

**MINISTÉRIO DA DEFESA  
COMANDO DA AERONÁUTICA**



**ENSINO**

**ICA 37-373**

**CURRÍCULO MÍNIMO DO CURSO DE METROLOGIA  
DIMENSIONAL (CMED)**

**2010**



**MINISTÉRIO DA DEFESA**  
**COMANDO DA AERONÁUTICA**  
COMANDO-GERAL DE APOIO



**E N S I N O**

ICA 37-373

**CURRÍCULO MÍNIMO DO CURSO DE METROLOGIA  
DIMENSIONAL (CMED)**

2010



—

**MINISTÉRIO DA DEFESA**  
**COMANDO DA AERONÁUTICA**  
**COMANDO-GERAL DE APOIO**

PORTARIA COMGAP Nº 160/1EM, DE 19 DE AGOSTO DE 2010.

Aprova a edição da Instrução que estabelece o “Currículo Mínimo do Curso de Metrologia Dimensional (CMED)”.

**O COMANDANTE-GERAL DE APOIO, Interino**, no uso de suas atribuições, que lhe confere o Inciso X do Art. 5º do Regulamento do Comando-Geral de Apoio, aprovado pela portaria nº 319/GC3, de 16 de março de 2005, resolve:

Art. 1º Aprovar a edição da ICA 37-373 relativa ao “Currículo Mínimo do Curso de Metrologia Dimensional (CMED)”, que com esta baixa.

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

Maj Brig Ar RICARDO MACHADO VIEIRA  
Comandante Interino do COMGAP

## SUMÁRIO

<b>1 DISPOSIÇÕES PRELIMINARES .....</b>	<b>7</b>
<b>1.1 <u>FINALIDADE</u> .....</b>	<b>7</b>
<b>1.2 <u>ÂMBITO</u> .....</b>	<b>7</b>
<b>2 CONCEPÇÃO ESTRUTURAL DO CURSO .....</b>	<b>8</b>
<b>3 PADRÕES DE DESEMPENHO DO CURSO E PERFIL DO ALUNO .....</b>	<b>9</b>
<b>3.1 <u>PADRÕES DE DESEMPENHO DO CURSO</u>.....</b>	<b>9</b>
<b>3.2 <u>PERFIL DO ALUNO</u> .....</b>	<b>9</b>
<b>4 FINALIDADE, OBJETIVOS GERAIS E DURAÇÃO DO CURSO .....</b>	<b>10</b>
<b>4.1 <u>FINALIDADE DO CURSO</u> .....</b>	<b>10</b>
<b>4.2 <u>OBJETIVOS GERAIS DO CURSO</u> .....</b>	<b>10</b>
<b>4.3 <u>DURAÇÃO DO CURSO</u> .....</b>	<b>10</b>
<b>5 CONTEÚDO CURRICULAR.....</b>	<b>11</b>
<b>5.1 <u>QUADRO GERAL DO CURSO</u>.....</b>	<b>11</b>
<b>5.2 <u>DESDOBRAMENTO DO QUADRO GERAL</u> .....</b>	<b>12</b>
<b>6 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>7 DISPOSIÇÕES GERAIS .....</b>	<b>18</b>
<b>8 DISPOSIÇÕES FINAIS.....</b>	<b>19</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>20</b>



## **1 DISPOSIÇÕES PRELIMINARES**

### **1.1 FINALIDADE**

A presente Instrução tem por finalidade estabelecer o Currículo Mínimo do Curso de Metrologia Dimensional (CMED).

### **1.2 ÂMBITO**

Esta Instrução aplica-se ao Comando-Geral de Apoio (COMGAP), ao Instituto de Logística da Aeronáutica (ILA) e ao Instituto de Fomento e Coordenação Industrial (IFI).

## 2 CONCEPÇÃO ESTRUTURAL DO CURSO

**2.1** O Curso de Metrologia Dimensional tem por base uma formação técnico-especializada, habilitando profissionais para o trabalho com instrumentos da área de metrologia dimensional nas diversas Organizações do Comando da Aeronáutica pertencentes ao SISMETRA.

