do quadro básico de sargentos das especialidades BEI e BET da Aeronáutica ou equivalentes das demais Forças Armadas e de Forças Armadas de Nações Amigas ou ainda técnicos civis do COMAER, ou oriundos de organizações civis.

4 FINALIDADE, OBJETIVOS GERAIS E DURAÇÃO DO CURSO

4.1 FINALIDADE DO CURSO

O CEV-IE tem por finalidade capacitar graduados e técnicos civis para implementar, operar e manter atividades de instrumentação em engenhos aeroespaciais com vistas à coleta de parâmetros de Ensaios em Voo.

4.2 OBJETIVOS GERAIS DO CURSO

Proporcionar aos instruídos experiências de aprendizagem que os capacitem a:

- a) valorizar o trabalho em equipe, como Técnicos de Instrumentação de Ensaios;
- b) especificar sistemas de aquisição de dados, transdutores, sensores e *softwares* aplicáveis;
- c) implementar, operar e manter a instrumentação funcionando; e
- d) elaborar documentos relativos à instrumentação.

4.3 DURAÇÃO DO CURSO

4.3.1 O CEV-IE terá a duração de quarenta e cinco semanas, com uma semana de recesso. Isso totaliza 1.800 (mil e oitocentos) tempos ou 1.500 (mil e quinhentas) horas, considerando 8 (oito) tempos diários de 50 (cinquenta) minutos.

4.3.2 As atividades de instrução obrigatórias totalizam 1.372 (mil trezentos e setenta e dois) tempos ou 1.143h 20min (mil cento e quarenta e três horas e vinte minutos) divididas em aulas teóricas, práticas laboratoriais e avaliações em sala de aula.

4.3.3 As atividades complementares, um total de 149 (cento e quarenta e nove) tempos ou 124h 10min (cento e vinte e quatro horas e dez minutos) horas aula, serão utilizadas nas seguintes atividades:

- a) Inglês;
- b) peso e centragem;
- c) administrativas;
- d) visitas técnicas; e
- e) palestras.

4.3.4 Os 279 (duzentos e setenta e nove) tempos restantes ou 232h 30min (duzentos e trinta e duas horas e trinta minutos) compreendem as seguintes atividades:

- a) dias sem expediente
- b) semana de recesso; e
- c) tempos à disposição do Chefe da EFEV.

5 CONTEÚDO CURRICULAR

5.1 A Tabela 1 apresenta a totalização de horas de instrução previstas no curso.

Tabela 1 - Totalização das Horas de Instrução previstas para o CEV-IE

Carga Horária (Nº de Tempos)	Carga Horária (Nº de Tempos no Laboratório)	Carga Horária em Avaliações (Nº de Tempos).	Carga Horária Total	
			Tempos	Horas-aula
725	702	94	1.521	1.267h 30 min

5.2 Os **anexos A, B, C e D** apresentam a distribuição de carga horária, tanto para as atividades obrigatórias quanto para as complementares; e o detalhamento dos objetivos de cada disciplina.

5.3 Alunos do CEV do DCTA, integrantes do Quadro de Oficiais Engenheiros, para efeitos de Provas Aéreas, cumprirão as horas correspondentes às atividades aéreas previstas no Programa de instrução do citado curso.

6 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

6.1 Os procedimentos de avaliação para o CEV-IE serão detalhados no Plano de Avaliação do IPEV, devendo incidir sobre os cinco campos previstos nos documentos normativos, ICA 37-520/2012 “Elaboração do Plano de Avaliação” e ICA 37-11/2011 “Avaliação do Ensino”, que são: avaliação da instrução, do corpo docente, do currículo, dos meios de avaliação e do corpo discente.

6.2 Os resultados dos procedimentos de avaliação serão utilizados para elaborar uma classificação final dos alunos na turma de modo a premiar aquele que se destacar durante o curso com a entrega de um diploma de Honra ao Mérito ao primeiro colocado na cerimônia de conclusão. Tal procedimento visa a estimular o desempenho dos alunos.

7 DISPOSIÇÕES GERAIS

7.1 Este Currículo Mínimo poderá sofrer adaptações desde que devidamente justificadas pelo Coordenador do Curso e aprovadas pelo Chefe da EFEV e pelo Diretor do IPEV em Conselho de Instrução. Essas alterações, entretanto, não poderão comprometer as instruções de ensaios.

7.2 As atividades previstas como visitas técnicas ou externas, no DCTA no quadro de instruções complementares, não são contempladas no desdobramento do quadro geral, pois são destinadas, exclusivamente, a complementar o currículo e fazem referência a visitas, com o objetivo de conhecer o trabalho realizado nos locais especificados e são previstas no Quadro de Instruções Complementares, **anexo B**, para cômputo de carga horária.

7.3 As atividades complementares da instrução poderão ser acrescidas de palestras e visitas incluídas conforme as necessidades e disponibilidade de carga horária do curso, sendo ministradas por instrutores do próprio efetivo do IPEV ou convidados.

7.4 As atividades administrativas contemplam as orientações necessárias quanto ao suporte aos alunos para o bom andamento dos trabalhos escolares concernentes ao CEV e outras a critério do Chefe da Divisão de Formação em Ensaios em Voo.

8 DISPOSIÇÕES FINAIS

8.1 Esta Instrução substitui a ICA 37-349 “Currículo Mínimo do Curso de Ensaios em Voo - Modalidade Técnico de Instrumentação de Ensaios”, aprovada pela Portaria DCTA nº 18/DCA, de 9 de abril de 2020, publicada no BCA nº 063, de 14 de abril de 2020.

8.2 Os casos não previstos nesta Instrução serão submetidos ao Diretor-Geral do DCTA.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. *Portaria GABAER nº 292/GC3, de 20 de maio de 2022*. Aprova a reedição da Instrução que trata sobre as normas reguladoras do Curso de Ensaio em Voo. Brasília, 2022. (ICA 37-35)

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Departamento de Ensino da Aeronáutica. *Portaria DEPENS nº 69/DE-1, de 18 de março de 2010*. Aprova a reedição da Instrução que dispõe sobre a elaboração e revisão de currículos mínimos. Brasília, 2010. (ICA 37-4)

_____. *Portaria DEPENS nº 281 /DE-1, de 30 de agosto de 2011*. Aprova a Instrução que referente à Avaliação do Ensino. Brasília, 2011. (ICA 37-11)

_____. *Portaria DEPENS nº 194/DE-1, de 20 de junho de 2012*. Aprova a Instrução referente à elaboração de plano de avaliação. Brasília, 2012 (ICA 37-520).

Anexo A – Quadro de Instruções Obrigatórias

ÁREA	DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS (CÓDIGO - NOMENCLATURA)	CH TEÓRICA	CH LAB.	CH AVAL.	CH TOTAL	
					TEMPOS	H/A
BÁSICA	BA01 - Matemática aplicada à instrumentação	37	-	4	41	34:10
	BA02 - Física aplicada à instrumentação	42	0	4	46	38:20
	BA04 - Técnicas de plataforma	4	16	8	28	23:20
ELETRÔNICA	EL01 - Fundamentos de eletricidade	27	16	4	47	39:10
	EL02 - Eletrônica analógica	24	16	4	44	36:40
	EL03 - Eletrônica digital	38	48	4	90	75:00
	EL04 - Transmissão e recepção	30	12	4	46	38:20
	EL05 - <i>Software</i> de simulação em eletrônica - NI MULTISIM	-	4	0	4	3:20
AERONÁUTICA	AE01 - Sistemas de aeronaves	58	40	8	106	88:20
ENSAIO	EN01 - Metrologia	52	-	8	60	50:00
	EN02 - Análise de dados - MATLAB	-	20	0	20	16:40
	EN03 - Fundamentos de aquisição de dados	50	0	8	58	48:20
	EN04 - Instrumentação	100	20	12	132	110:00
	EN05 - Relatório técnico	8	-	2	10	8:20
	EN06 - Medições	57	-	12	69	57:30
	EN07 - Barramento digital em aeronaves	41	24	8	73	60:50
	EN08 - Estágio Prático na Seção de Imagem	-	44	-	44	36:40
	EN09 - Estágio Prático na Seção de Instrumentação	-	98	-	98	81:40
	EN10 - Estágio Prático na Subdivisão de Calibração	-	78	-	78	65:00
	EN11 - Estágio Prático na Seção de Desenvolvimento de <i>Hardware</i>	-	46	-	46	38:20
	EN12 - Estágio Prático na Subdivisão de Telemetria	-	40	-	40	33:20
	EN13 - Trabalho de conclusão de curso (TCC)	8	180	4	192	160:00
	TOTAIS	576	702	94	1.372	1.143:20

