

MINISTÉRIO DA DEFESA  
COMANDO DA AERONÁUTICA



**E N S I N O**

**ICA 37-165**

**CURRÍCULO MÍNIMO DO CURSO DE FORMAÇÃO  
DE SARGENTOS  
ESPECIALIDADE DE CARTOGRAFIA (SCF)**

**2005**

**MINISTÉRIO DA DEFESA**  
**COMANDO DA AERONÁUTICA**  
**DEPARTAMENTO DE ENSINO DA AERONÁUTICA**



**E N S I N O**

**ICA 37-165**

**CURRÍCULO MÍNIMO DO CURSO DE FORMAÇÃO  
DE SARGENTOS  
ESPECIALIDADE DE CARTOGRAFIA (SCF)**

**2005**

## **Divisão de Ensino – DE-1**

### **CURRÍCULO MÍNIMO DO CURSO DE FORMAÇÃO DE SARGENTOS ESPECIALIDADE DE CARTOGRAFIA (SCF)**

A ICA 37-165, aprovada pela Portaria DEPENS nº 52/DE-1, de 16 de fevereiro de 2005, é assim modificada:

#### **1 SUBSTITUIÇÃO DE PÁGINAS**

<b>RETIRE</b>	<b>ANO</b>	<b>COLOQUE</b>	<b>ANO</b>
Pág. 12	2005	Pág. 12	2009
Pág. 13	2007	Pág. 13	2009
Pág. 23	2007	Pág. 23	2009

#### **2 CORREÇÃO**

#### **3 ARQUIVO**

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

#### **4 APROVAÇÃO**

Portaria DEPENS Nº 20/DE-1, de 15 de janeiro de 2009. (BCA nº de de 2009).

## **Divisão de Ensino – DE-1**

### **CURRÍCULO MÍNIMO DO CURSO DE FORMAÇÃO DE SARGENTOS ESPECIALIDADE DE CARTOGRAFIA (SCF)**

A ICA 37-165, aprovada pela Portaria DEPENS nº 52/DE-1, de 16 de fevereiro de 2005, é assim modificada:

#### **1 SUBSTITUIÇÃO DE PÁGINAS**

<b>RETIRE</b>	<b>ANO</b>	<b>COLOQUE</b>	<b>ANO</b>
Pág. 13	2005	Pág. 13	2007
Pág. 15	2005	Pág. 15	2007
Pág. 23	2005	Pág. 23	2007
Pág. 24	2005	Pág. 24	2007
Pág. 26	2005	Pág. 26	2007

#### **2 CORREÇÃO**

#### **3 ARQUIVO**

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

#### **4 APROVAÇÃO**

Portaria DEPENS Nº 295/DE-1, de 05 de dezembro de 2007. (BCA nº 235 de dezembro de 2007).



**MINISTÉRIO DA DEFESA**  
**COMANDO DA AERONÁUTICA**  
**DEPARTAMENTO DE ENSINO DA AERONÁUTICA**

PORTARIA DEPENS Nº 52/DE-1, de 16 de fevereiro de 2005.

Aprova a reedição da Instrução que estabelece o “Currículo Mínimo do Curso de Formação de Sargentos da Especialidade de Cartografia (SCF)”.

**O DIRETOR-GERAL DO DEPARTAMENTO DE ENSINO DA AERONÁUTICA**, usando da atribuição que lhe confere o art. 4º, inciso III, do Regulamento do Departamento de Ensino da Aeronáutica, aprovado pela Portaria Nº 114/GC3, de 04 de fevereiro de 2003, e de acordo com o prescrito no item 1.3 da ICA 5-1, de 14 de maio de 2004,

**RESOLVE:**

Art. 1º Aprovar a ICA 37-165 “Currículo Mínimo do Curso de Formação de Sargentos da Especialidade de Cartografia (SCF)”, que com esta baixa.

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

Art. 3º Revoga-se a Portaria DEPENS nº 63/DE-1, de 12 de abril 2004.

(a)Ten Brig do Ar WILLIAM DE OLIVEIRA BARROS  
Diretor-Geral do DEPENS

(Publicado no BCA nº 34, de 22 de fevereiro de 2005)



**MINISTÉRIO DA DEFESA**  
**COMANDO DA AERONÁUTICA**  
**DEPARTAMENTO DE ENSINO DA AERONÁUTICA**

PORTARIA DEPENS Nº 20 /DE-1, DE 15 DE JANEIRO DE 2009.

Aprova a modificação da Instrução que estabelece o “Currículo Mínimo do Curso de Formação de Sargentos da Especialidade de Cartografia (SCF)”.

**O DIRETOR-GERAL DO DEPARTAMENTO DE ENSINO DA AERONÁUTICA**, usando da atribuição que lhe confere o art. 4º, inciso III, do Regulamento do Departamento de Ensino da Aeronáutica, aprovado pela Portaria Nº297/GC3, de 5 de maio de 2008, resolve:

Art. 1º Aprovar a modificação da ICA 37-165 “Currículo Mínimo do Curso de Formação de Sargentos da Especialidade de Cartografia (SCF)”, que com esta baixa.

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

Ten Brig Ar ANTONIO PINTO MACÊDO  
Diretor-Geral do DEPENS

(Publicada no BCA nº 011, de 19 de janeiro de 2009.)