**2.2** A instrução se faz pelos domínios cognitivo, afetivo e psicomotor, possuindo os seguintes propósitos:

- a) domínio cognitivo: tem o propósito de transmitir os conhecimentos básicos e teóricos, mantendo seu foco sempre orientado para a utilização prática dos instrumentos, utilização essa abordada pela instrução pertinente ao domínio psicomotor;
- b) domínio afetivo: tem como propósito o vínculo entre o conhecimento adquirido e a prática na vida profissional no âmbito do COMAER, visando acima de tudo a valorização e a conscientização quanto a importância da metrologia dimensional; e
- c) domínio psicomotor: tem como propósito a demonstração prática dos conhecimentos adquiridos em sala de aula, bem como a utilização prática de alguns instrumentos apresentados, o que se fará primordialmente em laboratório.

### **3 PADRÕES DE DESEMPENHO ESPECÍFICO E PERFIL DO ALUNO**

#### **3.1 PADRÕES DE DESEMPENHO ESPECÍFICO**

##### **3.1.1 PADRÃO DE DESEMPENHO DO CAMPO TÉCNICO-ESPECIALIZADO:**

- a) Utilizar paquímetro e micrômetro da área de metrologia dimensional, aplicando-os quando necessário;
- b) Utilizar os instrumentos de medição de rugosidade superficial, aplicando seus padrões e métodos de medição em sua rotina de trabalho;
- c) Utilizar projetores de perfil aplicando seus padrões em sua rotina de trabalho;
- d) Usar instrumentos de medição angular com destaque no nível de bolha, clinômetro e goniômetro aplicando seus métodos de medição quando necessário;
- e) Usar os tipos de mesa e barra de seno aplicando seus métodos de medição em sua rotina de trabalho;
- f) Usar blocos padrão e seus métodos de calibração/medição em suas atividades de rotina;
- g) Usar relógio comparador e apalpador aplicando seus métodos de medição em sua rotina de trabalho;
- h) Usar programas Inter e Intralaboratoriais;
- i) Aplicar Gráficos de Controle em suas atividades de rotina;
- j) Utilizar adequadamente instrumentos/equipamentos típicos da metrologia dimensional; e
- k) Aplicar conhecimentos básicos sobre instrumentação da área de metrologia dimensional em sua rotina de trabalho.

#### **3.2 PERFIL DO ALUNO**

##### **3.2.1 O aluno do curso possui as seguintes características:**

- a) é Suboficial, Sargento ou servidor civil assemelhado com curso técnico de nível médio na área de exatas;
- b) exerce atividades de medição, ensaios, inspeção e manutenção em laboratórios na área de metrologia; e
- c) realizou com aproveitamento o Curso de Familiarização com o SISMETRA (CFS-EAD).

## **4 FINALIDADE, OBJETIVOS GERAIS E DURAÇÃO DO CURSO**

### **4.1 FINALIDADE DO CURSO:**

Qualificar profissionais para o exercício de atividades inerentes à metrologia dimensional e à calibração dos seus instrumentos.

### **4.2 OBJETIVOS GERAIS DO CURSO**

**4.2.1** Proporcionar experiências de aprendizagem que habilitem os instruídos:

- a) identificar os equipamentos/instrumentos usados na metrologia dimensional e suas aplicações práticas no COMAER (Cn);
- b) distinguir os processos de calibração de instrumentos dimensionais (Cp); e
- c) descrever a realização de medidas através de processos indiretos e diretos de medições (Cp).

### **4.3 DURAÇÃO DO CURSO**

**4.3.1** A duração do curso é de 5 dias letivos, perfazendo uma carga horária total de 40 tempos e uma carga horária real de 25 tempos, tudo do Campo Técnico-Especializado. A diferença de 15 tempos é utilizada nas seguintes atividades:

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

## 5 CONTEÚDO CURRICULAR

### 5.1 QUADRO GERAL DO CURSO

<b>CAMPO</b>	<b>ÁREA</b>	<b>DISCIPLINAS</b>	<b>CH PARA INSTRUÇÃO</b>	<b>CH PARA AVALIAÇÃO</b>	<b>TOTAL</b>
<b>TÉCNICO- ESPECIALI ZADO</b>	<b>CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA</b>	PROCESSOS DE MEDIÇÃO DIRETA	14	0	14
		PROCESSOS DE MEDIÇÃO INDIRETA	3	0	3
		PROCESSOS DE MEDIÇÃO POR COMPARAÇÃO	6	0	6
		ANÁLISE ESTATÍSTICA DE DADOS	2	0	2
	<b>TOTAL DO CAMPO TÉCNICO-ESPECIALIZADO</b>				
<b>CARGA HORÁRIA REAL</b>					<b>25</b>
ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS E DE AVALIAÇÃO					8
FLEXIBILIDADE DA PROGRAMAÇÃO					7
<b>CARGA HORÁRIA TOTAL</b>					<b>40</b>

**5.2 DESDOBRAMENTO DO QUADRO GERAL**

<b>CAMPO:</b> TÉCNICO-ESPECIALIZADO	<b>ÁREA:</b> CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA	
<b>DISCIPLINA:</b> PROCESSOS DE MEDIÇÃO DIRETA		
<b>CH INSTRUÇÃO:</b> 14	<b>CH AVALIAÇÃO:</b> 0	<b>CH TOTAL:</b> 14
<p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b></p> <p>a) identificar processos de medição direta. (Cn) b) explicar o funcionamento de dispositivos de medição direta. (Cp) c) distinguir os tipos de medidas realizáveis através do processo de medição direta. (Cp)</p> <p><b>EMENTA:</b></p> <p>1) Paquímetro. 2) Micrômetro. 3) Rugosidade superficial. 4) Projetor de perfil. 5) Instrumentos de medição angular (c/ escala).</p>		

<b>CAMPO:</b> TÉCNICO-ESPECIALIZADO		<b>ÁREA:</b> CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA
<b>DISCIPLINA:</b> PROCESSOS DE MEDIÇÃO INDIRETA		
<b>CH INSTRUÇÃO:</b> 3	<b>CH AVALIAÇÃO:</b> 0	<b>CH TOTAL:</b> 3
<p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) identificar processos de medição indireta. (Cn)</li><li>b) descrever o funcionamento de dispositivos de medidas indiretas. (Cn)</li><li>c) distinguir métodos de medição indireta. (Cp)</li><li>d) calcular dimensões através de resultados práticos. (Ap)</li><li>e) empregar conceitos matemáticos para obtenção de resultados em medição. (Ap)</li></ul> <p><b>EMENTA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>1) Mesa e Barra de seno.</li></ul>		

<b>CAMPO:</b> TÉCNICO-ESPECIALIZADO		<b>ÁREA:</b> CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA
<b>DISCIPLINA:</b> PROCESSOS DE MEDIÇÃO POR COMPARAÇÃO		
<b>CH INSTRUÇÃO:</b> 6	<b>CH AVALIAÇÃO:</b> 0	<b>CH TOTAL:</b> 6
<p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b></p> <p>a) identificar processos de medição por comparação. (Cp) b) explicar o funcionamento de dispositivos de medidas por comparação. (Cp) c) distinguir métodos de medição por comparação. (Cp)</p> <p><b>EMENTA:</b></p> <p>1) Blocos padrão. 2) Relógio comparador/apalpador.</p>		

<b>CAMPO:</b> TÉCNICO-ESPECIALIZADO		<b>ÁREA:</b> CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA
<b>DISCIPLINA:</b> ANÁLISE ESTATÍSTICA DE DADOS		
<b>CH INSTRUÇÃO:</b> 2	<b>CH AVALIAÇÃO:</b> 0	<b>CH TOTAL:</b> 2
<p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b></p> <p>a) Identificar a utilização de Gráficos de Controle. (Cp) b) Identificar a utilização de programas Inter e Intralaboratoriais. (Cn)</p> <p><b>EMENTA:</b></p> <p>1) Ferramentas para análise do processo de medição.</p>		

