

CRITÉRIOS DE ACREDITAÇÃO DE LABORATÓRIOS EM METROLOGIA DIMENSIONAL

Preparado por: SADCAS Advisory Comité – CLAS	Aprovado por: CEO da SADCAS	Data de aprovação: 2019- 11-12 Data de entrada em vigor: 2019-11-12
--	------------------------------------	--

Índice

Página

1. OBJETO E ÂMBITO DE APLICAÇÃO.....	3
2. DEFINIÇÕES	3
3. REQUISITOS AMBIENTAIS	4
4. MEDIÇÕES A EFETUAR.....	5
5. PARÂMETROS.....	5
6. REFERÊNCIAS.....	11
APÊNDICE A: REGISTO DE ALTERAÇÕES	12
APÊNDICE B: MODELO DO CALENDÁRIO DE ACREDITAÇÃO	13
APÊNDICE C: ERRO MÁXIMO ADMISSÍVEL.....	15

1. OBJETO E ÂMBITO DE APLICAÇÃO

O objetivo do presente documento é definir os requisitos ambientais, gerais e técnicos específicos a cumprir pelos laboratórios acreditados no domínio da metrologia dimensional.

Este documento é aplicável aos laboratórios acreditados pelo Sistema de Acreditação da Comunidade de Desenvolvimento da África Austral (SADCAS). Este documento não aborda os requisitos para a acreditação de instalações para conformidade com a legislação nacional legal em metrologia.

2. DEFINIÇÕES

2.1. Comprimento nominal

Comprimento pelo qual a medida é designada.

2.2. Principais marcas de escala

Duas marcas de escala, cuja distância representa o comprimento nominal da medida.

2.3. Escala

Conjunto de todas as marcas de escala e numeração associada.

2.4. Divisão da escala

Valor expresso em unidades de comprimento da diferença entre os valores correspondentes a duas marcas de escala consecutivas, para indicação analógica; ou a diferença entre dois valores indicados consecutivos, para indicação digital.

2.5. Medida final

Medida de comprimento que tem as marcas da escala principal formadas por duas superfícies finais ou bordas da medida.

2.6. Medida de linha

Medida de comprimento que tem as marcas da escala principal formadas por duas linhas, orifícios ou marcas.

2.7. Medida composta

Medida de comprimento que tem uma das principais marcas da escala formada por uma superfície final ou aresta e a outra por uma linha, orifício ou marca.

2.8. Quantidade influente

Quantidade que não é objeto da medição, mas que influencia os valores da mensuranda ou a indicação do instrumento.

2.9. Fator de influência

Quantidade influente com um valor dentro das condições nominais de funcionamento especificadas do instrumento.

2.10. Condições nominais de funcionamento

Condições de utilização, com indicação da gama de valores das grandezas influentes para as quais as características metrológicas se destinam a situar-se dentro dos erros máximos admissíveis especificados.

2.11. Condições de referência

Conjunto de valores especificados de fatores de influência fixados para assegurar uma comparação inter válida dos resultados das medições.

2.12. Unidade de medida

A unidade de comprimento é o metro (símbolo m) juntamente com os múltiplos e submúltiplos autorizados.

3. REQUISITOS AMBIENTAIS

Um laboratório acreditado que trabalhe no domínio das medições dimensionais deve funcionar nas seguintes condições:

- 3.1. Temperatura de referência: 20°C ou a temperatura indicada na medida. Tolerância $\pm 2^\circ\text{C}$;
- 3.2. Faixa de umidade relativa do ar: 45% a 55%;
- 3.3. Fonte de alimentação: a tensão nominal (bateria) ou a tensão de uma nova bateria totalmente carregada de acordo com as especificações do fabricante;