## SUMÁRIO

<b>1 DISPOSIÇÕES PRELIMINARES</b> .....	07
<b>1.1 FINALIDADE</b> .....	07
<b>1.2 ÂMBITO</b> .....	07
<b>2 CONCEPÇÃO ESTRUTURAL DO CURSO</b> .....	08
<b>3 PADRÃO DE DESEMPENHO DE ESPECIALIDADE E PERFIL DO ALUNO</b> .....	09
<b>3.1 PADRÃO DE DESEMPENHO DA ESPECIALIDADE DE ESTRUTURA E PINTURA</b> ...	09
<b>3.2 PERFIL DO ALUNO</b> .....	11
<b>4 FINALIDADE, OBJETIVOS GERAIS E DURAÇÃO DO CURSO</b> .....	12
<b>4.1 FINALIDADE</b> .....	12
<b>4.2 OBJETIVOS GERAIS</b> .....	12
<b>4.3 DURAÇÃO DO CURSO</b> .....	12
<b>5 QUADRO GERAL DO CURSO</b> .....	13
<b>5.1 DESDOBRAMENTO DO QUADRO GERAL</b> .....	14
<b>6 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO</b> .....	29
<b>7 DISPOSIÇÕES GERAIS</b> .....	30
<b>8 DISPOSIÇÕES FINAIS</b> .....	31
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	32

## **1 DISPOSIÇÕES PRELIMINARES**

### **1.1 FINALIDADE**

Esta instrução tem por finalidade estabelecer o Currículo Mínimo do Campo Técnico-Especializado (TE) a ser adotado no Curso de Formação de Sargentos da Especialidade de Cartografia (SCF).

### **1.2 ÂMBITO**

Escola de Especialistas de Aeronáutica (EEAR).



## **2 CONCEPÇÃO ESTRUTURAL DO CURSO**

O Curso de Formação de Sargentos (CFS) tem por objetivo formar técnicos militares da especialidade de Cartografia (SCF) para atender as necessidades da Força Aérea Brasileira.

A instrução no CFS divide-se em Campo Geral, Campo Militar e Campo Técnico-Especializado.

O Campo Geral constitui-se na fase que proporcionará o nivelamento de conhecimentos básicos e o Campo Militar na fase que garantirá o aprendizado dos postulados inerentes à vida militar. Estes campos serão detalhados em documento específico.

A instrução do Campo Técnico-Especializado constitui-se na fase da formação em que o futuro Sargento é preparado para obter um desempenho profissional dentro dos padrões estabelecidos pelo Comando da Aeronáutica.

Desse modo, ela está dimensionada com conhecimentos teóricos e práticos, de tal forma que o especialista, ao longo dos quatro semestres letivos, torne-se capaz de atingir um nível de proficiência eficaz e compatível à especialidade de Cartografia.

### 3 PADRÃO DE DESEMPENHO DE ESPECIALIDADE E PERFIL DO ALUNO

#### 3.1 PADRÃO DE DESEMPENHO DA ESPECIALIDADE DE CARTOGRAFIA (SCF)

- a) executar orientação interior e exterior;
- b) operar transferidor de pontos;
- c) escolher pontos de apoio para restituição em fotografias aéreas;
- d) manusear fotografias aéreas para fins cartográficos;
- e) executar atividades de aerotriangulação;
- f) ler pontos com registrador de coordenadas;
- g) definir relação pantográfica entre escalas;
- h) executar reambulação de fotografias aéreas;
- i) introduzir escala de trabalho;
- j) montar faixas com fotografias aéreas;
- k) operar o registrador de coordenadas;
- l) preparar dados para a restituição;
- m) preparar a folha base;
- n) executar restituição fotogramétrica;
- o) aplicar as normas de controle de suprimento e manutenção;
- p) aplicar as normas de higiene e segurança do trabalho;
- q) ter conhecimentos de cartografia básica;
- r) ter conhecimento das leis do modelado do terreno;
- s) conhecer convenções cartográficas e escalas;
- t) saber identificar curvas de nível;
- u) conhecer as unidades de medidas angulares e cartesianas;
- v) conhecer coordenadas geográficas e planas UTM;
- w) conhecer carta internacional ao milionésimo e índice de nomenclatura;
- x) conhecer formas de representação do terreno;
- y) conhecer mapas isogônicos, declinação magnética e variação anual;
- z) conhecer azimutes e rumos;
- aa) conhecer formas da terra e superfície da referência;
- bb) conhecer datum vertical e horizontal;
- cc) conhecer fotogrametria terrestre;
- dd) conhecer as técnicas de restituir o terreno em folha;
- ee) conhecer o emprego da barra de paralaxe;
- ff) ter conhecimento de orientação interior e exterior;
- gg) distinguir o emprego de fotografias aéreas, mosaicos e foto-índices;
- hh) conhecer aparelhos restituidores;
  - ii) conhecer as normas de controle de suprimento e manutenção;
  - jj) conhecer as normas de higiene e segurança do trabalho;
- kk) analisar e selecionar documentos e dados cartográficos necessários à compilação, pertinentes à escala da carta;
  - ll) verificar a exatidão da plotagem da projeção cartográfica e, quando houver, do sistema de quadrícula;
- mm) executar a compilação de dados cartográficos e aeronáuticos;
- nn) solicitar a gravação da projeção cartográfica, quando esta for feita por equipamento computadorizado;
- oo) analisar os produtos confeccionados por equipamentos computadorizados;
- pp) fazer o pedido de nomes, classificando-os de acordo com as normas vigentes;
- qq) preparar os instrumentos de gravação, manuseá-los e acondicioná-los adequadamente;
- rr) emulsionar, em laboratório, os originais de gravação;