Anexo B – Quadro de Instruções Complementares

ÁREA	ATIVIDADES COMPLEMENTARES (CÓDIGO - NOMENCLATURA)	CH TOTAL	
		TEMPOS	H/A
Básicas	BA03 - Inglês	80	66:40
	B26 - Peso e Centragem	04	03:20
Administrativa	AD01 - Instalações do IPEV	1	00:50
	AD02 - Críticas do Curso	11	09:10
	AD03 - Apresentação do CEV	3	02:30
	AD04 - Aula Inaugural	2	01:40
Visitas Técnicas no DCTA	VC01 - IAE-AIE	4	03:20
	VC02 - IFI	4	03:20
	VC03 - IAE-ASA (Túnel de vento)	4	03:20
	VC04 - IEAV	4	03:20
Visitas Técnicas externas ao DCTA	VE01 - INPE	4	03:20
	VE02 - EMBRAER (Ensaio em Voo - GPX)	8	06:40
	VE03 - HELIBRAS	8	06:40
Palestras	PL01 - Ensaios em voo	4	03:20
	PL02 - Segurança de voo e Gerenciamento de risco	4	03:20
	PL03 - Metrologia	4	03:20
<u>TOTAIS</u>		149	124:10

Anexo C – Desdobramento do Quadro de Instruções Obrigatórias

CAMPO: CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA		ÁREA: MATEMÁTICA	
DISCIPLINA: MATEMÁTICA APLICADA À INSTRUMENTAÇÃO (BA01)			
CH TEÓRICA: 37	CH AVALIAÇÃO: 04	CARGA HORÁRIA TOTAL	
		TEMPOS: 41	H/A: 34:10
OBJETIVOS ESPECÍFICOS:			
a) empregar os conceitos de Conjuntos e Funções na análise de gráficos e dados, da instrumentação de ensaios em voo (Ap); b) aplicar as ferramentas trigonométricas nas funções periódicas (Ap); c) operar com matrizes e suas propriedades e aplicar em Sistemas Lineares (Ap); d) empregar a teoria dos números complexos em problemas relacionados à instrumentação de ensaios em voo (Ap); e) conhecer produto escalar e vetorial (Cn); e f) conhecer os conceitos dos Limites, Derivadas e Integrais em problemas do Cálculo Diferencial Integral (Cn).			
EMENTA:			
1) Funções: conjuntos numéricos; intervalos; conceito de função; classificação das funções; paridade das funções e tipos de função: constante; quadrática; exponencial; logarítmica e periódica. 2) Trigonometria: arcos e ângulos; funções circulares; relações fundamentais; redução ao 1º quadrante; arcos notáveis e transformações. 3) Matrizes: definição; classificação e operações. 4) Determinantes: definição; teorema fundamental e propriedades. 5) Sistemas Lineares: Teorema de Cramer; sistemas escalonados e sistemas lineares homogêneos. 6) Números Complexos: Operações; as formas de um complexo: algébrica; trigonométrica; exponencial e retangular; potenciação e radiciação. 7) Cálculo Diferencial Integral: limites; derivadas; integrais.			

Continuação do Anexo C – Desdobramento do Quadro de Instruções Obrigatórias

CAMPO: CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA			ÁREA: FÍSICA	
DISCIPLINA: FÍSICA APLICADA À INSTRUMENTAÇÃO (BA02)				
CH TEÓRICA: 42	CH PRÁTICA: 0	CH AVALIAÇÃO: 04	CARGA HORÁRIA TOTAL	
			TEMPOS:46	H/A:38:20
OBJETIVOS ESPECÍFICOS: TEORIA (CH = 38): a) definir vetor (Cn); b) resolver as operações de soma, subtração e projeção com vetor no plano e multiplicação de um número real a um vetor (Ap); c) calcular o período e a frequência de um movimento circular (Ap); d) calcular a posição e a velocidade angulares de um movimento circular e uniforme (Ap); e) calcular a posição e a velocidade angulares e as acelerações centrífuga, centrípeta e total, no movimento circular uniformemente variado (Ap); f) descrever as características de precessão e rigidez dos movimentos giroscópios (Cp); g) calcular o torque sobre uma partícula (Ap); h) traçar as forças aplicadas em um corpo e calcular a pressão, trabalho, energia e torque (Ap); i) calcular o trabalho de uma força elástica (Ap); j) resolver problemas que envolvam forças dissipativas e conservativas e o princípio de conservação da energia mecânica (Ap); k) conhecer os princípios da Aerodinâmica - Estática e Dinâmica dos Flúidos, Propagação de Ondas Sonoras, Atmosfera Padrão, Anemometria, Escoamento Laminar e Turbulento, Número de Reynolds, Camada Limite, Distribuição de Pressão e Estol (Cn); l) definir calor e temperatura (Cn); m) calcular a frequência, o espaço, a velocidade e a aceleração angular no MHS (Ap); n) converter o espaço, a velocidade e aceleração angulares do MHS em grandezas cinemáticas de deslocamento, velocidade e aceleração (Ap); o) definir fisicamente o que é uma onda (Cn); p) definir cristas, comprimento e vales das ondas cossenoidais (Cn); q) calcular uma função de onda (Ap); r) definir o princípio de Huygens (Cn); s) descrever a reflexão, refração, difração e polarização das ondas (Cp); t) definir o princípio da superposição (Cn); u) explicar as interferências que ocorrem entre as ondas (Cp); e v) calcular a distância entre ventres consecutivos de uma onda estacionária (Ap).				
EMENTA: TEORIA (CH 42) 1) Vetores e grandezas vetoriais: definições e operações básicas com vetores; projeções de um vetor; velocidade e aceleração vetoriais. 2) Movimentos circulares: período e frequência; movimento circular e uniforme; movimento circular uniformemente variado; variação da direção da velocidade no movimento circular e aceleração centrípeta e centrífuga; giroscopia e torque. 3) Torque sobre um corpo rígido. 4) Dinâmica: força, densidade; pressão; empuxo de Arquimedes; força centrípeta e centrífuga; definição de trabalho; trabalho de uma força qualquer; trabalho da força elástica; potência; energia cinética; forças conservativas e dissipativas; energia potencial gravitacional e elástica; e conservação da energia mecânica. 5) Aerodinâmica básica: Estática e Dinâmica dos Flúidos; Propagação de Ondas Sonoras; Atmosfera Padrão; Anemometria; Escoamento Laminar e Turbulento; Número de Reynolds; Camada Limite; Distribuição de Pressão e Estol. 6) Termologia: calor; noção de temperatura e os estados de agregação da matéria. 7) Termometria: instrumentos de medição de temperatura. 8) Ondas: frequência do harmônico simples (MHS); função horária do MHS; espaço, velocidade e aceleração angular no MHS; relações entre o MHS e as grandezas cinemáticas; conceito de onda; reflexão e refração de pulso; ondas cossenoidais; função de onda; princípio de Huygens; reflexão, refração, difração e polarização de ondas; princípio da superposição de ondas; interferência e ondas estacionárias. Cálculos: Todos os cálculos serão realizados utilizando o Sistema Internacional de Medidas e suas unidades de medidas.				

