



TABELA DE TOLERÂNCIAS PARA APROVAÇÃO DE INSTRUMENTOS CALIBRADOS

DS10 REV43

21/11/2024

1 OBJETIVO

Definir critérios para aprovação e frequência de equipamentos de medição calibrados externamente e aferidos internamente.

2 DEFINIÇÕES

bar = unidade de pressão

cm² = centímetro quadrado

EMP = erro máximo permitido

g = grama

kg_f = quilograma-força

kg_f/cm² = quilograma-força por centímetro quadrado

kPa = quilopascal

L = litros

L/min = representa litros por minuto

µm = milésima parte de um milímetro

mbar = milibar

mm = milímetro

m/s = metros por segundo

MΩ = mega-ohm

Nm = newton-metro

psi = *pound force per square inch* ou libra força por polegada quadrada

3 PROCEDIMENTOS GERAIS

O setor de Qualidade, ao terceirizar ou realizar o serviço de aferição/calibração dos instrumentos de medição, deve analisar com base nos limites abaixo, os desvios dos mesmos, de modo a determinar se estes estão aceitáveis.



**TABELA DE TOLERÂNCIAS PARA
APROVAÇÃO DE INSTRUMENTOS
CALIBRADOS**

DS10 REV43

21/11/2024

Alicate Amperímetro

Característica	EMP
Corrente (DC)	13,3 A
Tensão (DC)	0,66 V
Frequência: 24 meses	

Anemômetro Digital

Resolução (m/s)	EMP (m/s)
0,01	2
Frequência: 24 meses	

Balanças

Capacidade (kg)	EMP (g)	Frequência
Até 0,310	0,05	36 meses
Até 5	4	42 meses
Até 15	7,5	42 meses
Até 150	700	42 meses
Até 2000	1000	42 meses

Braço Tridimensional

EMP	0,2 mm
Frequência: 60 meses	



**TABELA DE TOLERÂNCIAS PARA
APROVAÇÃO DE INSTRUMENTOS
CALIBRADOS**

DS10 REV43

21/11/2024

Calibrador de Raios Côncavos e Convexos

Capacidade (mm)	EMP (mm)
Até 7	0,5
7 até 30	1
30 até 50	1,5
Frequência: 36 meses	

Calibre de Solda

Característica Avaliada	EMP
Ângulo	2°
Dimensão	0,3 mm
Frequência: 24 meses	

Cantoneira (Classe 1)

Característica Avaliada	EMP (µm)
Perpendicularismo	10 + L/20
Planeza	10 x (1+L/1000)
Obs.: L representa a maior dimensão da cantoneira e é dado em mm.	
Frequência: 60 meses	

Colorímetro

Característica Avaliada	EMP (ΔE)
Repetitividade	0,50
Reprodutibilidade	1
Frequência: 18 meses	



**TABELA DE TOLERÂNCIAS PARA
APROVAÇÃO DE INSTRUMENTOS
CALIBRADOS**

DS10 REV43

21/11/2024

Comparador de Diâmetro Interno

EMP	0,015 mm
Frequência: 24 mm	

Controlador de Temperatura Digital

EMP	2 °C
Frequência: 24 mm	

Cronômetro

EMP	3 segundos
Frequência: 36 meses	

Desempenos

Modelo	EMP (Planeza) μm
Classe 1	$10 \times (1 + L/1000)$
Obs.: L representa o comprimento do desempenho e é dado em mm.	
Frequência: 60 meses	

Durômetro Portátil

EMP	2 Shore A
Frequência: 24 meses	

Escalas Metálicas

Capacidade (mm)	Resolução 1 mm
	EMP (mm)
Até 1000	1
Até 3000	1,3
Até 5000	1,5



**TABELA DE TOLERÂNCIAS PARA
APROVAÇÃO DE INSTRUMENTOS
CALIBRADOS**

DS10 REV43

21/11/2024

Frequência: 30 meses

Esquadro

Característica Avaliada	EMP
Ângulo	1°
Perpendicularidade	1,0 mm
Frequência: 36 meses	
Obs.: Os certificados poderão ser avaliados por ambos os critérios ou unicamente por um deles, dependendo do método de calibração utilizado pelo prestador de serviço.	

Esquadro com Base

Característica Avaliada	EMP (µm)
Perpendicularismo	50 + L/50
Planeza/retilineidade	5x (10+L/1000)
Obs.: L representa o comprimento do desempenho e é dado em mm.	
Frequência: 36 meses	

Esquadro Combinado

Característica Avaliada	EMP
Ângulo Transferidor	1° ou 60'
Planeza / Retilneidade	0,5 mm
Perpendicularismo	1° ou 0,2 mm
Frequência: 36 meses	

Fluxômetro

Característica	EMP
Fluentes	3%
Gases	1 l/min



**TABELA DE TOLERÂNCIAS PARA
APROVAÇÃO DE INSTRUMENTOS
CALIBRADOS**

DS10 REV43

21/11/2024

Frequência: 30 meses

Haste padrão

EMP (mm)
0,010
Frequência: 30 meses

Manômetro

Modelo	EMP
Analógico	5% do FE
Digital	12 mbar
Frequência: 48 meses	

Medidor de Camadas

EMP	10 µm
Frequência: 24 meses	

Medidor de Espessura

Dimensão	EMP (mm)
Até 20 mm	0,5
Até 50 mm	1,5
Até 100 mm	3,0
Frequência: 42 meses	

Medidor de Vazão de Gás

Vazão EMP (m3/h)