- ss) solicitar que sejam reduzidas fotograficamente as folhas compiladas para formar o mosaico base;
- tt) realizar pesquisa de informações aeronáuticas;
- uu) executar plotagem de aeródromos, auxílios a navegação e obstáculos ;
- vv) desenhar linhas isogônicas;
- ww) interpretar fotografias aéreas, imagens de radar e imagens de satélites;
- xx) executar a gravação de todos os dados da carta, incluindo a confecção, em laboratório, de "peel-coat film";
- yy) efetuar a colagem da legenda e montagem do rodapé da carta;
- zz) retocar os negativos oriundos da colagem;
- aaa) organizar os originais de confecção da carta para a elaboração dos fotolitos, bem como dar a orientação necessária;
- bbb) realizar cálculos e correções de rumos verdadeiros e declinação magnética;
- ccc) solicitar que sejam fotografados os plásticos "peel-coat film", retirando-lhes as películas das áreas hipsométricas;
- ddd) realizar a prova em cores, corrigindo o que for necessário;
- eee) realizar a colagem, montando sobre a prova em cores os nomes dos rios, cidades, serras, aeródromos e pontos altimétricos;
- fff) executar os fotolitos de todos os originais, enviando-os para impressão;
- ggg) aplicar as normas de controle de suprimento e manutenção;
- hhh) aplicar as normas de higiene e segurança do trabalho;
- iii) ter conhecimentos de cartografia básica;
- jjj) ter conhecimentos das leis do modelado do terreno;
- kkk) conhecer convenções cartográficas e escalas;
- lll) conhecer coordenadas geográficas e planas UTM;
- mmm) conhecer carta internacional ao milionésimo e índice de nomenclatura;
- nnn) conhecer formas de representação do terreno;
- ooo) conhecer os materiais e instrumentais utilizados na confecção de cartas;
- ppp) conhecer as técnicas de gravação de cartas pelo processo de separação de cores;
- qqq) conhecer confecção de prova em cores;
- rrr) conhecer os cálculos de arcos de meridiano, paralelo e de convergência meridiana;
- sss) conhecer mapas isogônicos, declinação magnética e variação anual;
- ttt) conhecer formas da terra, superfície de referência e datum;
- uuu) conhecer projeções cartográficas e sistemas de quadriculas;
- vvv) conhecer o uso e aplicação de folha modelo;
- www) conhecer as técnicas de confecção de cartas por policromia;
- xxx) conhecer prova em cores tipo cromalim;
- yyy) conhecer as técnicas de avaliação de cartas;
- zzz) conhecer o emprego das cartas aeronáuticas pela Força Aérea;
- aaaa) conhecer topologia, toponímia e reambulação;
- bbbb) conhecer curvas de nível;
- cccc) conhecer as técnicas de produzir fotolitos;
- dddd) conhecer as técnicas de fotografar os plásticos "pell-coat film";
- eeee) conhecer as técnicas de emulsão de plásticos "scribe";
- ffff) conhecer as normas de controle de suprimento e manutenção; e
- gggg) conhecer as normas de higiene e segurança do trabalho.

### 3.2 PERFIL DO ALUNO

O aluno do Curso de Formação de Sargentos apresenta as seguintes características:

- a) é oriundo do meio civil ou militar, possuindo o Ensino Médio;
- b) sua faixa etária situa-se entre os 17 (dezesete) e 38 (trinta e oito) anos;
- c) foi aprovado no Concurso de Admissão ao CFS, tendo realizado exames de escolaridade, aptidão física, exame médico e psicológico;
- d) é proveniente de diferentes regiões brasileiras e camadas sócio - econômicas; e
- e) é de ambos os sexos.

## 4 FINALIDADE, OBJETIVOS GERAIS E DURAÇÃO DO CURSO

### 4.1 FINALIDADE

Formar técnicos militares da especialidade de Cartografia (SCF) para atender às necessidades da Força Aérea Brasileira.

### 4.2 OBJETIVOS GERAIS

Proporcionar aos alunos experiências de aprendizagem que os capacitem a:

- a) supervisionar e orientar as atividades realizadas pelos cabos e soldados, relativas à sua especialidade;
- b) empregar os equipamentos e o ferramental próprios da sua especialidade, conforme prática padrão;
- c) executar a manutenção e conservação do equipamento e materiais utilizados;
- d) operar, testar, conservar e, se for o caso, ajustar equipamentos utilizados na especialidade;
- e) identificar os equipamentos e instrumentos necessários às atividades da especialidade; e
- f) executar as tarefas previstas para a sua especialidade.

### 4.3 DURAÇÃO DO CURSO

O Curso de Formação de Sargentos terá a duração de quatro semestres letivos, perfazendo uma carga horária total de **2432 (dois mil, quatrocentos e trinta e dois)** tempos e uma carga horária real de **2295 (dois mil, duzentos e noventa e cinco)** tempos. A diferença de **137 (cento e trinta e sete)** tempos será utilizada nas seguintes atividades:

- a) atividades administrativas; e
- b) flexibilidade da programação.

