

**MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA**



ENSINO

ICA 37-349

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

2014

**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**

2014



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

PORTARIA DCTA Nº 213/DCA, DE 2 DE JULHO DE 2014.

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, que lhe confere o inciso IV do art. 10 do Regulamento do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial, aprovado pela Portaria nº 26/GC3, de 15 de janeiro de 2010; de acordo com o item 2.4.1 da ICA 37-4 “Elaboração e revisão de currículos mínimos”, aprovada pela Portaria DEPENS nº 69/DE-1, de 18 de março de 2010, e com a alínea “e” do item 1.3.5 da ICA 37-35 “Normas Reguladoras do Curso de Ensaios em Voo”, aprovada pela Portaria nº 430/GC3, de 8 de agosto de 2011; ainda, considerando o que consta do Processo 67790.001525/2014-98, 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 na data de sua publicação.

Art. 3º Revoga-se a Portaria CTA nº 143/GEEV, de 8 de dezembro de 2008, publicada no Boletim do Comando da Aeronáutica nº 237, de 15 de dezembro de 2008.

Ten Brig Ar ALVANI ADÃO DA SILVA
Diretor-Geral do DCTA

(Publicada no BCA nº 126, de 8 de julho de 2014)

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>	11
4 FINALIDADE, OBJETIVOS GERAIS E DURAÇÃO DO CURSO.....	12
4.1 <u>FINALIDADE DO CURSO</u>	12
4.2 <u>OBJETIVOS GERAIS DO CURSO</u>	12
4.3 <u>DURAÇÃO DO CURSO</u>	12
5 CONTEÚDO CURRICULAR.....	13
6 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO	14
7 DISPOSIÇÕES GERAIS	15
8 DISPOSIÇÕES FINAIS	16
REFERÊNCIAS	17
Anexo A - Quadro de Instruções Obrigatórias	18
Anexo B - Quadro de Instruções Complementares	19
Anexo C - Desdobramento do Quadro de Instruções Obrigatórias.....	20
Anexo D - Desdobramento do Quadro de Instruções Complementares	50

1 DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

1.1 FINALIDADE

Esta Instrução tem por finalidade estabelecer o Currículo Mínimo do Curso de Ensaaios em Voo na Modalidade Técnico de Instrumentação de Ensaaios (CEV-IE), ministrado pelo Instituto de Pesquisas e Ensaaios 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 Ensaaios 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 Ensaaios 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 Ensaaios 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 Ensaaios 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 Ensaio em Voo é ministrado no Instituto de Pesquisas e Ensaio em Voo (IPEV), estando sua realização a cargo da Divisão de Formação em Ensaio em Voo (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 Ensaio e Técnico de Instrumentação de Ensaio. No CEV modalidade Técnico de Instrumentação de Ensaio (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 Ensaio compreende as seguintes disciplinas:

- a) básicas;
- b) de eletrônicas;
- c) de aeronáutica;
- 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;
- 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;
- d) elaborar documentos relativos à instrumentação.

4.3 DURAÇÃO DO CURSO

4.3.1 O CEV-IE terá a duração de quarenta e três semanas, com uma semana de recesso. Isso totaliza 1720 tempos ou 1433 horas e 20 minutos, considerando 8 tempos diários de 50 minutos.

4.3.2 As atividades de instrução obrigatórias totalizam 1496 (mil quatrocentos e noventa e seis) tempos ou 1246h 40min (mil duzentos e quarenta e seis horas e quarenta minutos) dividida em aulas teóricas, práticas laboratoriais e avaliações em sala de aula.

4.3.3 As atividades complementares, um total de 113 (cento e treze) tempos ou 94h 10min (noventa e quatro horas e dez minutos) horas aula, serão utilizadas nas seguintes atividades:

- a) administrativas;
- b) visitas técnicas;
- c) palestras.