Continuação do Anexo C – Desdobramento do Quadro de Instruções Obrigatórias

CAMPO: LINGÜÍSTICA, LETRAS E ARTES		ÁREA: LÍNGUAS ESTRANGEIRAS MODERNAS	
DISCIPLINA: INGLÊS (BA03)			
CH TEÓRICA: 80	CH AVALIAÇÃO: 00	CARGA HORÁRIA TOTAL	
		TEMPOS: 80	H/A: 66:40 h
OBJETIVOS ESPECÍFICOS:			
<p>a) identificar os termos em língua inglesa relacionados a alertas existentes nas publicações técnicas. (Cn)</p> <p>b) identificar os conectores mais comuns por suas nomenclaturas em língua inglesa. (Cn)</p> <p>c) identificar as ferramentas mais comuns por suas nomenclaturas em língua inglesa. (Cn)</p> <p>d) identificar verbos em língua inglesa relacionados a transporte de ferramentas. (Cn)</p> <p>e) identificar termos em inglês relativos a procedimentos de limpeza. (Cn)</p> <p>f) identificar os termos mais comuns da língua inglesa relacionados a métodos e dispositivos de segurança. (Cn)</p> <p>g) identificar os termos da língua inglesa mais comuns relativos à corrosão. (Cn)</p> <p>h) identificar os termos da língua inglesa mais comuns relacionados à atividade de inspeção. (Cn)</p> <p>i) identificar os termos da língua inglesa mais comuns relativos a procedimentos de reparo e substituição. (Cn)</p> <p>j) identificar os termos da língua inglesa relacionados às atividades de linha de voo/pátio de aeronaves. (Cn)</p> <p>k) identificar os termos da língua inglesa mais comuns relativos à segurança no solo. (Cn)</p> <p>l) identificar os principais termos da língua inglesa relacionados às ordens técnicas abreviadas . (Cn)</p> <p>m) identificar os termos mais comuns da língua inglesa relacionados a danos por objetos estranhos. (Cn)</p> <p>n) identificar os termos da língua inglesa mais comuns relativos à pesquisa de partes. (Cn)</p> <p>o) interpretar os termos mencionados anteriormente na realização de tarefas de seu cotidiano. (Cn)</p>			
EMENTA:			
1) Inspection. 2) Repair and Replacement. 3) Corrosion. 4) Painting. 5) Flight Line. 6) Ground Safety. 7) Abbreviated Technical Orders. 8) Foreign Object Damage. 9) Principles of Troubleshooting. 10) Alerts. 11) Connectors. 12) Fasteners. 13) Care of Tools. 14) Handtools. 15) Special Tools. 16) Cleaning Practices. 17) Safety Methods and Devices. 18) Tightening Practices.			

*A disciplina BA03 é considerada complementar. Sua inserção no Curso será definida pelo coordenador baseando-se no nível de proficiência dos alunos na língua inglesa observado no processo seletivo.

Continuação do Anexo C – Desdobramento do Quadro de Instruções Obrigatórias

CAMPO: EDUCAÇÃO		ÁREA: MÉTODOS E TÉCNICAS DE ENSINO	
DISCIPLINA: TÉCNICAS DE PLATAFORMA (BA04)			
CH TEÓRICA: 04	CH LABORATÓRIO 16	CH AVALIAÇÃO: 08	CARGA HORÁRIA TOTAL TEMPOS: 28 H/A: 23:20h
OBJETIVOS ESPECÍFICOS:			
TEORIA (CH = 04): A) enunciar o objetivo de uma exposição oral (Cn); b) descrever as partes principais de uma exposição oral (Cp); c) identificar os passos a serem seguidos na preparação de uma exposição oral (Cn); d) destacar os princípios e cuidados no uso de recursos sensoriais (Cn); e e) identificar as particularidades da exposição oral de um relatório de instrumentação (Cp).			
PRÁTICA LABORATORIAL (CH = 16): a) preparar uma exposição utilizando-se das técnicas relativas à apresentação oral (Ap).			
EMENTA:			
TEORIA (CH = 04) 1) Tipos de Exposição Oral: Exposição Informativa; Exposição Persuasiva. 2) Preparação da Exposição Oral: Conteúdo; Ambientação; Atitudes e Competências. 3) Atributos de um Expositor. 4) Recursos Sensoriais: Princípios; Objetivos; Emprego; Principais Ajudas à Instrução; Cuidados.			
PRÁTICA (CH = 16) 1) Exposição oral: Os alunos deverão realizar uma apresentação individual para avaliação do aprendizado.			

Continuação do Anexo C – Desdobramento do Quadro de Instruções Obrigatórias

CAMPO: TÉCNICO-ESPECIALIZADO		ÁREA: BÁSICA	
DISCIPLINA: PESO E BALANCEAMENTO (B26)			
CH AULA: 04	CH AVALIAÇÃO: 00	CARGA HORÁRIA TOTAL	
		TEMPOS: 04	H/A: 03:20 h
OBJETIVOS ESPECÍFICOS: a) calcular o peso e a posição do centro de gravidade de uma aeronave (Ap); e b) descrever os tipos de balanças, os procedimentos gerais e os cuidados a serem tomados durante a pesagem de uma aeronave (Cp).			
EMENTA: 1) Conceitos: Peso; Centro de gravidade; 2) Cálculo da Posição do CG: Cálculo por Meio de Ábacos; Cálculo por Meio de Rotinas Computacionais; 3) Pesagem de Aeronaves: Balanças; Procedimentos para uma Pesagem; Cuidados a Serem Tomados; 4) Termos Técnicos; e 5) Limites de Peso e CG.			

Continuação do Anexo C – Desdobramento do Quadro de Instruções Obrigatórias

CAMPO: ENGENHARIAS			ÁREA: ENGENHARIA ELÉTRICA	
DISCIPLINA: FUNDAMENTOS DE ELETRICIDADE (EL01)				
CH TEÓRICA: 27	CH LABORATÓRIO: 16	CH AVALIAÇÃO: 04	CARGA HORÁRIA TOTAL	
			TEMPOS: 47	H/A: 39:10 h
OBJETIVOS ESPECÍFICOS:				
TEORIA (CH = 27):				
a) empregar as Leis de Kirchhoff (Ap);				
b) calcular circuitos com resistores, divisores de tensão e corrente (Ap);				
c) identificar a ponte de Wheatstone (Ap);				
d) explicar o teorema da máxima transferência de potência (Cp);				
e) aplicar os teoremas da Superposição, Thévenin e Norton (Ap); e				
f) interpretar os conceitos de capacitância e indutância em circuitos RLC (Cp).				
PRÁTICA LABORATORIAL (CH 16):				
a) manusear componentes (capacitor, resistor, indutor, transformador, led's) (Rc);				
b) manusear multímetros, osciloscópios e geradores de sinais (Rc);				
c) montar ponte de Weadstone (Rc); e				
d) montar circuito RLC no MULTSIM e na bancada (Rc).				
EMENTA:				
TEORIA (CH = 27):				
1) Leis de Kirchhoff. 2) Associação de resistores. 3) Divisores de tensão e de corrente. 3) Ponte de Wheatstone. 4) Teorema da máxima transferência de potência. 5) Teoremas da Superposição; Thévenin e Norton. 6) Capacitor e conceito de capacitância. 7) Associação de capacitores. 8) Circuito RC de temporização. 9) Indutor e conceito de indutância. 10) Circuito RLC.				
PRÁTICA LABORATORIAL (CH 16):				
1) Identificação e manuseio de componentes: Resistores; Capacitores; Indutores; Diodos. 2) Manuseio de Equipamentos de Medidas: Multímetro; Osciloscópio; Geradores de Sinais; 3) Utilização de Ponte de Wheatstone. 4) Montagem de circuitos RLC no MULTISIM e bancada.				

Continuação do Anexo C – Desdobramento do Quadro de Instruções Obrigatórias

CAMPO: ENGENHARIAS		ÁREA: ENGENHARIA ELÉTRICA		
DISCIPLINA: ELETRÔNICA ANALÓGICA (EL02)				
CH TEÓRICA:	CH LABORATÓRIO:	CH AVALIAÇÃO:	CARGA HORÁRIA TOTAL	
24	16	4	TEMPOS: 44	H/A: 36:40
OBJETIVOS ESPECÍFICOS:				
TEORIA (CH = 24):				
a) explicar as relações entre base, emissor e coletor de um transistor bipolar (Cp);				
b) denominar as três regiões de operação de um transistor bipolar (Cn);				
c) conceituar as características fundamentais do Amplificador Operacional (Cn);				
d) distinguir o modo de operação de um Amplificador Operacional num circuito (Cp);				
e) aplicar o CI 555 como astável e monoestável (Ap); e				
f) aplicar reguladores de tensão em fontes de alimentação (Ap).				
PRÁTICA LABORATORIAL (CH = 16):				
a) montar circuitos envolvendo diodos, transistores e amplificadores operacionais em laboratório utilizando um <i>software</i> de simulação (Rm);				
b) executar os procedimentos de teste em circuitos envolvendo diodos, transistores e amplificadores operacionais utilizando um <i>software</i> de simulação (Rm);				
c) montar circuitos temporizadores com o CI 555 (Rm); e				
d) montar fontes reguladas com a utilização de reguladores de tensão (Rm).				
EMENTA:				
TEORIA (CH = 24):				
1)Transistores Bipolares: introdução e características; as correntes e a polarização; curvas do transistor; regiões de operação. 2) Fundamento de Transistores: a reta de carga; o ponto de operação Q; o transistor como chave e o efeito das pequenas variações. 3) Circuitos de Polarização do Transistor: a polarização por divisor de tensão; a polarização do emissor com fonte simétrica e outros tipos de polarização. 4)Amplificadores Operacionais: conceitos fundamentais; realimentação negativa; circuitos lineares básicos; aplicações não-lineares e limitações práticas. 5) Circuito Integrado 555: descrição; aplicação; astável; monoestável. 6) Reguladores de Tensão: descrição; aplicação como fontes de alimentação.				
PRÁTICA LABORATORIAL (CH = 16):				
1) Prática de Laboratório: montagem e análise de circuitos de aplicação com diodos, transistores, amplificador operacional, CI 555 e reguladores de tensão.				