O Campo Geral possui uma carga horária real de **179 (cento e setenta e nove)** tempos e o Campo Militar, por sua vez, possui uma carga horária real de 711 (setecentos e onze) tempos.

O Campo Técnico-Especializado, por conseguinte, possui uma carga horária real de **1245 (um mil, duzentos e quarenta e cinco)** tempos, mais **160 (cento e sessenta)** tempos relativos ao Estágio Supervisionado.

## 5 QUADRO GERAL DO CURSO

CAMPO	ÁREA	DISCIPLINAS	CH PARA INSTRUÇÃO	CH PARA AVAL	CARGA HORÁRIA TOTAL
GERAL	DE ACORDO COM A ICA 37-56	DE ACORDO COM A ICA 37-56			179
	<b>TOTAL CAMPO GERAL</b>				<b>179</b>
MILITAR	DE ACORDO COM A ICA 37-56	DE ACORDO COM A ICA 37-56			711
	<b>TOTAL CAMPO MILITAR</b>				<b>711</b>
TÉCNICO-ESPECIALIZADO	CIÊNCIAS AERONÁUTICAS	INFORMAÇÕES AERONÁUTICAS	49	4	53
	CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA	CARTOGRAFIA AUTOMATIZADA	213	0	213
		CARTOGRAFIA TÉCNICA	111	4	115
		COMPILAÇÃO CARTOGRÁFICA	214	4	218
		GEODÉSIA	90	4	94
		GERENCIADOR GRÁFICO DE SISTEMA	36	0	36
		INTRODUÇÃO À CARTOGRAFIA	56	4	60
		PROCESSADOR DE TEXTOS	27	0	27
		TOPOGRAFIA	71	4	75
		TRIGONOMETRIA, LOGARITMO E GEOMETRIA ESPACIAL	39	6	45
ENGENHARIAS	FOTOGRAMETRIA	20	0	20	
	FOTOINTERPRETAÇÃO	91	4	95	
	PLANO BÁSICO DE ZONA DE PROTEÇÃO	34	4	38	
	SENSORIAMENTO REMOTO	152	4	156	
<b>TOTAL CAMPO TÉCNICO-ESPECIALIZADO</b>					<b>1245</b>
<b>CARGA HORÁRIA REAL</b>					<b>2295</b>
ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS					39
FLEXIBILIDADE					98
<b>CARGA HORÁRIA TOTAL</b>					<b>2432</b>

ESTÁGIO EM CARTOGRAFIA (SCF)

CARGA HORÁRIA: 160

**5.1 DESDOBRAMENTO DO QUADRO GERAL**

<b>CAMPO:</b> TE		<b>ÁREA:</b> CIÊNCIAS AERONÁUTICAS	
<b>DISCIPLINA:</b> INFORMAÇÕES AERONÁUTICAS			
<b>CH PARA INSTRUÇÃO:</b> 49		<b>CH PARA AVAL:</b> 4	<b>CARGA HORÁRIA TOTAL:</b> 53
<p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) distinguir as formas de representação das informações aeronáuticas (Cn);</li> <li>b) distinguir os tipos de cartas aeronáuticas (Cn);</li> <li>c) identificar os elementos cartográficos representados nas cartas aeronáuticas (Cn);</li> <li>d) identificar as fases de produção e atualização de publicações aeronáuticas (Cp);</li> <li>e) compilar dados para confecção de cartas aeronáuticas (Si);</li> <li>f) interpretar e compatibilizar as emendas às publicações aeronáuticas (Av);</li> <li>g) efetuar cálculos necessários à implantação e/ou realinhamento de aerovias (Av); e</li> <li>h) analisar os cálculos necessários à implantação e/ou realinhamento de aeronaves (An).</li> </ul>			
<p><b>EMENTA:</b></p> <p>1) Sistema de Informações Aeronáuticas. 2) Plotagem e leitura de coordenadas. 3) Declinação magnética. 4) Nomenclatura das cartas. 5) Cálculo de coordenadas, rumos e distâncias. 6) Fases de elaboração e atualização de cartas aeronáuticas.</p>			

<b>CAMPO:</b> TE	<b>ÁREA:</b> CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA	
<b>DISCIPLINA:</b> CARTOGRAFIA AUTOMATIZADA		
<b>CH PARA INSTRUÇÃO:</b> 213	<b>CH PARA AVAL:</b> 0	<b>CARGA HORÁRIA TOTAL:</b> 213
<p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) identificar o funcionamento básico do computador (Cn);</li><li>b) identificar o sistema operacional do computador (Cn);</li><li>c) identificar o programa de computação gráfica (Cn);</li><li>d) identificar o sistema de informações geográficas (Cn);</li><li>e) identificar programa de computação raster binário para vetor (Cn); e</li><li>f) identificar os vários tipos de imagens orbitais (Cn).</li></ul>		
<p><b>EMENTA:</b></p> <p>1) Sistema binário. 2) Funcionamento básico do computador. 3) Sistema operacional. 4) Conceitos básicos de computação gráfica. 5) Principais arquivos de computação gráfica. 6) Ferramentas básicas e avançadas de computação gráfica. 7) Conceito básico de informações geográficas. 8) Processo do geoprocessamento. 9) Saída de dados gráficos no formato raster binário. 10) Parâmetros de vetorização. 11) Ferramentas básicas de vetorização. 12) Rotinas de realce de imagens; correção geométrica; mosaico controlado.</p>		