4.3.4 Os 111 (cento e onze) tempos restantes ou 92h 30min (noventa horas e trinta minutos) compreendem as seguintes atividades:

- a) semana de recesso;
- b) tempos à disposição do Chefe da Divisão de Formação em Ensaios em Voo (EFEV).

5 CONTEÚDO CURRICULAR

5.1 Este Currículo Mínimo poderá sofrer adaptações desde que devidamente justificadas pelo Coordenador do Curso. Essas alterações, entretanto, não poderão comprometer as instruções de ensaios.

5.2 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
691	816	102	1609	1340h 50 min

5.3 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.

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, IMA 37-6 “Elaboração do Plano de Avaliação” e ICA 37-11 “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 Divisão de Formação em Ensaios em Voo (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 no DCTA (VC) ou externas ao DCTA (VE) 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 Ensaaios em Voo - Modalidade Instrumentador de Ensaaios”, aprovada pela Portaria CTA nº 143/GEEV, de 8 de dezembro de 2008, publicada no BCA nº 237, de 15 de dezembro de 2008.

8.2 Os casos não previstos nesta Instrução serão submetidos ao Diretor-Geral do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Aeronáutica. *Portaria 098/GM3, de 6 de fevereiro de 1986*. Cria e ativa o Curso de Ensaio em Voo (CEV) no Centro Técnico Aeroespacial. Brasília, 1986.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. *Portaria nº 430/GC3, de 8 de agosto de 2011*. Aprova a reedição da Instrução que trata sobre as normas reguladoras do Curso de Ensaio em Voo. Brasília, 2011. (ICA 37-35).

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Comando-Geral do Pessoal. *Portaria COMGEP nº 864/5EM, de 23 de novembro de 2011*. Aprova a edição da norma de sistema que disciplina o processo de confecção, controle e numeração de publicações oficiais do Comando da Aeronáutica. Brasília, 2011. (NSCA 5-1).

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 222/DE-1, de 24 de agosto de 1998*. Aprova a Instrução referente à elaboração de plano de avaliação. Brasília, 1998 (IMA 37-6).

Anexo A – Quadro de Instruções Obrigatórias

ÁREA	DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS (CÓDIGO – NOMENCLATURA)	CH TEÓRICA	CH LAB.	CH AVAL.	CH TOTAL	
					TEMPOS	H/A
INSTRUÇÕES BÁSICAS	BA01 – Matemática aplicada à instrumentação	37	-	4	41	34:10
	BA02 – Física aplicada à instrumentação	38	4	4	46	38:20
	BA03 – Inglês	88	-	8	96	80:00
	BA04 – Técnicas de plataforma	4	16	8	28	23:20
INSTRUÇÕES DE 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 – Software de simulação em eletrônica – NI MULTISIM	-	4	0	4	3:20
INSTRUÇÕES DE AERONÁUTICA	AE01 – Sistemas de aeronaves	58	40	8	106	88:20
INSTRUÇÕES DE ENSAIO	EN01 – Metrologia	52	-	8	60	50:00
	EN02 – Análise de dados – MATLAB	-	20	0	20	16:40
	EN03 – Fundamentos de aquisição de dados	48	4	8	60	50:00
	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	-	104	-	104	86:40
	EN10 – Estágio Prático na Subdivisão de Calibração	-	78	-	78	65:00
	EN11 – Estágio Prático na Seção de Desenvolvimento de Hardware	-	46	-	46	38:20
	EN12 – Estágio Prático na Subdivisão de Telemetria	-	40	-	40	33:20
	EN13 – Trabalho de conclusão de curso (TCC)	8	200	4	212	176:40
	TOTAIS	658	736	102	1496	1246:40