Continuação do Anexo C – Desdobramento do Quadro de Instruções Obrigatórias

CAMPO: ENGENHARIAS		ÁREA: ENGENHARIA ELÉTRICA		
DISCIPLINA: ELETRÔNICA DIGITAL (EL03)				
CH TEÓRICA: 38	CH LABORATÓRIO: 48	CH AVALIAÇÃO: 4	CARGA HORÁRIA TOTAL	
			TEMPOS: 90	H/A: 75:00 h
OBJETIVOS ESPECÍFICOS:				
TEORIA (CH = 38):				
a) descrever os diversos Códigos utilizados em Sistemas Digitais (Cn);				
b) resolver circuitos lógicos através do Mapa de Karnaugh (Ap);				
c) analisar circuitos combinacionais (An);				
d) analisar circuitos sequenciais utilizando Flip-Flop (An);				
e) identificar Conversores Analógico-Digital e Digital-Analógico (Cp);				
f) diferenciar circuitos de Multiplexação (An);				
g) conceituar os diversos dispositivos de memórias (Cn);				
h) descrever as principais funções realizadas por um microcontrolador (Cp); e				
i) desenvolver rotinas aplicadas aos microcontroladores (Si).				
PRÁTICA LABORATORIAL (CH = 48):				
a) implementar circuitos com portas lógicas utilizando um <i>software</i> simulação (Rm);				
b) implementar circuitos lógicos combinacionais utilizando um <i>software</i> simulação e bancada (Rm);				
c) implementar Conversores Analógico-Digitais e Digital-Analógico utilizando um <i>software</i> simulação (Rm);				
d) implementar circuitos de multiplexação utilizando um <i>software</i> simulação e bancada (Rm); e				
e) aplicar o “kit-microcontrolador” no desenvolvimento de projetos (Ap).				
EMENTA				
TEORIA (CH = 38):				
1) Sistemas de numeração e códigos utilizados em sistemas digitais. 2) Método do Mapa de Karnaugh. 3) Circuitos lógicos combinacionais. 4) Circuitos sequenciais: Flip-Flops; Contadores e Registradores. 5) Interface com o mundo analógico: Conversores Analógico-Digital e Conversores Digital-Analógico. 6) Multiplexação: Circuitos multiplexadores e Circuitos demultiplexadores. 7) Dispositivos de Memória: Tipos de Memórias: ROM; RAM; Flash; SDRAM; DRAM e DDR. 8) Família Lógica de Circuito Integrados: Lógica TTL; CMOS; MOSFET. 9) Introdução a Microcontroladores.				
PRÁTICA LABORATORIAL (CH = 48):				
1) Implementação de circuitos lógicos combinacionais, circuitos lógicos sequenciais, conversores Analógico-Digital e Digital-Analógico, e circuitos de multiplexação com <i>softwares</i> de simulação e em bancada. 2) Desenvolver projetos com o emprego de microcontrolador				

Continuação do Anexo C – Desdobramento do Quadro de Instruções Obrigatórias

CAMPO: ENGENHARIAS			ÁREA: ENGENHARIA ELÉTRICA	
DISCIPLINA: TRANSMISSÃO E RECEPÇÃO (EL04)				
CH TEÓRICA: 30	CH LABORATÓRIO: 12	CH AVALIAÇÃO: 04	CARGA HORÁRIA TOTAL	
			TEMPOS: 46	H/A: 38:20 h
OBJETIVOS ESPECÍFICOS:				
TEORIA (CH = 30):				
a) explicar os tipos de ondas eletromagnéticas e suas características de propagação (Cp);				
b) identificar os tipos de linha de transmissão e suas características (Cp);				
c) identificar as características dos principais tipos de antenas (Cp);				
d) descrever os princípios básicos de modulação em amplitude (Cp);				
e) descrever os princípios básicos de modulação em frequência (Cp); e				
f) descrever os princípios de modulação PCM (Cp).				
PRÁTICA LABORATORIAL (CH = 12):				
a) montar circuitos moduladores e demoduladores de AM e FM utilizando um software de simulação (Rm); e				
b) montar circuito modulador PCM utilizando um <i>software</i> de simulação (Rm).				
EMENTA:				
TEORIA (CH = 30):				
1) Propagação de Ondas Eletromagnéticas: tipos de propagação; mecanismos de propagação; composição da atmosfera e distribuição do espectro de frequência. 2) Linhas de Transmissão: tipos de linha de transmissão; coeficiente de reflexão e impedância; ondas estacionárias; potência de transmissão; enxerto e <i>stub</i> em linhas de transmissão 3) Antenas: características das antenas e tipos de antenas. 4) Modulação em Amplitude: noções sobre modulação; tipos de modulação em amplitude; diagrama em blocos de circuitos moduladores e demodulares em AM e FM. 5) Modulação em código de pulso (PCM).				
PRÁTICA LABORATÓRIAl (CH=12)				
1) Prática de Laboratório: montagem e análise de circuitos moduladores e demoduladores de AM, FM e PCM.				

Continuação do Anexo C – Desdobramento do Quadro de Instruções Obrigatórias

CAMPO: ENGENHARIAS		ÁREA: ENGENHARIA ELÉTRICA	
DISCIPLINA: SOFTWARE DE SIMULAÇÃO EM ELETRÔNICA - NI MULTISIM® (EL05)			
CH LABORATÓRIO: 4	CH AVALIAÇÃO: 0	CARGA HORÁRIA TOTAL	
		TEMPOS: 4	H/A: 3:20 h
OBJETIVOS ESPECÍFICOS: a) descrever o funcionamento do simulador de circuitos eletrônicos NI Multisim. (Cp); e b) empregar os instrumentos virtuais de acordo com suas características (Ap).			
EMENTA: 1) Introdução ao NI Multisim: apresentação; estrutura e instrumentação virtual. 2) Os recursos educacionais do NI Multisim. 3) NI Multisim referência geral: menus e comandos básicos; barra de ferramentas e seus recursos; caixa de componentes básicos; caixa de fontes; dispositivos passivos básicos; diodos; transistores; circuitos integrados analógicos; componentes diversos; componentes específicos; instrumentos e indicadores. 4) Instrumentos virtuais: a barra de instrumentos virtuais no NI Multisim; 5) Instrumentos digitais básico: multímetro; Gerador de funções; Osciloscópio e frequencímetro. 6) Fontes de sinal e instrumentos de painel. 7) Trabalhando com circuitos digitais.			