- 3.4. Quando a tensão é especificada, a medida deve ser apoiada numa superfície horizontal ao longo do comprimento total a ensaiar, praticamente sem atrito, e deve ser esticada pela tensão indicada na medida.
- 3.5. Se as medições forem efetuadas fora destes requisitos especificados, o laboratório deve apresentar provas documentadas de que efetuou medições em condições extremas, fora dos requisitos prescritos, a fim de determinar que os resultados das medições não são invalidados. Se os resultados forem negativamente afetados, devem ser apresentadas provas que indiquem que essas influências são tidas em conta nos orçamentos de incerteza. Este facto deve ser registado nos certificados.
- 3.6. Alimentação elétrica (se for caso disso): – 15% a + 10% da tensão nominal e $\pm 2\%$ da frequência nominal.
- 3.7. As medições comunicadas devem ser remetidas para a temperatura padrão/de referência de 20°C e ser registadas nos certificados.
- 3.8. As taxas de variação e os gradientes de temperatura devem ser mantidos baixos.
- 3.9. Deve ser mantido um elevado grau de limpeza e deve ser prevista uma iluminação adequada.
- 3.10. O laboratório deve estar afastado das fontes de vibrações mecânicas, choques e interferências elétricas e radioelétricas, uma vez que tal afetaria a precisão da medição.
- 3.11. O laboratório deve tomar medidas adequadas contra a poeira e a pressão do ar exterior.
- 3.12. A iluminação deve ser adequada ao fim a que se destina.

4. MEDIÇÕES A EFETUAR

Nota: As razões para a não medição de qualquer parâmetro devem ser indicadas no certificado de calibração.

- 4.1. Para o coeficiente de expansão desconhecido, o laboratório deve indicar os seguintes valores recomendados:

Aço: 11,5 μm por metro por 1°C

Carboneto de tungstênio: 4, 23 μm por metro por 1°C

- 4.2. Em alguns casos, pode não ser necessário repetir todas as medições ou verificações de todos os parâmetros listados neste documento quando os medidores são recalibrados. O cliente deve ser consultado para determinar quais as medições ou verificações de que necessita.

5. PARÂMETROS

QUANTIDADE, INSTRUMENTO OU CALIBRE MEDIDOS	PARÂMETROS QUE DEVEM SER MEDIDOS OU VERIFICADOS
BLOCOS DE GAUGE	<ol style="list-style-type: none"> 1. Paralelismo 2. Comprimento 3. Planura
BARRAS DE COMPRIMENTO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Paralelismo 2. Quadratura 3. Retidão 4. Comprimento 5. Planura
PARALELOS ÓTICOS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprimento 2. Paralelismo 3. Planura
APARTAMENTOS ÓTICOS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planura
POLÍGONOS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Quadratura da base ao rosto 2. Erro angular de facetas 3. Planura
PEÇAS DE AJUSTE DE MICRÔMETROS:	
A) TERMINAÇÃO PLANA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Paralelismo 2. Comprimento do medidor 3. Planura
B) RODADA ENCERRADA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprimento do medidor
MEDIÇÃO DE ROSCAS CILINDROS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diâmetro real de cada fio 2. Uniformidade de diâmetro
CABEÇAS DE MICRÔMETRO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Quadratura da medição face ao eixo do eixo 2. Erro sobre uma revolução 3. Erro periódico durante a viagem completa 4. Planura
MICRÓMETRO DE BANCADA E CABEÇA DO MICRÔMETRO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Erro de parafuso do micrômetro 2. Paralelismo de rostos

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Medição da força do indicador fiducial 4. Erro sobre uma revolução 5. Planura
MICRÔMETRO DE AJUSTE DE ALTURA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Quadratura à base do eixo 2. Distância entre a face de medição (individual e cumulativa) 3. Erro sobre uma revolução 4. Verificação de erro Indexing no tambor do micrômetro
BLOCOS DE ELEVAÇÃO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Co-planaridade das almofadas de suporte 2. Paralelismo das almofadas de suporte 3. Altura média dos blocos riser
INDICADORES DE DISCAGEM TIPO DE ÊMBOLO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Repetibilidade da leitura 2. Histerese (conforme especificação) 3. Discriminação 4. Erro máximo na leitura (conforme especificação) <p>In Indo e Saindo Indo</p>
INDICADORES DE DISCAGEM TIPO DE LIXEIRA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Repetibilidade e histerese das leituras (anti-horário e horário) 2. Discriminação (no sentido anti-horário e horário) 3. Erro máximo de (no sentido anti-horário e horário)
BARRAS SENOIDAIS & MESAS SENOIDAIS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planura de todos os rostos 2. Quadratura dos lados para medir rostos 3. Paralelismo de faces de medição ao eixo de rolos 4. Paralelismo do eixo dos rolos 5. Distância central entre rolos
PLACAS DE SUPERFÍCIE & TABELAS (FERRO FUNDIDO ou GRANITO)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planura
PRAÇAS DOS ENGENHEIROS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Retidão das bordas das lâminas 2. Paralelismo das bordas da lâmina e das bordas do estoque 3. Planura das faces de trabalho do