**TABELA DE TOLERÂNCIAS PARA
APROVAÇÃO DE INSTRUMENTOS
CALIBRADOS**

DS10 REV43

21/11/2024

2

Frequência: 24 meses

Micrômetro Externo Convencional

Resolução (mm)	EMP (mm)
0,01	0,02
Frequência: 30 meses	

Multímetro

Resistência (Ω)	EMP (Ω)
Até 100	1,5
Até 400	3,5
Frequência: 30 meses	

Nível de Precisão

Resolução (mm/m)	EMP (mm/m)
0,02	0,04
0,05	0,1
0,1	0,2
Geral	Entre os traços delimitadores
Frequência: 24 meses	

Nível Magnético

EMP	3 mm/m
Frequência: 30 meses	



**TABELA DE TOLERÂNCIAS PARA
APROVAÇÃO DE INSTRUMENTOS
CALIBRADOS**

DS10 REV43

21/11/2024

Paquímetros

Capacidade (mm)	Resolução (mm)		
	0,05	0,02	0,01
	EMP (mm)		
Até 150	0,1	0,1	0,05
Até 200	0,15	0,2	0,05
Até 300	0,2	0,2	0,05
Até 600	0,3	0,2	0,1
Frequência: 48 meses			

Padrão de Rosca

EMP	0,30 mm
Frequência: 36 meses	

Pente de Rosca

EMP	0,50 mm
Frequência: 36 meses	

Pressostato

EMP	8 mbar
Frequência: 36 meses	

Relógio Apalpador



**TABELA DE TOLERÂNCIAS PARA
APROVAÇÃO DE INSTRUMENTOS
CALIBRADOS**

DS10 REV43

21/11/2024

EMP (mm)	0,03
Frequência: 36 meses	

Relógio Comparador

Característica Avaliada	EMP (mm)
Erro de indicação total (<i>fges</i>)	0,03
Frequência: 36 meses	

Rugosímetro Mecânico

EMP	0,01 mm
Frequência: 24 meses	

Termo Higrômetro Digital Portátil

EMP Temperatura	3 °C
EMP Umidade	10 %
Frequência: 24 meses	

Termômetro/Malha de temperatura

Característica	EMP (°C)
Sem contato	7
Digital de ambiente	3
Malha de temperatura	10
Frequência: 42 meses	

Torquímetro

EMP (Torque)
8% do torque máximo
Frequência: 30 meses



**TABELA DE TOLERÂNCIAS PARA
APROVAÇÃO DE INSTRUMENTOS
CALIBRADOS**

DS10 REV43

21/11/2024

Traçador de Altura

Capacidade (mm)	EMP (mm)
Até 300	0,04
Até 600	0,07
Até 1000	0,10
Frequência: 36 meses	

Transdutor de Pressão

EMP (mBar)
25
Frequência: 24 meses

Transferidor de Grau /Goniômetro

Resolução	EMP
5' (minutos)	20'
10' (minutos)	30'
1° (grau)	2°
Frequência: 30 meses	

Trenas

Capacidade (mm)	Resolução 1 mm
	EMP (mm)



**TABELA DE TOLERÂNCIAS PARA
APROVAÇÃO DE INSTRUMENTOS
CALIBRADOS**


DS10 REV43

21/11/2024

Até 2000	1
Até 3000	1,5
Até 5000	2
Frequência: 60 meses	


Viscosímetro

EMP (s)
1,6
Frequência: 24 meses

	TABELA DE TOLERÂNCIAS PARA APROVAÇÃO DE INSTRUMENTOS CALIBRADOS	DS10 REV43
		21/11/2024

4 REVISÕES EFETUADAS

Revisão	Data	Alteração
33	02/06/2020	Alterada periodicidade de calibração das Trensas de 36 para 60 meses.
34	30/06/2020	Alterado EMP das classes: Torquímetro e Transferidor de Grau.
35	18/09/2020	Incluída classe de equipamento "Colorímetro".
36	09/11/2020	Alterada frequência de calibração do equipamento Medidor de Vazão de Gás, antes era por consumo kg/gás. Incluído critério para balanças até 15 kg, Viscosímetro, Alicata Amperímetro, Calibre de Solda e Comparador de Diâmetro Interno. Alterado EMP para manômetros.
37	23/12/2020	Incluída classe de equipamento "Pressostato". Alterado EMP da classe "Transdutor de Pressão".
38	05/07/2021	Alterada periodicidade: Paquímetro, Torquímetro, Haste Padrão e Micrômetro Externo. Alterado EMP: Balança até 5 kg. Alterado característica de avaliação: Relógio Comparador e Esquadro. Incluído: Nível Magnético
39	11/10/2021	Alterado EMP nas famílias: Escala Metálica e Esquadro (Perpendicularidade).
40	25/10/2021	Alterado EMP da classe Multímetro e incluído nova classe Controlador de Temperatura.
41	27/03/2023	Alterados os itens Controlador de Temperatura Digital, Medidor de Espessura, Multímetro.
42	01/11/2023	Alterado EMP da classe Manômetro. Incluído critério para Nível de Bolha.

	TABELA DE TOLERÂNCIAS PARA APROVAÇÃO DE INSTRUMENTOS CALIBRADOS	DS10 REV43
		21/11/2024

43	21/11/2024	Alterada tolerância dos transdutores de pressão.

5 APROVAÇÃO DO DOCUMENTO

PROCESSO	RESPONSÁVEL
Elaboração	Felipe Tonon
Aprovação	Ediane Vogt