Anexo B – Quadro de Instruções Complementares

ÁREA	ATIVIDADES COMPLEMENTARES (CÓDIGO – NOMENCLATURA)	CH TOTAL	
		TEMPOS	H/A
ADMINISTRATIVA	AD01 – Instalações do IPEV	1	00:50
	AD02 – Críticas do Curso	11	09:10
	AD03 – Apresentação do CEV	3	2:30
	AD04 – Aula Inaugural	2	1:40
VISITAS TÉCNICAS NO DCTA	VC01 – IAE-AIE-CTA	4	3:20
	VC02 – IFI	4	3:20
	VC03 – IAE-ASA-CTA (Túnel de vento)	4	3:20
	VC04 – IAE-AMR-CTA	4	3:20
VISITAS TÉCNICAS EXTERNAS AO DCTA	VE01 – INPE	4	3:20
	VE02 – PAMA-SP	8	6:40
	VE03 – PAME	8	6:40
	VE04 – PAMA-GL	8	6:40
	VE05 – EMBRAER (Ensaio em Voo - GPX)	8	6:40
	VE06 – PAMA-RF	8	6:40
	VE07 – HELIBRAS	8	6:40
	VE08 – MECTRON	4	3:20
	VE09 – INMETRO	8	6:40
PALESTRAS	PL01 - Metrologia	4	3:20
	PL02 - Segurança de voo	4	3:20
	PL03 - Ensaio em voo	4	3:20
	PL04 - Gerenciamento de risco	4	3:20
<u>TOTAIS</u>		113	94:10

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); f) Conhecer os conceitos dos Limites, Derivadas e Integrais em problemas do Cálculo Diferencial Integral (Cn); g) Conhecer as equações diferenciais ordinárias (Cn); e h) Conhecer, dentro do contexto da instrumentação de ensaios em voo, as aplicações das equações diferenciais ordinárias (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. 8) Equações Diferenciais Ordinárias: equações diferenciais separáveis; equações diferenciais lineares de primeira ordem.			

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: 38	CH PRÁTICA: 04	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).				

Continuação do Anexo C – Desdobramento do Quadro de Instruções Obrigatórias**PRÁTICA LABORATÓRIO (04)**

- a) Identificar instrumentos que usam a giroscopia como princípio de funcionamento (Cp);
- b) Conhecer exemplos práticos de aerodinâmica, colocação de antenas, influência no escoamento aerodinâmico (Cn).

EMENTA:**TEORIA (CH 38)**

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.

PRÁTICA LABORATÓRIO (04)

- 1) Demonstrar na prática o efeito giroscópio sobre um corpo. 2) Identificar o efeito de instalação de antenas e cargas externas sobre o escoamento de uma aeronave.

Continuação do Anexo C – Desdobramento do Quadro de Instruções Obrigatórias

CAMPO: LINGUÍSTICA, LETRAS E ARTES		ÁREA: LÍNGUAS MODERNAS		ESTRANGEIRAS	
DISCIPLINA: INGLÊS (BA03)					
CH TEÓRICA: 88	CH AVALIAÇÃO: 08	CARGA HORÁRIA TOTAL			
		TEMPOS: 96		H/A: 80:00 h	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS: a) Empregar os recursos gramaticais da língua inglesa (Ap); e b) Aplicar as estratégias de comunicação através da língua inglesa de forma fluente (Ap).					
EMENTA: 1) Tempos Verbais da língua inglesa; 2) Gramática da língua inglesa.					

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: 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 com Strain Gage e sensor de temperatura (Rc); e				
d) Montar circuito RLC no Simulink e 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 Strain Gage e sensor de temperatura em Ponte de Wheatstone. 4) Montagem de circuitos RLC no Simulink, MULTISIM e bancada.				

Continuação do Anexo C – Desdobramento do Quadro de Instruções Obrigatórias

CAMPO: ENGENHARIAS		ÁREA: ENGENHARIA ELÉTRICA	
DISCIPLINA: ELETRÔNICA ANALÓGICA (EL02)			
CH TEÓRICA: 24	CH LABORATÓRIO: 16	CH AVALIAÇÃO: 4	CARGA HORÁRIA TOTAL 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 software de simulação (Rm); b) Executar os procedimentos de teste em circuitos envolvendo diodos, transistores e amplificadores operacionais utilizando um software 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).			