	estoque
	4. Quadratura das bordas da lâmina para as faces de trabalho do estoque
MEDIDORES DE PLUGUE DE PARAFUSO TIPO DE MÉTRICA IR E NÃO IR	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diâmetro maior 2. Diâmetro efetivo simples 3. Forma de carência 4. Perfil do tópicio 5. Lote 6. Ângulo de flanco
MEDIDORES DE PLUGUE DE PARAFUSO UNIFICADO E WHITWORTH	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diâmetro maior 2. Diâmetro menor (apenas Go) 3. Diâmetro efetivo simples 4. diâmetro efetivo equivalente ao erro de passo e ângulo 5. Formulário de thread
MEDIDORES DE ANEL DE PARAFUSO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diâmetro menor 2. Diâmetro efetivo simples 3. Forma de carência e perfil de rosca 4. Lote 5. Ângulos de flanco 6. Ou por meio de plugues de verificação calibrados
DISCOS DE REFERÊNCIA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diâmetro medido na metade central do gabarito (chumbo, centro, trilha - 0 & 90°) 2. Arredondamento
ANEL SIMPLES GAUGES	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diâmetro (chumbo, centro, trilha - 0 & 90°) 2. Arredondamento
MEDIDORES DE PLUGUE SIMPLES	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diâmetro (chumbo, centro, trilha - 0 & 90°) 2. Arredondamento
CONÍPULO CILÍNDRICO GAUGES	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diâmetro no ponto de dados 2. Ângulo de contenção 3. Comprimento 4. Arredondamento 5. Retidão da contenção 6. Datum step (se aplicável)

MEDIDORES DE ANEL DE CONTENÇÃO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diâmetro no ponto de dados 2. Ângulo de contenção 3. Comprimento 4. Arredondamento 5. Retidão da contenção 6. Datum step (se aplicável)
QUADRADOS CILÍNDRICOS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Retidão dos lados do cilindro 2. Planura das faces finais 3. Quadratura da superfície cilíndrica às faces finais
SÓLIDO E ABERTO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planura
QUADRATURAS QUADRADAS	<ol style="list-style-type: none"> 2. Paralelismo e quadratura das superfícies de trabalho 3. Planura e quadratura das superfícies dianteira e traseira
PLACAS DE ÂNGULO RETO E DE ÂNGULO DE CAIXA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planura e quadratura dos rostos de trabalho 2. Paralelismo de faces longitudinais e opostas 3. Quadratura de rostos de trabalho para rostos finais
BALANÇAS E PADRÕES DE LINHA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desvio do comprimento nominal 2. Desvio do nominal a intervalos adequados 3. Quadratura das extremidades (regras de aço)
FITAS E FIOS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desvio do nominal a intervalos adequados 2. Comprimento da corda com correção da catenária 3. Massa por unidade de comprimento 4. Tensão
CONE DE ANEL DE ROSCA (ANTP E BSPT)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diâmetro efetivo simples em pontos especificados 2. Ângulo de contenção 3. Etapa de tolerância
CONE DE TAMPA DE PARAFUSO (ANTP E BSPT)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diâmetro efetivo simples em pontos especificados

