



Coordenação Geral de Acreditação

**ORIENTAÇÃO PARA A REALIZAÇÃO DE
CALIBRAÇÕES NO GRUPO DE SERVIÇOS
DE CALIBRAÇÃO EM METROLOGIA
DIMENSIONAL**

Documento de caráter orientativo

DOQ-CGCRE-004

Revisão 02 – FEV/2010

SUMÁRIO

- 1 Objetivo
- 2 Campo De Aplicação
- 3 Responsabilidade
- 4 Siglas
- 5 Terminologia
- 6 Considerações Gerais
- 7 Parâmetros e Pontos a Serem Calibrados
- 8 Histórico da Revisão

1 OBJETIVO

Este documento estabelece diretrizes e orientações para a realização de calibrações no grupo de serviços de calibração em metrologia dimensional. Embora este documento não se constitua em critério específico para a acreditação de laboratórios para este grupo de serviços, ele contém informações consideradas relevantes para a elaboração e a avaliação dos procedimentos de calibração neste grupo.

2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Este documento se aplica à Dicla, aos laboratórios de calibração acreditados e postulantes a acreditação no grupo de serviços de calibração em metrologia dimensional e aos avaliadores e especialistas neste grupo.

3 RESPONSABILIDADE

A responsabilidade pela revisão deste documento é da Dicla.

4 SIGLAS

Dicla Divisão de Credenciamento de Laboratórios de Calibração
Cgcre Coordenação Geral de Acreditação
Inmetro Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
CT-2: Comissão Técnica de Metrologia Dimensional

5 TERMINOLOGIA

São aplicáveis as definições da Portaria Inmetro nº 29 de 10 de março de 1995. Vocabulário Internacional de Termos Fundamentais e Gerais de Metrologia (VIM) e Norma Inmetro NIT-DICLA-012.

6 CONSIDERAÇÕES GERAIS

6.1 Este documento é resultado do trabalho da Comissão Técnica de Metrologia Dimensional (CT-2) que definiu orientações sobre os parâmetros mínimos a serem considerados para a realização de serviços de calibração pelos laboratórios acreditados e postulantes a acreditação que atuam neste grupo de serviços.

6.2 A CT-2 e a Dicla encontram-se abertas para receberem contribuições que venham a corrigir ou complementar este documento.

7 PARÂMETROS E PONTOS A SEREM CALIBRADOS

7.1 Padrões de Comprimento

Padrão	Parâmetros ou características a serem calibrados	Pontos de Medição
<ul style="list-style-type: none"> Bloco padrão 	<ul style="list-style-type: none"> Comprimento 	<ul style="list-style-type: none"> 01 ponto central
<ul style="list-style-type: none"> Haste padrão para micrômetro externo 	<ul style="list-style-type: none"> Comprimento 	<ul style="list-style-type: none"> 01 ponto central <p>Nota: declarar o tipo de contato utilizado</p>
<ul style="list-style-type: none"> Calibrador Anel/tampão liso (cilíndrico) 	<ul style="list-style-type: none"> Diâmetro na altura média 	<ul style="list-style-type: none"> 01 posição e circularidade ou 02 posições perpendiculares <p>Nota: medir também a cilindricidade, quando a relação altura (h) e diâmetro (d) for igual ou superior a 1,5 ($h/d \geq 1,5$)</p>
<ul style="list-style-type: none"> Calibrador Anel/tampão liso (cônico) 	<ul style="list-style-type: none"> Diâmetro Semi-ângulo do cone 	<ul style="list-style-type: none"> 1 diâmetro em altura conhecida
<ul style="list-style-type: none"> Calibrador de boca fixo Calibrador de boca ajustável 	<ul style="list-style-type: none"> Distância entre faces na linha central Paralelismo 	<ul style="list-style-type: none"> 1 ponto central
<ul style="list-style-type: none"> Esfera padrão 	<ul style="list-style-type: none"> Diâmetro 	<ul style="list-style-type: none"> 05 Diâmetros ou 01 Diâmetro e 2 circularidades
<ul style="list-style-type: none"> Arame para medição de rosca 	<ul style="list-style-type: none"> Diâmetro 	<ul style="list-style-type: none"> 03 posições em torno do centro
<ul style="list-style-type: none"> Pino padrão 	<ul style="list-style-type: none"> Diâmetro 	<ul style="list-style-type: none"> 02 pontos em cada extremidade 02 pontos centrais Nota: sendo estes pares de pontos perpendiculares entre si
<ul style="list-style-type: none"> Padrão escalonado com tambor micrométrico 	<ul style="list-style-type: none"> Calibração do tambor micrométrico Medição das alturas indicadas 	<ul style="list-style-type: none"> 11 pontos Alturas na posição central, faces superiores e inferiores
<ul style="list-style-type: none"> Padrão escalonado para paquímetro/ Medidor de altura Padrão escalonado para micrômetros Padrão escalonado para máquinas de medição por coordenadas 	<ul style="list-style-type: none"> Distâncias indicadas 	<ul style="list-style-type: none"> Distâncias na posição central
<ul style="list-style-type: none"> Moldura (padrão para micrômetro interno de 3 pontas) 	<ul style="list-style-type: none"> Diâmetro em 3 alturas (próximo das extremidades e meio) 	<ul style="list-style-type: none"> Posição central dos contratos de medição