Continuação do Anexo C – Desdobramento do Quadro de Instruções Obrigatórias**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) Identificar as aplicações dos dispositivos de lógica programável-PLDs (Cp);				
i) Descrever as principais funções realizadas por um microprocessador (Cp); e				
j) Desenvolver rotinas em assembly aplicada aos microcontroladores (Si).				
PRÁTICA LABORATORIAL (CH = 48):				
a) Implementar circuitos com portas lógicas utilizando um software simulação (Rm);				
b) Implementar circuitos lógicos combinacionais utilizando um software simulação e bancada (Rm);				
c) Implementar Conversores Analógico-Digitais e Digital-Analógico utilizando um software simulação (Rm);				
d) Implementar circuitos de multiplexação utilizando um software simulação e bancada (Rm); e				
e) Aplicar o “kit-microcontrolador 8051” no desenvolvimento de projetos (Ap).				

Continuação do Anexo C – Desdobramento do Quadro de Instruções Obrigatórias**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) Dispositivos de Lógica Programável (PLDs); Programando PLDs. 10) Introdução ao microprocessador e ao microcomputador. 11) Introdução a Microcontroladores: Família 8051, “kit-microcontrolador 8051”.

PRÁTICA LABORATORIAL (CH = 48):

1) Implementação de circuitos lógicos combinacionais, circuitos lógicos sequenciais, conversores Analógico-Digital e Digital-Analógico, e circuitos de multiplexação com softwares de simulação e em bancada. 2) Desenvolver projetos de microprocessadores com o emprego do “kit-microcontrolador 8051”

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 software 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 stub 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) Instrumentos digitais avançados: Wattímetro; “Bode Plotter”; analisador lógico; gerador de palavras; analisador de espectro e traçador de curvas. 7) Fontes de sinal e instrumentos de painel. 8) Trabalhando com circuitos digitais. 9) Criando sub-circuitos e descobrindo erros. 10) Uso do barramento (BUS).			

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 hidráulico, 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 calibração (Ap).			
EMENTA:			
TEORIA (CH = 52):			
1) Definição de Ensaio em Voo e Metrologia. 2) Definição dos conceitos gerais envolvidos na calibração (ABNT NBR 15100:2010, ABNT NBR ISO 9001:2008, ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005, ABNT NBR ISO 10012:2004). 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: 20	AVALIAÇÃO: 0	TEMPOS: 20	HORAS/AULA: 16:40 h
OBJETIVOS ESPECÍFICOS: a) Utilizar o software MATLAB como ferramenta Matemática (Ap); b) Utilizar o software SIMULINK como simulador de sistemas (Ap); c) Definir números, variáveis e matrizes no MATLAB (Cn); d) Reproduzir sistemas com o SIMULINK (Rc); e) Realizar operações com matrizes no MATLAB (Rc); f) Utilizar a caixa de ferramenta de processamento de sinais do MATLAB (Ap); e g) Utilizar o software RDAT para manipular os arquivos de dados fornecidos pela EST (Ap).			
EMENTA: 1) Software MATLAB®. 2) Dados Brutos. 3) Tratamento dos Dados: Seleção; Filtragem; Processamento. 4) SIMULINK.			