<b>CAMPO:</b> TE		<b>ÁREA:</b> CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA	
<b>DISCIPLINA:</b> CARTOGRAFIA TÉCNICA			
<b>CH PARA INSTRUÇÃO:</b> 111		<b>CH PARA AVAL:</b> 4	<b>CARGA HORÁRIA TOTAL:</b> 115
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>a) identificar as convenções cartográficas (Cp);</li><li>b) interpretar as formas de representação do relevo em um mapa (Ap);</li><li>c) efetuar leitura e plotagem de coordenadas geográficas, UTM e GEOREF (Ap);</li><li>d) obter declinação magnética e sua variação anual, a partir de mapas magnéticos (Ap);</li><li>e) calcular a declividade do terreno, a partir das curvas de nível (Ap);</li><li>f) distinguir as fases de elaboração de uma carta (Cp);</li><li>g) diferenciar carta topográfica de carta aeronáutica (Cp);</li><li>h) executar o traçado lógico de curvas de nível (Ap); e</li><li>i) traçar perfil topográfico, a partir das curvas de nível (Ap).</li></ul>			
<b>EMENTA:</b> <p>1) Classificação da planimetria e da altimetria. 2) Interpretação do modelado. 3) Traçado lógico de curvas de nível. 4) Perfil topográfico. 5) Plotagem e leitura de coordenadas. 6) Mapas isogônicos. 7) Declinação magnética. 8) Convergência meridiana. 9) Leitura de direções. 10) Sistema de projeção Universal Transversa de Mercator (UTM). 11) Fases de elaboração de uma carta. 12) Nomenclatura de cartas. 13) Cartografia aeronáutica.</p>			

<b>CAMPO:</b> TE	<b>ÁREA:</b> CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA	
<b>DISCIPLINA:</b> COMPILAÇÃO CARTOGRÁFICA		
<b>CH PARA INSTRUÇÃO:</b> 214	<b>CH PARA AVAL:</b> 4	<b>CARGA HORÁRIA TOTAL:</b> 218
<p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) conceituar compilação (Cn);</li><li>b) distinguir as fases de elaboração da compilação (Cp);</li><li>c) organizar a seleção de documentos e dados cartográficos (Ap);</li><li>d) identificar a plotagem da rede geográfica (Cp); e</li><li>e) praticar a seleção e a compilação dos elementos cartográficos (Ap).</li></ul>		
<p><b>EMENTA:</b></p> <p>1) Compilação. 2) Seleção de documentos e dados cartográficos. 3) Plotagem da rede geográfica. 4) Mosaico base. 5) Pedido de nomes. 6) Fotocomposição.</p>		

<b>CAMPO:</b> TE	<b>ÁREA:</b> CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA	
<b>DISCIPLINA:</b> GEODÉSIA		
<b>CH PARA INSTRUÇÃO:</b> 90	<b>CH PARA AVAL:</b> 4	<b>CARGA HORÁRIA TOTAL:</b> 94
<p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) identificar a importância da Geodésia na Cartografia (Cp);</li><li>b) identificar a forma da Terra e suas dimensões (Cn);</li><li>c) diferenciar os conceitos de geóide e elipsóide (Cp);</li><li>d) identificar o conceito de "DATUM" (Cp);</li><li>e) relacionar a influência da esfericidade da terra nos levantamentos topográficos e geodésicos (Cp);</li><li>f) identificar o conceito de apoio de campo (Cn);</li><li>g) identificar coordenadas geográficas e planas Universal Transversa de Mecarto (UTM) (Cn);</li><li>h) identificar os conceitos gerais do Sistema de Posicionamento Global (GPS) (Cp); e</li><li>i) conhecer as aplicações do GPS (Cp).</li></ul>		
<p><b>EMENTA:</b></p> <p>1) Conceitos básicos de Geodésia. 2) Datum vertical e horizontal. 3) Forma da terra e suas dimensões. 4) Apoio de campo. 5) Coordenadas geográficas e planas UTM. 6) Sistema GPS.</p>		

<b>CAMPO:</b> TE	<b>ÁREA:</b> CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA	
<b>DISCIPLINA:</b> GERENCIADOR GRÁFICO DE SISTEMA		
<b>CH PARA INSTRUÇÃO:</b> 36	<b>CH PARA AVAL:</b> 0	<b>CARGA HORÁRIA TOTAL:</b> 36
<p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b></p> <p>a) empregar comandos do Gerenciador Gráfico de Sistema (Ap).</p>		
<p><b>EMENTA:</b></p> <p>1) Conceitos básicos do gerenciador 2) Gerenciador gráfico de sistema e seus aplicativos.</p>		