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Ângulo de contenção 3. Etapa de tolerância
GAP GAUGES	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dimensões entre faces 2. Paralelismo, quando aplicável
PARALELOS DE ENGENHARIA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Quadratura 2. Retidão 3. Paralelismo 4. Espessura e largura 5. Igualdade de pares
BLOCOS VEE	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planura dos rostos 2. Paralelismo de faces opostas 3. Quadratura das faces exteriores adjacentes 4. Paralelismo do eixo de Vee para faces laterais 5. Centralidade de Vee 6. Igualdade de pares combinados 7. Igualdade de semi-ângulo de Vee
ARESTAS RETAS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Retidão dos rostos de trabalho
PADRÕES DE ARREDONDAMENTO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Erro radial. (Esférico) 2. Erro radial e quadratura à base (cilíndrica)
TRIPONTO INTERNO MICRÓMETROS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Erro de parafuso do micrômetro 2. Definido como zero
MICRÔMETROS DE VARA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Erro no comprimento de cada haste de extensão quando o dedal lê zero 2. Erro de parafuso do micrômetro
MICRÓMETROS EXTERNOS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planura das faces de medição 2. Paralelismo de faces de medição 3. Leitura zero 4. Erro de parafuso do micrômetro
MICRÔMETRO DE PROFUNDIDADE	<ol style="list-style-type: none"> 1. Erro de parafuso do micrômetro 2. Planura da base

	3	Erro no comprimento de cada haste de extensão quando o dedal lê zero
VERNIER CALLIPERS	1	Paralelismo de mandíbulas externas
	2	Retidão e paralelismo da mandíbula interior das pontas das facas
	3	Precisão da escala deslizante em 5 a 8 posições
	4	Repetibilidade do mostrador, se presente
	5	Ajuste zero da haste de profundidade
ALTURA VERNIER	1.	Planura e paralelismo das faces de trabalho da mandíbula de medição (quando aplicável)
	2.	Paralelismo da medição da mandíbula e do escriba à base
	3.	Planura da base
	4.	Precisão da leitura da escala de feixe e vernier em 5 a 8 lugares ao longo do comprimento de trabalho
PROFUNDIDADE VERNIER	1.	Planura da face de estoque
	2.	Leituras a um mínimo de 3 posições equidistantes em toda a gama
TRANSFERIDORES BEVEL	1.	Retidão da borda de trabalho do estoque
MECÂNICA OU ÓTICA	2.	Retidão do bordo de trabalho da lâmina
	3.	Paralelismo da borda de trabalho da lâmina
	4.	Erro de indicação nas posições da lâmina a intervalos especificados
MEDIÇÃO DA ARREDONDAMENTO INSTRUMENTO	1.	Erro radial
	2.	Ampliação
	3.	Erro axial do instrumento
	4.	Retidão da coluna, se aplicável
	5.	Quadratura
TEXTURA DA SUPERFÍCIE	1.	Parâmetros e ampliação de acordo com o padrão disponível
COMPARADOR DE FURO	1.	Repetibilidade da medição
	2.	Precisão da configuração dos mestres
	3.	Precisão da leitura de discagem / analógica / digital, se presente

6. REFERÊNCIAS

1. SADCAS TR 12 - Estimativa da incerteza de medição por laboratórios de calibração e especificação da capacidade de calibração e medição em cronogramas de acreditação
2. OIML R 35-2 Edition 2011 (E) - Medidas materiais de comprimento para uso geral Parte 2: Métodos de ensaio
3. ISO/IEC 17025:2017 - Requisitos gerais de competência para laboratórios de ensaio e calibração.
4. OIML R 66 Edition 1985 (E) - Instrumentos de medição de comprimento
5. OIML R 35-1 Edição 2007 (E) - Medidas materiais de comprimento para uso geral Parte 1: Requisitos metrológicos e técnicos

APÊNDICE A - REGISTO DE ALTERAÇÕES

Status da revisão	Alteração			Aprovado por	Data de Entrada em Vigor
	Página	Cláusula/Subcláusula	Descrição da Alteração		
Nº 1	-	-	-	SADCAS CEO	2019-11-12

APÊNDICE B: MODELO DO CALENDÁRIO DE ACREDITAÇÃO

ANEXO A

CALENDÁRIO DE ACREDITAÇÃO

METROLOGIA DIMENSIONAL

Número de acreditação laboratorial: **CAL-2** (ISO/IEC 17025:2017)

<u>Endereço Permanente do Laboratório</u>		<u>Signatários técnicos</u> :		
<u>Endereço postal</u>		<u>Representante Nomeado</u> :		
<u>Tel.</u> : <u>Célula</u> : <u>Telefax</u> : <u>Email</u> :		<u>Questão n.º</u> : <u>Data de emissão</u> : <u>Data de validade</u> :		