Continuação do Anexo C – Desdobramento do Quadro de Instruções Obrigatórias

CAMPO: ENGENHARIAS			ÁREA: ENGENHARIA ELÉTRICA	
DISCIPLINA: FUNDAMENTOS DE AQUISIÇÃO DE DADOS (EN03)				
CH TEÓRICA: 48	CH PRÁTICA: 4	CH AVALIAÇÃO: 8	CARGA HORÁRIA TOTAL	
			TEMPOS: 60	H/A: 50:00 h
OBJETIVOS ESPECÍFICOS:				
TEORIA (CH = 48):				
a) Distinguir os componentes de um sistema de telemetria básico desde a coleta de dados até a apresentação dos resultados (Cp);				
b) Destacar o papel dos sensores no sistema de coleta de dados (Cn);				
c) Conceituar condicionadores de sinal no sistema de coleta de dados (Cn);				
d) Explicar o que é multiplexação TDM (Cp);				
e) Descrever o processo de amostragem de aquisição de dados (Cp);				
f) Calcular <i>Bit Rate</i> e <i>Frame Rate</i> (Ap);				
g) Identificar os componentes responsáveis pelo processo de transmissão e recepção em sistema de telemetria básico (Cn);				
h) Explicar o que é demultiplexação TDM (Cp);				
i) Explicar o que é processamento de dados de telemetria (Cp);				
j) Exemplificar tipos de apresentação de dados em uma estação de telemetria (Cp);				
k) Descrever quantização e conversão de sinais de valores analógicos para valores digitais (Cp);				
l) Distinguir formatos dos códigos PCM para transmissão e gravação de dados adquiridos (Cp);				
m) Elaborar o frame dos dados a serem adquiridos (Si);				
n) Explicar as normas IRIG para base de tempo em um sistema de telemetria (Cp); e				
o) Descrever Bit Synchronizer, Frame Synchronizer e Demultiplexador e sua relação com o sincronismo de dados em uma estação de telemetria (Cp).				
PRÁTICA LABORATORIAL (CH = 04):				
a) Identificar as partes e os principais sinais de um sistema de aquisição de dados (Ap).				

Continuação do Anexo C – Desdobramento do Quadro de Instruções Obrigatórias**EMENTA:**

TEORIA (CH = 48):

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 Frame, Especificações IRIG; 3) Sistema de decomutação. Sincronismo: *Bit Synchronizer*, *Frame Synchronizer*, *Demultiplexador*, processamento, barramentos, tipos de dados., aplicativos

PRÁTICA LABORATORIAL (CH = 04):

1) Identificação das partes e dos principais sinais de um SAD.

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):				
<div>a) Conceituar sensores e transdutores (Cn);</div> <div>b) Listar as considerações a serem feitas na descrição de transdutores (Cn);</div> <div>c) Destacar os princípios de transdução mais comuns (Cn);</div> <div>d) Descrever um transdutor a partir de suas características gerais (Cp);</div> <div>e) Explicar as considerações e fatores envolvidos na seleção de transdutores (Cp);</div> <div>f) Descrever um sistema de aquisição embarcado (Cp);</div> <div>g) Esquematizar um sistema de aquisição embarcado a partir de seus componentes (Si);</div> <div>h) Selecionar condicionadores de sinais de um sistema de aquisição embarcado (Av);</div> <div>i) Conceituar instrumentação virtual (Cn);</div> <div>j) Usar as ferramentas de programação do DGPS (Ap);</div> <div>k) Conceituar os formatos de vídeo e áudio (Cn); e</div> <div>l) Conhecer as normas militares aplicáveis ao projeto de instrumentação (Cn).</div>				
PRÁTICA LABORATORIAL (CH = 20):				
<div>a) Selecionar sensores e transdutores (Av);</div> <div>b) Programar um sistema de aquisição embarcado ACRA KAM 500 (Ap);</div> <div>c) Conhecer os diversos tipos de lente de câmera de vídeo (Cn); e</div> <div>d) Operar uma câmera de vídeo/ áudio (Rc).</div>				
EMENTA:				
TEORIA (CH = 100):				
<div>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; Strain Gages; 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; Hardware e Software. 7) Fudamentos de DGPS. 8) Programação do KAM ACRA 500. 9) Formatos de áudio e vídeo. 10) Normas militares: MIL-STD 810, MIL-STD 461.</div>				

Continuação do Anexo C – Desdobramento do Quadro de Instruções Obrigatórias

PRÁTICA LABORATORIAL (CH = 20):

1) Sensores e transdutores. 2) Programação do Sistema de aquisição embarcado KAM ACRA 500. 3) Lentes de câmera de vídeo. 4) Operação de câmera de vídeo/ áudio.