Continuação do Anexo C – Desdobramento do Quadro de Instruções Obrigatórias

CAMPO: ENGENHARIAS			ÁREA: ENGENHARIA AEROESPACIAL	
DISCIPLINA: SISTEMAS DE AERONAVES (AE01)				
CH TEÓRICA 58	CH PRÁTICA: 40	CH AVALIAÇÃO: 08	CARGA HORÁRIA TOTAL	
			TEMPOS: 106	H/A: 88:20 h
OBJETIVOS ESPECÍFICOS:				
TEORIA (CH = 58):				
<div>a) descrever a composição básica e destinação de uma aeronave (Cp);</div> <div>b) identificar os componentes básicos dos seguintes sistemas em aeronaves: Elétrico, Ar condicionado e Pressurização, Aviônico, Hidráulico, Comandos de voo, Armamentos, Motopropulsor, Hélice (Cp);</div> <div>c) identificar equipamentos de voo e procedimentos para seu uso (Cp);</div> <div>d) descrever o funcionamento do sistema de publicações técnicas na FAB (Cp);</div> <div>e) distinguir Ordens técnicas de uma Diretiva técnica (Cp);</div> <div>f) identificar cada sistema da aeronave na O.T. através de numeração específica (Cp);</div> <div>g) descrever o princípio de funcionamento das aeronaves de asas rotativas (Cn);</div> <div>h) identificar os seguintes sistemas em aeronaves de asas rotativas: elétrico, aviônico, hidráulico, comandos de voo e rotor de cauda (Cp);</div> <div>i) conceituar inspetoria técnica (Cn);</div> <div>j) enunciar a área de atuação da inspetoria técnica (Cn); e</div> <div>k) valorizar a Segurança de voo como princípio básico de operação dos sistemas das aeronaves (Va).</div>				
ESTÁGIO PRÁTICO (CH = 40):				
<div>a) visitar as oficinas de manutenção do ESM e aeronaves do IPEV para familiarização dos diversos sistemas de asa fixa e rotativa.</div>				
EMENTA:				
TEORIA (CH = 58):				
<div>1) Descrição geral e conceitos sobre aeronaves. 2) Aeronave e seus sistemas: Elétrico; Ar condicionado e Pressurização; Aviônico; Hidráulico; Comandos de voo; Armamentos; Motopropulsor e Hélice. 3) Equipamentos de voo. 4) Sistema de publicação técnica na FAB: Ordens técnicas e Diretivas técnicas. 5) Descrição geral e conceitos sobre aeronaves de asas rotativas. 6) Aeronave de asas rotativas e seus sistemas: Elétrico; Aviônico; Hidráulico; Comandos de voo e Rotor de cauda. 7) A Inspetoria técnica. 8) A segurança de voo e as particularidades da Instrumentação de ensaios em voo.</div>				
ESTÁGIO PRÁTICO (CH = 40):				
<div>1) Estágio nas oficinas de aeronaves, sistemas hidráulicos, aviônicos, grupo-moto propulsor, armamento aéreo, equipamento de voo e estrutura.</div>				

Continuação do Anexo C – Desdobramento do Quadro de Instruções Obrigatórias

CAMPO: CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA		ÁREA: FÍSICA	
DISCIPLINA: METROLOGIA (EN01)			
CH TEÓRICA: 52	CH AVALIAÇÃO: 08	CARGA HORÁRIA TOTAL	
		TEMPOS: 60	H/A: 50:00 h
OBJETIVOS ESPECÍFICOS:			
TEORIA (CH = 52):			
a) definir os fundamentos de calibração (Cn);			
b) conceituar a Norma ABNT NBR ISO/IEC 17.025; (Cn);			
c) interpretar o conteúdo de um Certificado de Calibração (Av);			
d) analisar as incertezas de calibração (An); e			
e) analisar o funcionamento das atividades do setor de calibração (Ap).			
EMENTA:			
TEORIA (CH = 52):			
1) Definição de Ensaio em Voo e Metrologia. 2) Definição dos conceitos gerais envolvidos na calibração (ABNT NBR 15100, ABNT NBR ISO 9001, ABNT NBR ISO/IEC 17025, ABNT NBR ISO 10012 - edições vigentes). 3) Sistema Internacional de Unidades (SI): unidades de base e derivadas; Múltiplos e submúltiplos; estilo e escrita do SI. 4) Fundamentos de padrões de calibração elétrica. 5) Padrões e Laboratórios de Calibração: rastreabilidade de padrões; aplicação da norma 17.025 a laboratórios de calibração e certificado de calibração. 6) Calibração: parâmetros da calibração; procedimentos; padrões; operador; ambiente e registro da calibração; intervalos da calibração. 7) Normas e recomendações para o cálculo e expressão da incerteza. Estatística das medições: médias; desvio da média; desvio padrão; populações; amostras; dispersão; distribuição de frequência simétrica e assimétrica. Resultados de medição: exatidão; repetitividade (precisão) da medição. Parâmetros da precisão: linearidade; repetitividade; reprodutibilidade e confiabilidade. Erros de medição: erro sistemático; erro aleatório; erro absoluto e erro relativo. 8) Descrição das atividades do setor de calibração.			

Continuação do Anexo C – Desdobramento do Quadro de Instruções Obrigatórias

CAMPO: CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA		ÁREA: MATEMÁTICA	
DISCIPLINA: ANÁLISE DE DADOS - MATLAB® (EN02)			
CH	CH	CARGA HORÁRIA TOTAL	
LABORATÓRIO:	AVALIAÇÃO:	TEMPOS: 20	HORAS/AULA: 16:40 h
20	0		
OBJETIVOS ESPECÍFICOS:			
a) utilizar o <i>software</i> MATLAB como ferramenta Matemática (Ap);			
b) definir números, variáveis e matrizes no MATLAB (Cn);			
c) realizar operações com matrizes no MATLAB (Rc);			
d) utilizar a caixa de ferramenta de processamento de sinais do MATLAB (Ap);			
e) utilizar o aplicativo RDATA para manipular os arquivos de dados fornecidos pela EST (Ap); e			
f) utilizar os aplicativos HPASS e RTDMS para aquisição de dados em tempo real (Ap).			
EMENTA:			
1) <i>Software</i> MATLAB®. 2) Dados Brutos. 3) Tratamento dos Dados: Seleção; Filtragem; Processamento.			

Continuação do Anexo C – Desdobramento do Quadro de Instruções Obrigatórias

CAMPO: ENGENHARIAS			ÁREA: ENGENHARIA ELÉTRICA	
DISCIPLINA: FUNDAMENTOS DE AQUISIÇÃO DE DADOS (EN03)				
CH TEÓRICA: 50	CH PRÁTICA: 0	CH AVALIAÇÃO: 8	CARGA HORÁRIA TOTAL	
			TEMPOS: 58	H/A: 48:20 h
OBJETIVOS ESPECÍFICOS:				
TEORIA (CH = 50):				
<p>a) distinguir os componentes de um sistema de telemetria básico desde a coleta de dados até a apresentação dos resultados (Cp);</p> <p>b) destacar o papel dos sensores no sistema de coleta de dados (Cn);</p> <p>c) conceituar condicionadores de sinal no sistema de coleta de dados (Cn);</p> <p>d) explicar o que é multiplexação TDM (Cp);</p> <p>e) descrever o processo de amostragem de aquisição de dados (Cp);</p> <p>f) calcular <i>Bit Rate</i> e <i>Frame Rate</i> (Ap);</p> <p>g) identificar os componentes responsáveis pelo processo de transmissão e recepção em sistema de telemetria básico (Cn);</p> <p>h) explicar o que é demultiplexação TDM (Cp);</p> <p>i) explicar o que é processamento de dados de telemetria (Cp);</p> <p>j) exemplificar tipos de apresentação de dados em uma estação de telemetria (Cp);</p> <p>k) descrever quantização e conversão de sinais de valores analógicos para valores digitais (Cp);</p> <p>l) distinguir formatos dos códigos PCM para transmissão e gravação de dados adquiridos (Cp);</p> <p>m) elaborar o frame dos dados a serem adquiridos (Si);</p> <p>n) explicar as normas IRIG para base de tempo em um sistema de telemetria (Cp); e</p> <p>o) descrever <i>Bit Synchronizer</i>, <i>Frame Synchronizer</i> e Demultiplexador e sua relação com o sincronismo de dados em uma estação de telemetria (Cp).</p>				
EMENTA:				
TEORIA (CH = 50):				
<p>1) Composição de um Sistema de Telemetria básico: Sensores e Condicionamento de Sinais de um Sistema de Coleta de Dados, Multiplexação TDM, Modulação e Transmissão, Recepção e Demodulação, Demultiplexação TDM, Processamento de Dados e Apresentação de Dados; 2) Modulação PCM: Quantização e Conversão Analógico/Digital, Formato da Transmissão ou Gravação, Projeto e Implementação do Frame de Aquisição, Sincronismo do <i>Frame</i>, Especificações IRIG; 3) Sistema de decomutação. Sincronismo: <i>Bit Synchronizer</i>, <i>Frame Synchronizer</i>, Demultiplexador, processamento, barramentos, tipos de dados., aplicativos</p>				