## 6 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

### 6.1 INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS:

6.1.1 O grau final do curso será o obtido em prova escrita objetiva, conforme quadro abaixo.

6.1.2 Os critérios para aprovação são os mesmos preconizados pelo Plano de Avaliação do ILA.

### 6.2 QUADRO GLOBAL DE AVALIAÇÕES:

#### 6.2.1 DOMÍNIO COGNITIVO E PSICOMOTOR:

CÓD.	TÍTULO	UNIDADES	QST	NÍVEIS APREND.	INSTRUM.	MODALID.
POI	Prova Objetiva Individual	Paquímetro	4	Todos do domínio	Prova Escrita Objetiva	Somativa
		Micrômetro	4			
		Rugosidade superficial	2			
		Projedor de perfil	2			
		Instrumentos de medição angular (c/ escala)	4			
		Mesa e Barra de seno	4			
		Blocos padrão	2			
		Relógio comparador/apalpador	4			
		Ferramentas para análise do processo de medição	4			

### 6.3 INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO:

#### 6.3.1 PROVA OBJETIVA INDIVIDUAL:

6.3.1.1 Será realizada de forma presencial e individual tendo a composição descrita abaixo, devendo ser obrigatoriamente composta por no mínimo 30% de questões novas (10 questões):

- Blocos padrão: conceitos e funcionamento (02 questões);
- Paquímetro: conceitos e funcionamento (04 questões);
- Micrômetro: conceitos e funcionamento (04 questões);
- Mesa / barra de seno: conceitos e funcionamento (04 questões);
- Instrumentos de medição angular (c/ escala) : conceitos e funcionamento (04 questões);
- Projedor de perfil: conceitos e funcionamento (02 questões);
- Rugosidade superficial: conceitos e funcionamento (02 questões);
- Relógio comparador / apalpador: conceitos e funcionamento (04 questões);
- Gráficos de controle (02 questões); e
- Programas Inter e intralaboratorial (02 questões);

6.3.1.2 O banco das questões a serem utilizadas na montagem da prova deverá ser constituído de questões presentes no banco geral do curso devidamente revisadas pelos instrutores no

transcorrer do curso, e/ou questões novas fornecidas pelos mesmos, previamente indicadas por ele na quantidade mínima de 4x o nº de questões previstas no item anterior.

**6.3.1.3** Todas as questões indicadas deverão apresentar conjuntamente com as respectivas justificativas (localização no material didático), o objetivo constante do PUD (da Subunidade ou Unidade) que está sendo avaliado pela mesma.

## **7 DISPOSIÇÕES GERAIS**

**7.1** As atividades administrativas e de avaliação do curso compreendem:

- abertura do curso;
- apresentação / orientações;
- aula inaugural;
- dinâmica de apresentação;
- prova;
- crítica da prova;
- crítica do curso;
- flexibilidade da programação; e
- encerramento.

## **8 DISPOSIÇÕES FINAIS**

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

**8.2** Os casos não previstos serão resolvidos pelo Exmo Sr Comandante-Geral de Apoio.

**REFERÊNCIAS**

BRASIL. Ministério da Aeronáutica. Departamento de Ensino da Aeronáutica. *Planejamento curricular: MMA 37-8*. [Rio de Janeiro-RJ], 08 NOV 1985.

\_\_\_\_\_. Departamento de Ensino da Aeronáutica. *Objetivos de ensino e níveis a atingir na aprendizagem: IMA 37-8*. [Rio de Janeiro-RJ], 30 JUN 1988.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Ensino da Aeronáutica. *Elaboração e revisão de currículos mínimos: ICA 37-4*. [Brasília-DF], 23 MAR 2010.

\_\_\_\_\_. Instituto de Logística da Aeronáutica. *Plano de avaliação do ILA: MCA 37-45*. [Guarulhos-SP], 13 NOV 2001.

\_\_\_\_\_. Centro de Documentação e Histórico da Aeronáutica. *Confecção, controle e numeração de publicações: ICA 5-1*. [Brasília-DF], 14 MAIO 2004.

\_\_\_\_\_. Instituto de Logística da Aeronáutica. *Regulamento do ILA: ROCA 21-1*. [Guarulhos-SP], 29 JUN 2005.

\_\_\_\_\_. Instituto de Logística da Aeronáutica. *Regimento Interno do ILA: RICA 21-50*. [Guarulhos-SP], 23 JAN 2006.