Continuação do Anexo C – Desdobramento do Quadro de Instruções Obrigatórias

CAMPO: ENGENHARIAS		ÁREA: ENGENHARIA ELÉTRICA	
DISCIPLINA: MEDIÇÕES (EN06)			
CH TEÓRICA: 57	CH AVALIAÇÃO: 12	CARGA HORÁRIA TOTAL	
		TEMPOS: 69	H/A: 57:30
OBJETIVOS ESPECÍFICOS:			
TEORIA (CH = 57):			
<div>a) Enunciar os conceitos utilizados no sistema geral de medições (Cn);</div> <div>b) Apontar as diferenças entre as variáveis independentes e dependentes de um processo de medição (Cn);</div> <div>c) Identificar as variáveis extrínsecas dentro de um conjunto de variáveis de um processo de medição (Cn);</div> <div>d) Identificar a diferença entre ruído e interferência (Cn);</div> <div>e) Justificar a necessidade dos testes aleatórios e sequenciais nos sistemas de medição (Av);</div> <div>f) Descrever no processo de medição as diferenças entre replicação e repetição, calibração estática e dinâmica (Cn);</div> <div>g) Identificar os erros aleatórios, sistêmicos, de sensibilidades e de zero no processo de medição (Cn);</div> <div>h) Identificar as causas dos erros aleatórios, sistêmicos, de sensibilidades e de zero no processo de medição (Cn);</div> <div>i) Identificar os efeitos dos erros aleatórios, sistêmicos, de sensibilidades e de zero no processo de medição (Cn);</div> <div>j) Justificar a necessidade dos métodos simultâneos em um plano de medições (Av);</div> <div>k) Identificar o tipo de uma forma de onda (Cn);</div> <div>l) Destacar os processos de análise de sinal no processo de medição (Cn);</div> <div>m) Calcular a frequência e amplitude de sinais periódicos (Ap);</div> <div>n) Descrever as medições dinâmicas de acordo com o modelo geral para um sistema de medição (Cp);</div> <div>o) Calcular os sistemas de ordem zero e de primeira ordem através das equações diferenciais ordinárias (Ap);</div> <div>p) Descrever as variáveis manipuladas durante uma medição (Cp);</div> <div>q) Produzir gráficos estatísticos com os dados obtidos na medição (Ap);</div> <div>r) Organizar as variáveis necessárias para inferência estatística da medição utilizando as técnicas estatísticas de amostragem (Ap);</div> <div>s) Aferir estatisticamente os dados da medição através das técnicas de estimação de parâmetros (Cp);</div> <div>t) Interpretar a correlação e a regressão dos gráficos obtidos durante uma medição (Cp);</div> <div>u) Avaliar a incerteza da medição durante as suas fases (Av);</div> <div>v) Definir análise de incerteza, incerteza de ordem zero e incerteza do estágio de projeto (Cp);</div>			

Continuação do Anexo C – Desdobramento do Quadro de Instruções Obrigatórias

- w) Calcular a incerteza de ordem zero de um instrumento (A_p);
- x) Enumerar as possíveis fontes de erro durante o processo de medição (C_n);
- y) Identificar as fontes dos erros de calibração (C_n);
- z) Identificar as fontes dos erros de redução de dados (C_n);
- aa) Enumerar os tipos de erro que ocorrem durante a aquisição de dados (C_n);
- bb) Calcular a taxa de amostragem de uma medição (A_p);
- cc) Definir sistema de aquisição de dados (C_n);
- dd) Apresentar em blocos um sistema de aquisição de dados através de situações-problema (C_p); e
- ee) Conhecer os hardwares que utilizam a forma digital de entrada e saída do sinal de uma aquisição de dados (C_n).