Continuação do Anexo C – Desdobramento do Quadro de Instruções Obrigatórias

CAMPO: ENGENHARIAS			ÁREA: ENGENHARIA ELÉTRICA	
DISCIPLINA: INSTRUMENTAÇÃO (EN04)				
CH TEÓRICA: 100	CH LABORATÓRIO: 20	CH AVALIAÇÃO: 12	CARGA HORÁRIA TOTAL	
			TEMPOS: 132	H/A: 110:00 h
OBJETIVOS ESPECÍFICOS:				
TEORIA (CH = 100):				
a) conceituar sensores e transdutores (Cn);				
b) listar as considerações a serem feitas na descrição de transdutores (Cn);				
c) destacar os princípios de transdução mais comuns (Cn);				
d) descrever um transdutor a partir de suas características gerais (Cp);				
e) explicar as considerações e fatores envolvidos na seleção de transdutores (Cp);				
f) descrever um sistema de aquisição embarcado (Cp);				
g) esquematizar um sistema de aquisição embarcado a partir de seus componentes (Si);				
h) selecionar condicionadores de sinais de um sistema de aquisição embarcado (Av);				
i) conceituar instrumentação virtual (Cn);				
j) conceituar os formatos de vídeo e áudio (Cn); e				
k) conhecer as normas militares aplicáveis ao projeto de instrumentação (Cn).				
PRÁTICA LABORATORIAL (CH = 20):				
a) selecionar sensores e transdutores (Av);				
b) programar um sistema de aquisição embarcado ACRA KAM 500 (Ap);				
c) simular uma aquisição de dados através do ACRA KAM 500, adquirindo dados de transdutores e barramentos; e				
d) processar os dados adquiridos na simulação, com o uso dos <i>softwares</i> MATLAB e KAM 500.				
EMENTA:				
TEORIA (CH = 100):				
1) Fundamentos dos Transdutores: Terminologia Aplicada a Transdutores; Princípios de Transdução e Características Gerais dos Transdutores: Projeto, Performance e Confiabilidade. 2) Critério de Seleção de Transdutores: Considerações Sobre a Medida e o Sistema de Aquisição; Projeto do Transdutor; Disponibilidade e Custo. 3) Desempenho de Transdutores: Calibração e Testes Elétricos, Dinâmicos e Ambientais. 4) Transdutores de: Deslocamento; Velocidade; Pressão; Temperatura e Força; Tacômetros; Acelerômetros; Girômetros e Sensores de Atitude; <i>Strain Gages</i> ; Fluxômetros e Sensores Magnéticos. 5) Sistema de Aquisição Embarcado: Descrição Geral; Características Elétricas e Mecânicas; Componentes: Unidade de Aquisição, Condicionamento, Controle, Gravação e Transmissão; Conexões e Programação. 6) Instrumentação Virtual: Conceito; <i>Hardware</i> e <i>Software</i> . 7) Programação do KAM ACRA 500. 8) Formatos de áudio e vídeo. 9) Normas militares: MIL-STD 810, MIL-STD 461.				
PRÁTICA LABORATORIAL (CH = 20):				
1) Sensores e transdutores. 2) Programação do Sistema de aquisição embarcado KAM ACRA 500. 3) Simulação de aquisição de dados utilizando transdutores e dados de barramento. 4) Processamento do cartão <i>Compact Flash</i> com os dados da simulação, através dos <i>softwares</i> MATLAB e KAM 500.				

Continuação do Anexo C – Desdobramento do Quadro de Instruções Obrigatórias

CAMPO: ENGENHARIAS		ÁREA: ENGENHARIA ELÉTRICA	
DISCIPLINA: MEDIÇÕES (EN06)			
CH TEÓRICA:	CH AVALIAÇÃO:	CARGA HORÁRIA TOTAL	
57	12	TEMPOS: 69	H/A: 57:30
OBJETIVOS ESPECÍFICOS:			
TEORIA (CH = 57):			
a) enunciar os conceitos utilizados no sistema geral de medições (Cn);			
b) apontar as diferenças entre as variáveis independentes e dependentes de um processo de medição (Cn);			
c) identificar as variáveis extrínsecas dentro de um conjunto de variáveis de um processo de medição (Cn);			
d) identificar a diferença entre ruído e interferência (Cn);			
e) justificar a necessidade dos testes aleatórios e sequenciais nos sistemas de medição (Av);			
f) descrever no processo de medição as diferenças entre replicação e repetição, calibração estática e dinâmica (Cn);			
g) justificar a necessidade dos métodos simultâneos em um plano de medições (Av);			
h) descrever as medições dinâmicas de acordo com o modelo geral para um sistema de medição (Cp);			
i) descrever as variáveis manipuladas durante uma medição (Cp);			
j) produzir gráficos estatísticos com os dados obtidos na medição (Ap);			
k) interpretar a correlação e a regressão dos gráficos obtidos durante uma medição (Cp);			
l) calcular a incerteza de ordem zero de um instrumento (Ap);			
m) enumerar as possíveis fontes de erro durante o processo de medição (Cn);			
n) identificar as fontes dos erros de calibração e de redução de dados (Cn);			
o) enumerar os tipos de erro que ocorrem durante a aquisição de dados (Cn);			
p) calcular a taxa de amostragem de uma medição (Ap); e			
q) definir sistema de aquisição de dados (Cn).			
EMENTA:			
TEORIA (CH = 57):			
1) Conceitos dos Métodos de Medição: sistema geral de medição; sensores; transdutores; condicionamento de sinal; estágios de saída e realimentação; variáveis; parâmetros; ruído; interferência; testes aleatórios e sequenciais; replicação; repetição; métodos simultâneos de medições; calibração estática e dinâmica; ganho estático; resolução; exatidão; erros: aleatórios, sistêmicos, de sensibilidade e de zero; incerteza; relativos aos instrumentos: repetibilidade, reprodutibilidade, precisão e erro global; e padrões. 2) Característica Estáticas e Dinâmicas dos Sinais: sinal de entrada e saída; classificação das formas de onda; análise do sinal; e frequência e amplitude do sinal. 3) Comportamento do Sistema de Medição: medidas dinâmicas; sistemas de ordem zero; sistemas de primeira ordem. 4) Estatística da medição: tipos de variáveis; técnica de descrição gráfica das variáveis e características numéricas de uma distribuição de frequências; amostragem probabilística; amostragem não-probabilística e distribuições amostrais; estimador e estimativa; estimação por ponto; estimação por intervalo; o método dos mínimos quadrados; o coeficiente de correlação e intervalos de confiança; descrição gráfica; correlação linear e regressão linear. 5) Análise de Incerteza: definição; incerteza de ordem zero; incerteza do estágio do projeto; fontes de erro: erros de calibração; erro de aquisição de dados e erro de redução de dados. 6) Amostragem e Aquisição de Dados: taxa de amostragem; sistema de aquisição de dados; componentes do sistema de aquisição de dados; placas de aquisição de dados; comunicação de entrada e saída digital.			

