



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 03 – ABR/2020



SUMÁRIO

- 1 **Objetivo**
- 2 **Campo de Aplicação**
- 3 **Responsabilidade**
- 4 **Histórico das Revisões**
- 5 **Documentos de Referência**
- 6 **Siglas**
- 7 **Terminologia**
- 8 **Considerações Gerais**
- 9 **Parâmetros e Pontos a Serem Calibrados**

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 HISTÓRICO DAS REVISÕES

Revisão	Data	Itens revisados
2	FEV/2010	- 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.
3	ABR/2020	- Incluído Capítulo 5 de “Documentos de Referência”. - Excluída a portaria 29 de 10/03/1995 do item 7.

5 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NIT-Dicla-012	Relação Padronizada de Serviços Acreditados para Laboratórios de Calibração
VIM	Vocabulário Internacional de Metrologia (VIM), Conceitos Fundamentais e Gerais e Termos Associados, 2012



6 SIGLAS

Cgcre	Coordenação Geral de Acreditação
CT-2	Comissão Técnica de Metrologia Dimensional
Dicla	Divisão de Acreditação de Laboratórios
Doq	Documento Orientativo da Qualidade
Nit	Norma Inmetro Técnica
Vim	Vocabulário Internacional de Metrologia

7 TERMINOLOGIA

São aplicáveis as definições do Vocabulário Internacional de Termos Fundamentais e Gerais de Metrologia (VIM) e da Norma NIT-Dicla-012.

8 CONSIDERAÇÕES GERAIS

8.1 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 à acreditação que atuam neste grupo de serviços.

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



9 PARÂMETROS E PONTOS A SEREM CALIBRADOS

9.1 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">DiâmetroSemi-ângulo do cone	<ul style="list-style-type: none">1 diâmetro em altura conhecida
<ul style="list-style-type: none">Calibrador de boca fixoCalibrador de boca ajustável	<ul style="list-style-type: none">Distância entre faces na linha centralParalelismo	<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 extremidade02 pontos centrais <p>Nota - sendo estes pares de pontos perpendiculares entre si</p>
<ul style="list-style-type: none">Padrão escalonado com tambor micrométrico	<ul style="list-style-type: none">Calibração do tambor micrométricoMedição das alturas indicadas	<ul style="list-style-type: none">11 pontosAlturas na posição central, faces superiores e inferiores
<ul style="list-style-type: none">Padrão escalonado para paquímetro/ Medidor de alturaPadrão escalonado para micrômetrosPadrão 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 contatos de medição



9.2 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 indicaçãoMedição internaMedição de profundidadeMedição de RessaltoParalelismo das faces de medição para externosParalelismo 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 aplicável1 ponto1 ponto1 pontoValor máximoValor máximo
<ul style="list-style-type: none">Micrômetro externo	<ul style="list-style-type: none">Erros de indicaçãoPlaneza 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 100 mm
<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 pontoscom 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 mm02 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 milesimalRelógio apalpador milesimal	<ul style="list-style-type: none">Erros de indicaçãoParâmetros 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 indicaçãoParâmetros 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 indicaçãoParâmetros 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 retornoNota - 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
<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 centesimal11 pontos para milesimal Nota - mínimo de 2 pontos dentro da leitura do nônio, quando aplicável.
<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



9.3 Máquinas de Medição

Padrões	Parâmetros ou características a serem calibrados	Pontos de Medição
• Projetos de Perfil	• Erro de Ampliação • Escala angular • Cabeçotes micrométricos	• 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
• Microscópio	• Escala angular • Cabeçotes micrométricos ou escalas lineares	• a cada 30° (mínimo 2 pontos dentro da leitura do nônio, quando aplicável) • 11 pontos
• Comparador de Blocos Padrão	• Erros de indicação no sentido positivo e negativo da escala	• 5 pontos da escala do instrumento no sentido positivo e 5 no sentido negativo. Verificação com blocos-padrão apalpados no centro das superfícies.
• Máquina universal de Medição	• Erros de indicação	• 11 pontos
• Máquina de medição por coordenadas	• 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	• 11 pontos/eixo • 8 pontos/eixo

9.4 Padrões Roscados

Padrões	Parâmetros ou características a serem calibrados	Pontos de Medição
• Calibrador anel roscado cilíndrico	• Diâmetro de flancos • Passo	• 02 posições perpendiculares entre si e centrais • 02 posições Nota - acrescentar medição junto às bordas quando $h/d \geq 1,5$
• Calibrador tampão roscado cilíndrico	• Diâmetro de flancos • Passo • Semi-ângulo do filete	• 02 posições perpendiculares entre si e centrais • 02 posições • 02 posições a 90°
• Calibrador anel roscado cônico	• Diâmetro de flancos • Passo • Semi-ângulo do cone	• 01 posição, a uma determinada altura • 02 posições
• Calibrador tampão roscado cônico	• Diâmetro de flancos • Passo • Semi-ângulo do filete • Semi-ângulo do cone	• 01 posição, a uma determinada altura • 02 posições • 02 posições a 90°

9.5 Padrões de Ângulo

Padrões	Parâmetros ou características a serem calibrados	Pontos de Medição
• Bloco padrão angular	• Ângulo entre as faces • Planeza	• posição central • 2 faces de medição
• Esquadro	• Retitude • Desvio em relação a 90°	• 05 pontos igualmente espaçados ao longo da altura Nota - afastamento em unidade de comprimento
• Esquadro cilíndrico	• Retitude • Desvio em relação a 90°	• 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. Nota - afastamento em unidade de comprimento
• Polígono Óptico	• Ângulo horizontal entre a 1ª e demais faces	• Posição central das faces de medição



9.6 Instrumentos de Medição de Ângulo

Instrumentos	Parâmetros ou características a serem calibrados	Pontos de Medição
• Nível de bolha	• Erros de indicação • Zero de Inversão	• 5 pontos para cada lado
• Nível eletrônico	• Erros de indicação	• 5 pontos para cada lado
• Goniômetro (transferidor de ângulo)	• Erros de indicação	• 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.
• Mesa divisora	• Erros de indicação	• a cada 30° (mínimo de 2 pontos dentro da leitura do nônio, quando aplicável)
• Autocolimador	• Erros de indicação	• 11 pontos por eixo
• Clinômetro	• Erros de indicação	• a cada 30°
• Nível ótico		
• Escala angular graduada	• Erros de indicação	• a cada 30°
• Escala angular digital	• Erros de indicação	• a cada 30°

9.7 Rugosidade

Padrões	Parâmetros ou características a serem calibrados	Pontos de Medição
• Padrão de rugosidade	• parâmetros Ra, Rz e Rmax segundo norma DIN 4768/1990	• 05 posições distribuídas pela superfície
• Padrão de amplificação vertical	• Medição da profundidade das ranhuras	• Posição central

9.8 Forma e Posição

Padrões	Parâmetros ou características a serem calibrados	Pontos de Medição
• Máquina ferramenta	• Depende de cada tipo	• Conforme contrato com cliente
• Desempeno	• Planeza	• 5 pontos/reta, 8 retas
• Régua padrão de retitude	• Retitude	• 1 reta
• Paralelo óptico	• Planeza • Paralelismo	• 2 faces • 5 pontos
• Plano Óptico	• Planeza	• 1 face
• Circularidade (calibrador anel liso)	• Erro de circularidade (mínimos quadrados)	• Altura média