<b>CAMPO:</b> TE	<b>ÁREA:</b> CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA	
<b>DISCIPLINA:</b> INTRODUÇÃO À CARTOGRAFIA		
<b>CH PARA INSTRUÇÃO:</b> 56	<b>CH PARA AVAL:</b> 4	<b>CARGA HORÁRIA TOTAL:</b> 60
<p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) conceituar cartografia (Cn);</li><li>b) identificar os principais fatos históricos da cartografia (Cn);</li><li>c) distinguir carta e mapa (Cp);</li><li>d) identificar os tipos de escala das cartas (Cn);</li><li>e) resolver exercícios de escalas de cartas (Ap);</li><li>f) distinguir as formas da superfície da terra (Cp);</li><li>g) identificar as formas de representação do terreno (Cn);</li><li>h) identificar os diversos sistemas de projeções cartográficas (Cp);</li><li>i) identificar os diferentes tipos de cartas (Cn);</li><li>j) identificar dados marginais de uma carta (Cp); e</li><li>k) identificar os diversos Sistemas de Coordenadas (Cp).</li></ul>		
<p><b>EMENTA:</b></p> <p>1) Cartografia. 2) Histórico. 3) Mapas e cartas. 4) Escalas. 5) Medidas lineares. 6) Medidas angulares. 7) Formas da Terra. 8) Datum horizontal e vertical. 9) Superfície de referência. 10) Coordenadas geográficas e Universal Transversa de Mercator (UTM). 11) Representação do terreno. 12) Projeções cartográficas. 13) Carta internacional ao milionésimo. 14) Índice de nomenclatura. 15) Classificação das cartas. 16) Dados marginais. 17) Convenções cartográficas.</p>		

<b>CAMPO:</b> TE	<b>ÁREA:</b> CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA	
<b>DISCIPLINA:</b> PROCESSADOR DE TEXTOS		
<b>CH PARA INSTRUÇÃO:</b> 27	<b>CH PARA AVAL:</b> 0	<b>CARGA HORÁRIA TOTAL:</b> 27
<p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b></p> <p>a) operar um microcomputador empregando processador de texto (Ap).</p>		
<p><b>EMENTA:</b></p> <p>1) Processador de textos: conceitos básicos.</p>		

<b>CAMPO:</b> TE		<b>ÁREA:</b> CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA	
<b>DISCIPLINA:</b> TOPOGRAFIA			
<b>CH PARA INSTRUÇÃO:</b> 71		<b>CH PARA AVAL:</b> 4	<b>CARGA HORÁRIA TOTAL:</b> 75
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b>  a) reconhecer a importância da topografia para a cartografia (Va); b) aplicar conversão de azimute em rumo e vice-versa (Ap); c) aplicar a conversão de azimute magnético em verdadeiro, e vice-versa (Ap); d) utilizar bússola para orientação e medidas de ângulos (Ap); e) reconhecer e calcular coordenadas topográficas (Ap); f) identificar equipamentos utilizados em topografia (Cn); g) reconhecer os métodos de levantamento topográfico (Cn); e h) identificar as formas de representação dos levantamentos altimétricos (Cn).			
<b>EMENTA:</b>  1) Fundamentos da topografia. 2) Medidas lineares, superficiais e angulares. 3) Conhecimentos sobre rumos; azimutes; bússola. 4) Coordenadas topográficas. 5) Determinação da declinação magnética. 6) Equipamentos utilizados em topografia. 7) Medição direta de distâncias. 8) Métodos de levantamento planimétricos e altimetria. 9) Formas de representação do terreno. 10) Convenções e escalas. 11) Determinação de azimute magnético e verdadeiro. 12) Rumos. 13) Unidades de medidas angulares e cartesianas.			

<b>CAMPO:</b> TE	<b>ÁREA:</b> CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA	
<b>DISCIPLINA:</b> TRIGONOMETRIA, LOGARITMO E GEOMETRIA ESPACIAL		
<b>CH PARA INSTRUÇÃO:</b> 39	<b>CH PARA AVAL:</b> 6	<b>CARGA HORÁRIA TOTAL:</b> 45
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b>  a) reconhecer a interrelação entre os vários campos da Matemática e entre a Matemática e as diversas Ciências, como a Física, Química, Eletricidade, Astronomia, Etc (Cn); b) desenvolver a capacidade de analisar, relacionar, comparar, classificar, ordenar, sintetizar, abstrair e generalizar (Cp); e c) desenvolver habilidades específicas de comparar medidas, calcular, consultar tabelas e interpretar gráficos e aplicar conhecimentos da Matemática na resolução de problemas (Ap).		
<b>EMENTA:</b>  1) Noções de Trigonometria: razões trigonométricas no triângulo retângulo; ângulos complementares; valores das razões trigonométricas dos ângulos de 30°, 45° e 60°; leis dos senos e dos cossenos; medidas na circunferência: graus e radianos, ciclo trigonométrico; arco trigonométrico: arcos côngruos e simétricos; função seno e cosseno no ciclo trigonométrico; função tangente no ciclo trigonométrico. 2) Logaritmo: definição, conseqüências e sistemas de logaritmos; propriedades operatórias dos logaritmos e cologaritmos; logaritmos decimais de números maiores ou iguais a 1, característica e mantissa; propriedades da mantissa dos logaritmos decimais; logaritmos decimais de números maiores que 0 e menores que 1, logaritmos negativos e preparados. 3) Noções de Geometria Espacial: Poliedros, definição, elementos e classificação; Prismas, definição, classificação, cálculo das áreas lateral e total e do volume e diagonal; paralelepípedo reto-retângulo, definição, elementos cálculo das áreas lateral e total e do volume; cubo, definição, elementos, cálculo de diagonal, das áreas lateral, total e do volume; pirâmide, definição, elementos, cálculo das áreas lateral e total e do volume; cilindro de revolução, definição, elementos, cálculo das áreas lateral e total e do volume; cone de revolução, definição, elementos, cálculo das áreas lateral e total e do volume.		