Continuação do Anexo C – Desdobramento do Quadro de Instruções Obrigatórias

CAMPO: ENGENHARIA		ÁREA: ENGENHARIA ELÉTRICA	
DISCIPLINA: BARRAMENTO DIGITAL EM AERONAVES (EN07)			
CH TEÓRICA: 41	CH LABORATÓRIO: 24	CH AVALIAÇÃO: 08	CARGA HORÁRIA TOTAL TEMPOS: 73 H/A: 60:50 h
OBJETIVOS ESPECÍFICOS:			
TEORIA (CH = 41): a) enunciar a história, evolução e tecnologia dos barramentos em aeronaves (Cn); b) exemplificar as diferenças entre os seguintes barramentos: MIL-STD 1553B, ARINC 429 e <i>Controller Área Network</i> (CAN) (Cp); c) descrever a estrutura do barramento MIL-STD 1553B (Cp); d) descrever as características dos diferentes tipos de terminais no 1553B: controlador do barramento (<i>Bus Controller-BC</i>), monitor do barramento (<i>Bus Monitor-BM</i>) e do terminal remoto (<i>Remote Terminal-RT</i>) (Cp); e) explicar a formação dos seguintes tipos de palavras no 1553B: Palavra de comando (<i>Command Word</i>), palavra de estado (<i>Status Word</i>) e a palavra de dados (<i>Data Word</i>). (Cp); f) explicar o formato das transferências das informações no 1553B: mensagem BC-RT, mensagem RT-BC e mensagem RT-RT (Cp); g) descrever a estrutura do barramento ARINC 429 (Cp); h) identificar as características elétricas do barramento ARINC 429 (Cp); i) identificar o formato da palavra e tipos de dados do barramento ARINC 429 (Cp); j) conhecer o barramento CAN (Cn); e k) conhecer as normas para confecção do ICD das aeronaves (Cn).			
PRÁTICA LABORATORIAL (CH = 24): a) laboratório de barramentos (Ap); e b) prática na aeronave do IPEV (Ap).			
EMENTA:			
TEORIA (CH = 41): 1) História; evolução e tecnologia dos barramentos em aeronaves. 2) Barramentos digitais na aviação: MIL-STD 1553B; ARINC 429 e <i>Controller Área Network</i> (CAN). 3) A estrutura geral no MIL-STD-1553B. 4) Tipos de terminais no 1553B: O controlador do barramento (<i>Bus Controller- BC</i>); monitor do barramento (<i>Bus Monitor - BM</i>) e o terminal remoto (<i>Remote Terminal-RT</i>). 5) Tipos de palavras no 1553B: Palavra de comando (<i>Command Word</i>); palavra de estado (<i>Status Word</i>) e a palavra de dados (<i>Data Word</i>). 6) Formato das transferências das informações no 1553B: mensagem BC-RT; mensagem RT-BC e mensagem RT-RT. 7) Barramento ARINC 429: Introdução; características elétricas; formato da palavra; tipos de dados. 8) Barramento CAN: Introdução; transmissão de dados; camadas (<i>layers</i>); amostragem dos dados; “Bit Time”; Condições de Erros: “Cyclic Redundancy Checks (CRC)”; “Frame Checks”; “Acknowledgment Error Checks”; “Bit Monitoring”; “Bit Sttufing”; gerenciamento da rede. 9) <i>Interface Control Document</i> (ICD): Norma MIL-STD 1553B			
PRÁTICA LABORATORIAL (CH = 24): 1) Simulação dos barramentos MIL STD 1555B e ARINC 429 no laboratório. 2) Visualização dos barramentos em aeronaves por meio de um leitor de barramentos.			

Continuação do Anexo C – Desdobramento do Quadro de Instruções Obrigatórias

CAMPO: ENGENHARIA		ÁREA: ENGENHARIA ELÉTRICA	
DISCIPLINA: ESTÁGIO PRÁTICO NA SEÇÃO DE IMAGEM DA EST (EN08)			
CH TEÓRICA: 0	CH PRÁTICA: 44	CARGA HORÁRIA TOTAL	
		TEMPOS: 44	H/A: 36:40 h
OBJETIVOS ESPECÍFICOS: PRÁTICA (CH = 44): a) conhecer as atividades realizadas no Laboratório de Imagem da EST (Cn); b) identificar os diversos tipos de conectores e cablagens utilizados no laboratório de imagem (Cn); c) confeccionar cablagens específicas de áudio e vídeo (Si); e d) manusear os <i>hardwares</i> e <i>softwares</i> utilizados no Lab. Imagem (Rc).			
EMENTA: PRÁTICA (CH = 44): 1) Organização do Laboratório de Imagem; Históricos de campanhas; 2) Conectores de áudio e vídeo. 3) Cablagem de alimentação do TEAC, <i>drive</i> da câmera SEKAI, cablagem de alimentação e de sinais do ADV-21. 4) Câmera SEKAI, gravadores TEAC, drive SEKAI, insensor/gerador de vídeo de tempo DGPS, GVDs, HDVs, câmeras de alta velocidade, câmera de ação, POD-casulo, <i>Software</i> de tratamento de vídeo, <i>software</i> de tratamento de áudio.			

Continuação do Anexo C – Desdobramento do Quadro de Instruções Obrigatórias

CAMPO: ENGENHARIA		ÁREA: ENGENHARIA ELÉTRICA	
DISCIPLINA: ESTÁGIO PRÁTICO NA SEÇÃO DE INSTRUMENTAÇÃO (EN09)			
CH TEÓRICA: 0	CH PRÁTICA: 98	CARGA HORÁRIA TOTAL	
		TEMPOS: 98	H/A: 81:40 h
OBJETIVOS ESPECÍFICOS:			
PRÁTICA (CH = 98):			
a) conhecer as atividades realizadas no Laboratório de Instrumentação da EST (Cn);			
b) interpretar diagramas elétricos (Av);			
c) identificar os diversos tipos de conectores e cablagens utilizados no laboratório de instrumentação (Cn);			
d) confeccionar cablagens e realizar derivações de instrumentos específicos da instrumentação (Si);			
e) conhecer os <i>hardwares</i> e <i>softwares</i> utilizados no Laboratório de Instrumentação (Cn);			
f) montar e operar o DGPS e realizar o processamento de dados (Ap);			
g) usar as ferramentas de programação do DGPS (Ap);			
h) familiarizar e utilizar os diversos tipos de transdutores utilizados no processo de instrumentação (Ap);			
i) conhecer uma instrumentação embarcada (Cn); e			
j) operar uma instrumentação embarcada (Ap).			
EMENTA:			
PRÁTICA (CH = 98):			
1) Organização do Laboratório de Instrumentação; Históricos de campanhas; 2) Conectores MS24, MS34, DB9, ACRA, relés, chaves NF e NA, <i>push button</i> , tipo olhal, tipo faca, UAM, de passagem e cablagens diversas de alimentação. 3) Cablagens do ACRA, girovertical, acelerômetros, pêndulos, e transdutores em geral, UAM, derivações diversas, 1553, coaxiais, termopares, aterramento. 4) DGPS, antenas, drives, condicionadores, SADs, operação VHF, <i>software</i> DGPS, <i>software</i> do SAD. 5) Tipo resistivo, capacitivo, indutivo, anemométrico, termopar, giroscópico, acelerômetro, pêndulo. 6) Instrumentações de aeronaves de asa fixa e asa rotativa do IPEV.			

Continuação do Anexo C – Desdobramento do Quadro de Instruções Obrigatórias

CAMPO: ENGENHARIA		ÁREA: ENGENHARIA ELÉTRICA	
DISCIPLINA: ESTÁGIO PRÁTICO NA SUBDIVISÃO DE CALIBRAÇÃO (EN10)			
CH TEÓRICA: 0	CH PRÁTICA: 78	CARGA HORÁRIA TOTAL	
		TEMPOS: 78	H/A: 65:00 h
OBJETIVOS ESPECÍFICOS:			
PRÁTICA (CH = 78):			
a) conhecer as atividades realizadas no Laboratório de Calibração da EST (Cn);			
b) conhecer o <i>software</i> SALEV (Cn);			
c) operar o <i>software</i> SALEV na calibração de instrumentos (Ap);			
d) confeccionar um certificado de calibração (Si);			
e) conhecer o ADTS (Cn);			
f) operar o ADTS (Ap);			
g) conhecer o CONTRAVES (Cn);			
h) operar o CONTRAVES (Ap);			
i) operar máquina de testes do tacômetro (Ap); e			
j) operar o TRX2 (Ap).			
EMENTA:			
PRÁTICA (CH = 78):			
1) Organização do Laboratório de Calibração; Históricos de campanhas; 2) <i>Software</i> SALEV.			
3) Operação do SALEV na calibração; 4) Confeção de certificado de calibração; 5) Conhecer e operar o <i>Air Data Test System</i> (ADTS); 6) Conhecer e operar o CONTRAVES; 7) Conhecer e operar o teste de tacômetro; 8) Conhecer e operar o TRX2.			