7.2 Instrumentos de Medição de Comprimento

Instrumentos	Parâmetros ou características a serem calibrados	Pontos de Medição
<ul style="list-style-type: none"> Paquímetro 	<ul style="list-style-type: none"> Erros de indicação Medição interna Medição de profundidade Medição de Ressalto Paralelismo das faces de medição para externos Paralelismo das faces de medição para internos 	<ul style="list-style-type: none"> 06 pontos incluindo os extremos, sendo no mínimo 1 ponto no nônio, quando aplicável 1 ponto 1 ponto 1 ponto Valor máximo Valor máximo
<ul style="list-style-type: none"> Micrômetro externo 	<ul style="list-style-type: none"> Erros de indicação Planeza das faces de medição (*) Paralelismo das faces de medição (*) 	<ul style="list-style-type: none"> 11 pontos incluindo zero e a capacidade máxima de medição (conforme DIN 863) (*) Planeza e paralelismos apenas para micrômetros até 100mm
<ul style="list-style-type: none"> Micrômetro interno de 2 pontas 	<ul style="list-style-type: none"> Erros de indicação 	<ul style="list-style-type: none"> com faixa de medição até 5 mm , 05 pontos com faixa acima de 5 mm , 11 pontos Nota: pontos em diferentes posições angulares do fuso
<ul style="list-style-type: none"> Micrômetro interno de 3 pontas 	<ul style="list-style-type: none"> Erros de indicação 	<ul style="list-style-type: none"> 03 pontos , se ≥ 6 mm 02 pontos , se < 6 mm
<ul style="list-style-type: none"> Micrômetro de profundidade 	<ul style="list-style-type: none"> Erros de indicação 	<ul style="list-style-type: none"> 11 pontos incluindo zero e a capacidade máxima de medição (conforme DIN 863)
<ul style="list-style-type: none"> Relógio comparador milesimal Relógio apalpador milesimal 	<ul style="list-style-type: none"> Erros de indicação Parâmetros fges, fu, fe da DIN 879 	<ul style="list-style-type: none"> Conforme JIS B7503
<ul style="list-style-type: none"> Relógio comparador centesimal 	<ul style="list-style-type: none"> Erros de indicação Parâmetros fges, fu, fe da DIN 878 	<ul style="list-style-type: none"> Conforme JIS B7503
<ul style="list-style-type: none"> Relógio apalpador centesimal 	<ul style="list-style-type: none"> Erros de indicação Parâmetros fges, fu, fe da DIN 2270 	<ul style="list-style-type: none"> Conforme JIS B7503
<ul style="list-style-type: none"> Tambor micrométrico 	<ul style="list-style-type: none"> Erros de indicação 	<ul style="list-style-type: none"> 11 pontos, conforme DIN 863 , tanto para o avanço como para o retorno
<ul style="list-style-type: none"> Calibrador de Relógio Comparador 	<ul style="list-style-type: none"> Erros de Indicação 	<ul style="list-style-type: none"> 11 pontos, tanto para o avanço como para o retorno Nota: para modelos mecânicos , seguir a DIN 863 para escolha dos 11 pontos
<ul style="list-style-type: none"> Comparador de deslocamento eletrônico 	<ul style="list-style-type: none"> Erros de Indicação 	<ul style="list-style-type: none"> 11 pontos, tanto para o avanço como para o retorno