<b>CAMPO:</b> TE	<b>ÁREA:</b> ENGENHARIAS	
<b>DISCIPLINA:</b> FOTOGRAMETRIA		
<b>CH PARA INSTRUÇÃO:</b> 20	<b>CH PARA AVAL:</b> 0	<b>CARGA HORÁRIA TOTAL:</b> 20
<p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) identificar os principais conceitos em fotogrametria (Cp);</li><li>b) identificar a semelhança entre câmara aérea e o olho humano (Cp);</li><li>c) identificar os principais características da cobertura aerofotogramétrica (Cn);</li><li>d) definir restituição fotogramétrica (Cn); e</li><li>e) realizar uma reambulação (Ap).</li></ul>		
<p><b>EMENTA:</b></p> <p>1) Introdução à fotogrametria: definição de fotogrametria; divisões da fotogrametria; fotografias aéreas. 2) Câmaras aéreas. 3) Cobertura aerofotogramétrica: definições; cobertura fotogramétrica; plano de voo fotogramétrico. 4) Restituição fotogramétrica: definições; pontos de apoio; Teoria das orientações. 5) Reambulação: definições; reambulação.</p>		

<b>CAMPO:</b> TE		<b>ÁREA:</b> ENGENHARIAS	
<b>DISCIPLINA:</b> FOTOINTERPRETAÇÃO			
<b>CH PARA INSTRUÇÃO:</b> 91	<b>CH PARA AVAL:</b> 4	<b>CARGA HORÁRIA TOTAL:</b> 95	
<p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) identificar todos os processos utilizados para a fotointerpretação e o seu desenvolvimento (Cn);</li> <li>b) descrever os elementos de reconhecimento e as características do fotointérprete (Cn);</li> <li>c) comparar fotografias aéreas com cartas (Cp);</li> <li>d) utilizar o estereoscópio na observação da imagem tridimensional (Ap);</li> <li>e) identificar os pontos do terreno nas fotografias (Ap);</li> <li>f) determinar a escala das fotografias (Ap);</li> <li>g) identificar as coordenadas fotográficas e terrestres (Ap); e</li> <li>h) realizar a interpretação de fotografias aéreas verticais para fins cartográficos (Ap).</li> </ul>			
<p><b>EMENTA:</b></p> <p>1) Fotointerpretação: definição de fotointerpretação; histórico da fotointerpretação; níveis de fotointerpretação; estágios da fotointerpretação; etapas da fotointerpretação; elementos de reconhecimento; divisão do estudo da foto aérea; características de um fotointérprete. 2) Pontos fotogramétricos: fotocartas; comparação de fotografia aérea com a carta; orientação para designação de pontos; sistema de coordenadas fotográficas; destaque e clareza de minúcias; estereoscopia; métodos de percepção estereoscópica; tipos de estereoscópios-testes de percepção estereoscópica; operações com estereoscópios. 3) Exercícios básicos de estereoscopia; orientação de um par de fotografias para a observação estereoscópica. 4) Fotografia nos levantamentos topográficos: introdução; geometria básica das fotografias aéreas (distância focal, estação de exposição, altura de vôo, ponto principal, ponto nadir, isocentro); escala de mapas e fotografias e exercícios de aplicação; deslocamento de imagens e suas medidas; paralaxe; barra de paralaxe; determinação de alturas através da paralaxe; método das sombras para cálculo de alturas.</p>			

<b>CAMPO:</b> TE	<b>ÁREA:</b> ENGENHARIAS	
<b>DISCIPLINA:</b> PLANO BÁSICO DE ZONA DE PROTEÇÃO		
<b>CH PARA INSTRUÇÃO:</b> 34	<b>CH PARA AVAL:</b> 4	<b>CARGA HORÁRIA TOTAL:</b> 38

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- a) descrever os componentes do Plano Básico de Zona de Proteção de Aeródromos (Cp);
- b) descrever os componentes do Plano Básico de Zona de Proteção de Helipontos (Cp);
- c) descrever os componentes do Plano Básico de Zona de Proteção de Auxílios à Navegação (Cp); e
- d) descrever os componentes do Plano Básico de Zoneamento de Ruído (Cp).

**EMENTA:**

1) Aeródromos: plano básico; plano específico. 2) Helipontos: plano básico. 3) Auxílios à navegação: plano básico de zona de proteção. 4) Zoneamento de ruído de aeródromos e helipontos: plano básico de zoneamento de ruídos.