Continuação do Anexo C – Desdobramento do Quadro de Instruções Obrigatórias

CAMPO: ENGENHARIA		ÁREA: ENGENHARIA ELÉTRICA	
DISCIPLINA: ESTÁGIO PRÁTICO NA SEÇÃO DE DESENVOLVIMENTO E <i>HARDWARE</i> (EN11)			
H TEÓRICA: 0	CH PRÁTICA: 46	CARGA HORÁRIA TOTAL	
		TEMPOS: 46	H/A: 38:20 h
OBJETIVOS ESPECÍFICOS:			
PRÁTICA (CH = 46):			
a) conhecer as atividades realizadas no Laboratório de Desenvolvimento e <i>hardware</i> da EST (Cn);			
b) conhecer o <i>software</i> de confecção de circuito impresso (Cn);			
c) conhecer os diagramas de circuitos elétricos desenvolvidos no laboratório (Cn);			
d) conhecer as ferramentas e equipamentos utilizados no laboratório (Cn);			
e) montar circuitos de fonte de alimentação, TOP GPS, TOP SAD (Rm); e			
f) executar soldagem e dessoldagem de circuito impresso (Rm).			
EMENTA:			
PRÁTICA (CH = 46):			
1) Organização do Laboratório de Desenvolvimento de <i>Hardware</i> ; Históricos de campanhas; e			
2) <i>Software</i> livre para confecção de placas. 3) Digramas de circuitos de fontes de tensão, circuitos de TOP, circuitos de temporização. 4) Estação de solda, malha de solda, cadinho.			

Continuação do Anexo C – Desdobramento do Quadro de Instruções Obrigatórias

CAMPO: ENGENHARIA		ÁREA: ENGENHARIA ELÉTRICA	
DISCIPLINA: ESTÁGIO PRÁTICO NA SUBDIVISÃO DE TELEMETRIA (EN12)			
H TEÓRICA: 0	CH PRÁTICA: 40	CARGA HORÁRIA TOTAL	
		TEMPOS: 40	H/A: 33:20 h
OBJETIVOS ESPECÍFICOS: a) conhecer as atividades realizadas da Subdivisão de Telemetria da EST (Cn); b) processar uma missão na telemetria (Ap); c) criar uma missão no banco de dados da telemetria (Rc); d) criar telas de visualização de dados para apresentação dos dados em tempo real (Rc); e) conhecer as antenas, rádios e instrumentos utilizados na telemetria (Cn); e f) operar as antenas, rádios e instrumentos utilizados da telemetria (Ap).			
EMENTA: 1) Organização da Subdivisão de Telemetria; Históricos de campanhas; 2) <i>Hardware</i> (recepção, decomutação, visualização) e <i>softwares</i> (RTDMS, DBWINDOW, DVDRAW) da telemetria. 3) Instrumentos utilizados para manutenção do sistema de recepção (<i>Spectro Analyser</i>).			

Continuação do Anexo C – Desdobramento do Quadro de Instruções Obrigatórias

CAMPO: ENGENHARIA			ÁREA: ENGENHARIA ELÉTRICA	
DISCIPLINA: TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (EN13)				
CH TEÓRICA: 08	CH PRÁTICA: 180	CH AVALIAÇÃO: 4	CARGA HORÁRIA TOTAL	
			TEMPOS: 192	H/A: 160:00 h
OBJETIVOS ESPECÍFICOS:				
TEORIA (CH = 8):				
a) compreender o relatório de instrumentação da aeronave a ser instrumentada e os procedimentos de segurança a serem adotados durante a instrumentação de aeronave (Cp); e				
b) compreender os esquemas elétricos a serem executados no processo de instrumentação (Cp).				
PRÁTICA (CH = 180):				
a) aplicar os conhecimentos teóricos adquiridos no curso para realizar a instrumentação de uma aeronave do IPEV com supervisão dos Técnicos de Instrumentação de Ensaios e engenheiros da Divisão de Suporte Técnico do IPEV - EST (Ap).				
Obs.: Caso não se tenha disponibilidade de aeronave para a instrumentação deve-se realizar um projeto alternativo de interesse da Divisão de Suporte Técnico do IPEV.				
EMENTA:				
TEORIA (CH = 8):				
1) Relatório de Instrumentação de Ensaio. 2) Procedimentos de segurança. 3) Esquema elétrico da instrumentação.				
PRÁTICA (CH = 180):				
1) Instrumentação de aeronave.				
Obs.: Caso não se tenha disponibilidade de aeronave para a instrumentação deve-se realizar um projeto alternativo de interesse da Divisão de Suporte Técnico do IPEV.				

Anexo D – Desdobramento do Quadro de Instruções Complementares

CAMPO: EDUCAÇÃO		ÁREA: TÓPICOS ESPECÍFICOS	
DISCIPLINA: APRESENTAÇÃO DO CEV (AD03)			
CH TEÓRICA: 03	CH AVALIAÇÃO: 00	CARGA HORÁRIA TOTAL	
		TEMPOS: 03	H/A: 02:30 h
OBJETIVOS ESPECÍFICOS: a) identificar a estrutura organizacional do IPEV (Cn); b) conhecer o histórico do Curso de Ensaio em Voo (CEV) (Cn); c) conhecer os detalhes administrativos específicos do Curso de Ensaio em Voo (Cn); d) conhecer o processo de avaliação do CEV (Cn); e e) identificar os instrumentos de avaliação do CEV (Cp).			
EMENTA: 1) Organograma do IPEV 2) Histórico do CEV. 3) Detalhes administrativos do Curso. 4) Atividades avaliadas. 5) Critérios de graus. 6) Sistemática de avaliação. 7) Prova de recuperação. 8) Prova de 2ª chamada. 9) Avaliação da instrução aérea. 10) Conceitos e graus. 11) Conselho de instrução. 12) Classificação. 13) Críticas.			

Continuação do Anexo D – Desdobramento do Quadro de Instruções Complementares

CAMPO: PSICOLOGIA		ÁREA: PROCESSO DE APRENDIZAGEM E MOTIVAÇÃO	
DISCIPLINA: AULA INAUGURAL (AD04)			
CH TEÓRICA: 02	CH AVALIAÇÃO: 00	CARGA HORÁRIA TOTAL	
		TEMPOS: 02	H/A: 01:40 h
OBJETIVO ESPECÍFICO: Valorizar os elementos motivadores para a atividade de Ensaios em Voo (Va).			
EMENTA: A critério do palestrante convidado.			

Continuação do Anexo D – Desdobramento do Quadro de Instruções Complementares

CAMPO: EDUCAÇÃO		ÁREA: TÓPICOS ESPECÍFICOS	
DISCIPLINA: INSTALAÇÕES DO IPEV (AD01)			
CH TEÓRICA: 01	CH AVALIAÇÃO: 00	CARGA HORÁRIA TOTAL	
		TEMPOS: 01	H/A: 00:50 h
OBJETIVOS ESPECÍFICOS: a) conhecer as instalações do Instituto de Pesquisas e Ensaios em Voo (Cn); e b) conhecer os funcionários e seções do IPEV que apoiarão os alunos durante o Curso de Ensaios em Voo (Cn).			
EMENTA: 1) Apresentação do pessoal da assessoria de Comunicação Social do IPEV. 2) Visita ao hangar X-30: Secretaria; Pessoal; Engenharia; Operações; Informática; Almoxarifado; X-Bar; Instrumentação e Telemetria. 3) Visita ao hangar X-10: Manutenção.			

Continuação do Anexo D – Desdobramento do Quadro de Instruções Complementares

CAMPO: EDUCAÇÃO		ÁREA: AVALIAÇÃO EDUCACIONAL	
DISCIPLINA: CRÍTICAS DO CURSO (AD02)			
H TEÓRICA: 11	CH AVALIAÇÃO: 00	CARGA HORÁRIA TOTAL	
		TEMPOS: 11	H/A: 09:10 h
OBJETIVOS ESPECÍFICOS: a) criticar o desenvolvimento do curso nos aspectos didáticos e administrativos (Av); e b) explicar as opiniões emitidas com objetividade, aceitabilidade e oportunidade (Av).			
EMENTA: 1) Objetivo da crítica. 2) Roteiro da crítica: Carga horária; Conteúdo. 3) Carga horária: aulas; trabalhos extraclasse, voo. 4) Programação de aulas: horários; sequência; distribuição. 5) Métodos de ensino. 6) Auxílios à instrução; material didático; Equipamento de Voo. 7) Instrutor: didática. 8) Interferência e compatibilidade com outras matérias. 9) Cumprimento do Currículo Mínimo. 10) Critérios de avaliação nas provas. 11) Conhecimento adquirido. 12) Instalações usadas para a instrução: limpeza; adequação ao estudo. 13) Apoio administrativo fornecido.			