7.2 Instrumentos de Medição de Comprimento (continuação)

Instrumentos	Parâmetros ou características a serem calibrados	Pontos de Medição
<ul style="list-style-type: none"> Apalpador eletrônico 	<ul style="list-style-type: none"> Erros de Indicação 	<ul style="list-style-type: none"> 11 pontos, tanto para o avanço como para o retorno
<ul style="list-style-type: none"> Medidor de altura 	<ul style="list-style-type: none"> Erros de Indicação 	<ul style="list-style-type: none"> 6 pontos para centesimal 11 pontos para milesimal <p>Nota: mínimo de 2 pontos dentro da leitura do nônio , quando aplicável.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Régua graduada 	<ul style="list-style-type: none"> Erros de Indicação 	<ul style="list-style-type: none"> 11 pontos
<ul style="list-style-type: none"> Trena 	<ul style="list-style-type: none"> Erros de Indicação 	<ul style="list-style-type: none"> 08 pontos
<ul style="list-style-type: none"> Extensômetro 	<ul style="list-style-type: none"> Erros de Indicação 	<ul style="list-style-type: none"> 11 pontos

7.3 Máquinas de Medição

Padrões	Parâmetros ou características a serem calibrados	Pontos de Medição
<ul style="list-style-type: none"> Projetos de Perfil 	<ul style="list-style-type: none"> Erro de Ampliação Escala angular Cabeçotes micrométricos 	<ul style="list-style-type: none"> 1 comprimento para cada eixo de medição (para cada ampliação) a cada 30° (mínimo 2 pontos dentro da leitura do nônio, quando aplicável) 11 pontos
<ul style="list-style-type: none"> Microscópio 	<ul style="list-style-type: none"> Escala angular Cabeçotes micrométricos ou escalas lineares 	<ul style="list-style-type: none"> a cada 30° (mínimo 2 pontos dentro da leitura do nônio, quando aplicável) 11 pontos
<ul style="list-style-type: none"> Comparador de Blocos Padrão 	<ul style="list-style-type: none"> Erros de indicação no sentido positivo e negativo da escala 	<ul style="list-style-type: none"> 5 pontos da escala do instrumento no sentido positivo e 5 no sentido negativo. Verificação com blocos-padrão apalpados no centro das superfícies.
<ul style="list-style-type: none"> Máquina universal de Medição 	<ul style="list-style-type: none"> Erros de indicação 	<ul style="list-style-type: none"> 11 pontos
<ul style="list-style-type: none"> Máquina de medição por coordenadas 	<ul style="list-style-type: none"> Erros de indicação dos eixos Erros de retitude dos eixos (2 planos p/ cada eixo horizontal e vertical) Erros de perpendicularidade entre eixos Erros de repetitividade /eixo ou 1D , 2D e 3D 	<ul style="list-style-type: none"> 11 pontos/eixo 8 pontos/eixo

7.4 Padrões Roscado

Padrões	Parâmetros ou características a serem calibrados	Pontos de Medição
<ul style="list-style-type: none"> Calibrador anel roscado cilíndrico 	<ul style="list-style-type: none"> Diâmetro de flancos Passo 	<ul style="list-style-type: none"> 02 posições perpendiculares entre si e centrais 02 posições <p>Nota: acrescentar medição junto às bordas quando $h/d \geq 1,5$</p>
<ul style="list-style-type: none"> Calibrador tampão roscado cilíndrico 	<ul style="list-style-type: none"> Diâmetro de flancos Passo Semi-ângulo do filete 	<ul style="list-style-type: none"> 02 posições perpendiculares entre si e centrais 02 posições 02 posições a 90°
<ul style="list-style-type: none"> Calibrador anel roscado cônico 	<ul style="list-style-type: none"> Diâmetro de flancos Passo Semi-ângulo do cone 	<ul style="list-style-type: none"> 01 posição , a uma determinada altura 02 posições
<ul style="list-style-type: none"> Calibrador tampão roscado cônico 	<ul style="list-style-type: none"> Diâmetro de flancos Passo Semi-ângulo do filete Semi-ângulo do cone 	<ul style="list-style-type: none"> 01 posições , a uma determinada altura 02 posições 02 posições a 90°