<b>CAMPO:</b> TE	<b>ÁREA:</b> ENGENHARIAS	
<b>DISCIPLINA:</b> SENSORIAMENTO REMOTO		
<b>CH PARA INSTRUÇÃO:</b> 152	<b>CH PARA AVAL:</b> 4	<b>CARGA HORÁRIA TOTAL:</b> 156
<p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) identificar as diversas fases do processo de sensoriamento remoto (Cp);</li><li>b) realizar a interpretação de imagens LANDSAT para fins cartográficos (Ap);</li><li>c) executar o processamento digital de imagens (Ap);</li><li>d) executar rastreamento de coordenadas Sistema de Posicionamento Global (GPS) (Ap);</li><li>e) interpretar imagens pelo processo digital (Ap); e</li><li>f) aplicar georeferenciamento de cartas digitalizadas (Ap).</li></ul>		
<p><b>EMENTA:</b></p> <p>1) Sensoriamento remoto: definição; energia eletromagnética; sistemas sensores; aplicações do sensoriamento remoto; criação de mosaicos de imagens; estudos de modelo digital do terreno (DTM); planejamento, levantamento e processamento de dados com GPS; cartografia digital; identificação, classificação e composição de imagens.</p>		

ESTÁGIO EM CARTOGRAFIA	CARGA HORÁRIA: 160
<p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) aplicar principais ferramentas do software CAD (Ap);</li> <li>b) gerar rede geográfica na projeção UTM (Ap);</li> <li>c) gerar rede plano-retangular na projeção UTM;</li> <li>d) fazer leituras de coordenadas nas redes geográfica e plano-retangular (Ap);</li> <li>e) operar o “scanner” (Ap);</li> <li>f) executar georeferenciamento de arquivo “raster” (Ap);</li> <li>g) executar vetorização de arquivo “raster” (Ap);</li> <li>h) executar a edição de arquivos vetoriais (Ap);</li> <li>i) executar a atualização de cartas a partir de imagens orbitais (Ap);</li> <li>j) executar a plotagem de aeródromos (Ap);</li> <li>k) identificar conversão de arquivos (Ap);</li> <li>l) identificar o processo de restituição fotogramétrica das cartas cadastrais (Ap);</li> <li>m) identificar a manipulação de histograma de imagens orbitais (Ap);</li> <li>n) identificar o processo de confecção de cartas imagem (Ap);</li> <li>o) identificar o processo de confecção de cartas especiais (Ap);</li> <li>p) identificar o processo de confecção das cartas IFR (Ap);</li> <li>q) identificar o processo de confecção dos planos específicos (Ap);</li> <li>r) identificar os levantamentos de campo e seus equipamentos (Ap);</li> <li>s) identificar o processo de arquivamento de mapas e cartas (Ap); e</li> <li>t) identificar o processo de geração de fotolitos (Ap).</li> </ul>	
<p><b>EMENTA:</b></p> <p>Estágio realizado âmbito do ICA: softwares gráficos; hardware; arquivos raster (RLE); geoprocessamento; área de trabalho; biblioteca de células; arquivo de plotagem (Pentable); fontes; arquivo de cores (Color Table); sistemas de projeção cartográfica; leituras; medições e convenções cartográficas; edição; arquivo de edição (macro); validação; saída de dados gráficos no formato raster binário; integração raster/vetor; arquivo de vetorização (mapoteca tbl); vetorização; parâmetros de vetorização; georeferência de arquivo raster; associação de arquivos gráficos a banco de dados.</p>	

## **6 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO**

Os procedimentos de avaliação para o Curso, objeto do presente Currículo Mínimo, serão detalhados no Plano de Avaliação da EEAR.

## 7 DISPOSIÇÕES GERAIS

**7.1** Como atividades de Complementação da Instrução sugere-se a organização de visitas com palestras e um estágio supervisionado para promover maior conhecimento do Comando da Aeronáutica, sendo eles:

- a) visita: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) de Cachoeira Paulista - SP;
- b) visita: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) de São José dos Campos - SP;
- c) estágio: Instituto de Cartografia (ICA) em Rio de Janeiro - RJ;
- d) visita: Parque de Material Eletrônico da Aeronáutica (PAME RJ) em Rio de Janeiro - RJ
- e) visita: Instituto de Aeronáutica e Espaço (IEAV) do Centro Técnico Aeroespacial (CTA) em São José dos Campos – SP.

**7.2** Na disciplina de Sensoriamento Remoto serão ministradas aulas práticas, num total de 120 tempos, no Instituto de Estudos Avançados – IEAV do CTA. Este Instituto dispõe de equipamentos, “softwares” e pessoal qualificados nas tecnologias de ponta na área de Geoprocessamento. Desta forma, será proporcionado aos alunos o acesso a um conteúdo fundamental e imprescindível para uma formação atualizada dos especialistas em cartografia, garantindo sua operacionalidade para a FAB.

## **8 DISPOSIÇÕES FINAIS**

**8.1** Esta instrução entra em vigor na data da publicação da Portaria de aprovação no Boletim do Comando da Aeronáutica.

**8.2** Os casos não previstos nesta instrução serão resolvidos pelo Diretor-Geral do Departamento de Ensino da Aeronáutica.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Comando-Geral do Pessoal. Instrução do Comando da Aeronáutica (ICA) 5-1, de 14 de maio de 2004. Instrução disciplinando a confecção a confecção e controle de publicações do Comando da Aeronáutica. Boletim do Comando da Aeronáutica, nº 90 de 14 de maio de 2004.

\_\_\_\_\_. Comando da Aeronáutica. Departamento de Ensino da Aeronáutica. Instrução do Comando da Aeronáutica (ICA) 37-4, de 28 DEZ 2000. Instrução referente à elaboração e revisão de currículos mínimos. Boletim Externo Ostensivo do Departamento de Ensino da Aeronáutica, Brasília, nº 051 de 28 DEZ 2000.

DISTRIBUIÇÃO: F