ITEM	QUANTIDADE MEDIDA OU TIPO DE GABARITO OU INSTRUMENTO	MÉTODO	GAMA DE QUANTIDADES MEDIDAS	CAPACIDADE DE CALIBRAÇÃO E MEDIÇÃO EXPRESSA EM INCERTEZA ($\pm$)
2.1	DIMENSÕES LINEARES			
2.1.4	Medidor de altura	Interna: <i>P-NMI - XYZ</i> Referência: <i>OIML R66</i>	0 a 200 mm 200 a 500 milímetros	16 μm 35 μm
2.2	Padrões finais			
2.2.1	Blocos de medidor	Interna: <i>P-NMI - XYZ</i> Referência: <i>SADCAS TR 20</i>	0 a 200 mm	0,4 μm
2.2.3	Peças de ajuste de micrômetro		0 a 200 mm	3,0 μm
2.2.6	Medidores de Feeler		0 a 5 mm	2 μm

Data original da acreditação:

Página 1 de 2

A CMC, expressa como uma incerteza expandida de medição, é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada por um fator de cobertura $k = 2$, correspondendo a um nível de confiança de aproximadamente 95%.

ANEXO A

N.º de acreditação laboratorial: **CAL-2** (ISO/IEC 17025:2005)

N.º de edição: ...

Data de emissão:

Termo do prazo:

ITEM	QUANTIDADE MEDIDA OU TIPO DE GABARITO OU INSTRUMENTO	MÉTODO	GAMA DE QUANTIDADES MEDIDAS	CAPACIDADE DE CALIBRAÇÃO E MEDIÇÃO EXPRESSA EM INCERTEZA ($\pm$)
2.3	Padrões de linha			
2.3.7	Engenheiros Fita Métrica	Interna: <i>P-NMI - XYZ</i>	0 a 12 m	0,6 milímetros
2.3.9	Regra de aço dos engenheiros	Referência: <i>SADCAS TR</i>	0 a 1000 mm	0,3 milímetros
6	VÁRIAS DIMENSÕES			
6.1	Instrumentos manuais			
6.1.1	Micrómetros Externos	Interna: <i>P-NMI - XYZ</i> Referência: <i>SADCAS TR</i> 20	0 a 300 mm	7,0 μ m
6.1.4	Paquímetro (Eletrônico e Vernier)		0 a 200 mm 200 a 500 milímetros	15 μ m 28 μ m
6.1.8	Mostrador		0 a 20 mm	8,0 μ m
			20 a 50 mm	10,0 μ m

Data original de acreditação:

Página 2 de 2

A CMC, expressa como uma incerteza expandida de medição, é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada por um fator de cobertura $k = 2$, correspondendo a um nível de confiança de aproximadamente 95%.

.....
Gestor Técnico SADCAS

APÊNDICE C: ERRO MÁXIMO ADMISSÍVEL

Os instrumentos dividem-se em 3 classes de precisão e o erro máximo admissível na verificação inicial, em condições nominais de funcionamento, deve ser determinado a partir de: $(a + b L)$ mm,

em que: L é o valor do comprimento em questão, arredondado por excesso para o número inteiro de metros mais próximo, a e b são coeficientes cujos valores são indicados, para cada classe de precisão, no quadro 1.

Tabela 1 – Classes de precisão

Classe de precisão	um	b
Eu	0.1	0.1
O	0.3	0.2
III	0.6	0.4

Para cada classe de precisão, é indicado o erro máximo admissível, positivo ou negativo, para a divisão da escala, i , inferior ou igual a 1 cm. Para as medidas finais ou compostas, o erro máximo admissível, positivo ou negativo, para o comprimento do intervalo da escala terminal delimitado por uma superfície final, é aumentado por:

- mm para as medidas da classe I,
- 0,2 mm para as medidas da classe II,
- 0,3 mm para medidas da classe III.

Quadro 2 – Erros máximos admissíveis

Divisão da escala, i	Classe de precisão		
	Eu	O	III
$i \leq 1 \text{ mm}$	0.1	0.2	0.3
$1 \text{ mm} < i \leq 1 \text{ cm}$	0.2	0.4	0.6