7.5 Padrões de Ângulo

Padrões	Parâmetros ou características a serem calibrados	Pontos de Medição
<ul style="list-style-type: none"> Bloco padrão angular 	<ul style="list-style-type: none"> Ângulo entre as faces Planeza 	<ul style="list-style-type: none"> posição central 2 faces de medição
<ul style="list-style-type: none"> Esquadro 	<ul style="list-style-type: none"> Retitude Desvio em relação a 90° 	<ul style="list-style-type: none"> 05 pontos igualmente espaçados ao longo da altura <p>Nota: afastamento em unidade de comprimento</p>
<ul style="list-style-type: none"> Esquadro cilíndrico 	<ul style="list-style-type: none"> Retitude Desvio em relação a 90° 	<ul style="list-style-type: none"> 05 pontos igualmente espaçados ao longo da geratriz (medidas duas geratrizes a 90°) ou por circularidades em 5 planos para medir o ângulo do eixo do cilindro . <p>Nota: afastamento em unidade de comprimento</p>
<ul style="list-style-type: none"> Polígono Óptico 	<ul style="list-style-type: none"> Ângulo horizontal entre a 1ª e demais faces 	<ul style="list-style-type: none"> Posição central das faces de medição

7.6 Instrumentos de Medição de Ângulo

Instrumentos	Parâmetros ou características a serem calibrados	Pontos de Medição
<ul style="list-style-type: none"> Nível de bolha 	<ul style="list-style-type: none"> Erros de indicação Zero de Inversão 	<ul style="list-style-type: none"> 5 pontos para cada lado
<ul style="list-style-type: none"> Nível eletrônico 	<ul style="list-style-type: none"> Erros de indicação 	<ul style="list-style-type: none"> 5 pontos para cada lado
<ul style="list-style-type: none"> Goniômetro (transferidor de ângulo) 	<ul style="list-style-type: none"> Erros de indicação 	<ul style="list-style-type: none"> a cada 30° (mínimo de 2 pontos dentro da leitura do nônio, quando aplicável) Para transferidor , medir a retitude da régua e o seu efeito sobre o zero.
<ul style="list-style-type: none"> Mesa divisora 	<ul style="list-style-type: none"> Erros de indicação 	<ul style="list-style-type: none"> a cada 30° (mínimo de 2 pontos dentro da leitura do nônio, quando aplicável)
<ul style="list-style-type: none"> Autocolimador 	<ul style="list-style-type: none"> Erros de indicação 	<ul style="list-style-type: none"> 11 pontos por eixo
<ul style="list-style-type: none"> Clinômetro Nível ótico 	<ul style="list-style-type: none"> Erros de indicação 	<ul style="list-style-type: none"> a cada 30°
<ul style="list-style-type: none"> Escala angular graduada 	<ul style="list-style-type: none"> Erros de indicação 	<ul style="list-style-type: none"> a cada 30°
<ul style="list-style-type: none"> Escala angular digital 	<ul style="list-style-type: none"> Erros de indicação 	<ul style="list-style-type: none"> a cada 30°

7.7 Rugosidade

Padrões	Parâmetros ou características a serem calibrados	Pontos de Medição
<ul style="list-style-type: none"> Padrão de rugosidade 	<ul style="list-style-type: none"> parâmetros Ra, Rz e Rmax segundo norma DIN 4768/1990 	<ul style="list-style-type: none"> 05 posições distribuídas pela superfície
<ul style="list-style-type: none"> Padrão de amplificação vertical 	<ul style="list-style-type: none"> Medição da profundidade das ranhuras 	<ul style="list-style-type: none"> Posição central

7.8 Forma e Posição

Padrões	Parâmetros ou características a serem calibrados	Pontos de Medição
<ul style="list-style-type: none"> Máquina ferramenta 	<ul style="list-style-type: none"> Depende de cada tipo 	<ul style="list-style-type: none"> Conforme contrato com cliente
<ul style="list-style-type: none"> Desempeno 	<ul style="list-style-type: none"> Planeza 	<ul style="list-style-type: none"> 5 pontos/reta , 8 retas
<ul style="list-style-type: none"> Régua padrão de retitude 	<ul style="list-style-type: none"> Retitude 	<ul style="list-style-type: none"> 1 reta
<ul style="list-style-type: none"> Paralelo óptico 	<ul style="list-style-type: none"> Planeza Paralelismo 	<ul style="list-style-type: none"> 2 faces 5 pontos
<ul style="list-style-type: none"> Plano Óptico 	<ul style="list-style-type: none"> Planeza 	<ul style="list-style-type: none"> 1 face
<ul style="list-style-type: none"> Circularidade (calibrador anel liso) 	<ul style="list-style-type: none"> Erro de circularidade (mínimos quadrados) 	<ul style="list-style-type: none"> Altura média

8 HISTÓRICO DA REVISÃO

Foi substituída a “Marca Institucional” do Inmetro pela “Marca da Acreditação” no cabeçalho de todas as páginas e foi retirada a “Marca da Acreditação”, com a frase a ela vinculada, no rodapé da primeira página.