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 (Command Word), palavra de estado (Status Word) e a palavra de dados (Data Word). (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 no ITA de barramentos (Ap); e				
b) Prática na aeronave do IPEV (Ap).				

Continuação do Anexo C – Desdobramento do Quadro de Instruções Obrigatórias**EMENTA:****TEORIA (CH = 41):**

1) História; evolução e tecnologia dos barramentos em aeronaves. 2) Barramentos digitais na aviação: MIL-STD 1553B; ARINC 429 e *Controller Area Network* (CAN). 3) A estrutura geral no MIL-STD-1553B. 4) Tipos de terminais no 1553B: O controlador do barramento (*Bus Controller-BC*); monitor do barramento (*Bus Monitor - BM*) e o terminal remoto (*Remote Terminal-RT*). 5) Tipos de palavras no 1553B: Palavra de comando (*Command Word*); palavra de estado (*Status Word*) e a palavra de dados (*Data Word*). 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 (*layers*); amostragem dos dados; “*Bit Time*”; Condições de Erros: “*Cyclic Redundancy Checks (CRC)*”; “*Frame Checks*”; “*Acknowledgment Error Checks*”; “*Bit Monitoring*”; “*Bit Stuffing*”; gerenciamento da rede. 9) *Interface Control Document (ICD)*: Norma MIL-STD 1553B

PRÁTICA LABORATORIAL (CH = 24):

1) Simulação dos barramentos MIL STD 1555B e ARINC 429 no Laboratório no ITA. 2) Visualização dos barramentos da aeronave A-29 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 hardwares e softwares utilizados no Lab. Imagem (Rc).			
EMENTA: PRÁTICA (CH = 44): 1) Organização do Laboratório de Imagem; Históricos de campanhas; 2) Conector P1, conectores do TEAC, cabos coaxiais, DVI, VGA (D-SUB), S-VIDEO, cabos <i>firewires</i> , conectores BNC, conectores TNC. 3) Cablagem de alimentação do TEAC, drive da câmera SEKAI, cablagem de alimentação e de sinais do ADV-21, derivação de cabo de vídeo S-VIDEO para periféricos. 4) Câmera SEKAI, gravadores TEAC, drive SEKAI, insensor/gerador de vídeo de tempo DGPS, GVDs, HDVs, câmeras de alta velocidade, GO-PRO, POD-casulo, Software de tratamento de vídeo, software 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: 104	CARGA HORÁRIA TOTAL	
		TEMPOS: 104	H/A: 86:40 h
OBJETIVOS ESPECÍFICOS:			
PRÁTICA (CH = 112):			
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 hardwares e softwares utilizados no Laboratório de Instrumentação (Cn);			
f) Montar e operar o DGPS e realizar o processamento de dados (Ap);			
g) Familiarizar e utilizar os diversos tipos de transdutores utilizados no processo de instrumentação (Ap);			
h) Conhecer uma instrumentação embarcada (Cn); e			
i) Operar uma instrumentação embarcada (Ap).			
EMENTA:			
PRÁTICA (CH = 112):			
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, TEAC, 1553, coaxiais, termopares, aterramento. 4) DGPS, antenas, drives, condicionadores, SADs, operação VHF, software DGPS, software 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 software SALEV (Cn);			
c) Operar o software 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) Software SALEV.			
3) Operação do SALEV na calibração; 4) Confeccção 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 HARDWARE (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 hardware da EST (Cn); b) Conhecer o software de confecção de circuito impresso e de programação de memórias (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 Hardware; Históricos de campanhas; 2) Software ORCAD e software de programação de memórias. 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) Hardware (recepção, decomutação, visualização) e softwares (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: 200	CH AVALIAÇÃO: 4	CARGA HORÁRIA TOTAL	
			TEMPOS: 212	H/A: 176:40 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 = 200):				
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 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 = 200):				
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 Ensaios em Voo (CEV) (Cn); c) Conhecer os detalhes administrativos específicos do Curso de Ensaios 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 extra-classe, 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.			