	INSTRUÇÃO DE TRABALHO		Nº Revisões: 04
	IT 053 - PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO		Pág.: 1 de 9
Elaboração:		Revisão	Aprovação/ Reaprovação:
Carlos Eduardo Wagner		Bárbara Boewing	Carlos Eduardo Wagner
20/12/2012		22/04/2019	24/04/2019

1 OBJETIVO

Estabelecer o controle de equipamentos de inspeção, medição e ensaios utilizados para determinar a conformidade dos produtos aos requisitos especificados.

2 DEFINIÇÕES

- 2.1 Calibração: Procedimento metrológico que consiste em avaliar a correspondência entre os valores indicados por um instrumento ou sistema de medição e os valores verdadeiros ou correspondentes ao padrão utilizado.
- 2.2 Ajuste: operação destinada a fazer com que o instrumento de medição tenha desempenho compatível com seu uso.
- 2.3 Frequência de calibração: Intervalo de tempo para execução da calibração.
- 2.4 Verificação: Avaliação da adequabilidade de utilização do instrumento de controle de forma simplificada
- 2.5 RBC: Rede Brasileira de calibração.
- 2.6 Resolução: Menor divisão de um instrumento de medição.

3 SELEÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO

A escolha do instrumento de medição deve seguir o seguinte critério:

- 3.1 Forma da peça: deve ser escolhido o instrumento de medição mais adequado para cada tipo de peça de acordo com seu formato.
- 3.2 Tolerância da peça: a resolução do instrumento de medição deve ser 1/3 da tolerância total da peça para a qual será utilizada.

4 IDENTIFICAÇÃO

Os instrumentos de medição são identificados de acordo com o seguinte padrão:

4.1 Equipamentos Diversos: FE PA 01

FE = Duas letras que se referem as iniciais do setor responsável pelo instrumento assim que adquirido.

PA = Duas letras que se referem as iniciais do instrumento.

01 = Dois números sequenciais, para cada tipo de instrumento.

Essa regra se aplica a instrumentos novos, posteriormente, instrumentos designados primeiramente para algum setor podem estar sendo utilizados em outro.

4.2 Calibradores: 001 A

001 = Três letras que se referem a codificação por bitola.

A = Letras sequenciais que se referem a quantidade de instrumentos.


A identificação nos instrumentos de medição deve ser legível e que não desaparece com o passar do tempo.

5 CONTROLE DOS INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO

O controle dos instrumentos de medição é realizado através de uma planilha Relação e Cadastro de Instrumentos de Medição e Monitoramento. A frequência de cada grupo de instrumentos está definida conforme tabela 01 - Frequência de Calibração, descrita abaixo.

Tabela 01: Frequência de Calibração

INSTRUMENTO	FREQÜÊNCIA DE CALIBRAÇÃO
Calibrador Tampão UNC até 1.1/2 e MA até M36	24 meses
Calibrador Tampão UNC acima de 1.1/2 e MA acima de M36	60 meses
Calibrador Tampão UNF até 1.1/2 e MB até M36	36 meses
Calibrador Tampão UNF acima de 1.1/2 e MB acima de M36	60 meses
Calibrador Tampão Especiais Polegadas e Métricas	36 meses
Calibrador Tampão UN até 1.1/2	24 meses
Calibrador Tampão UN acima de 1.1/2	60 meses
Calibrador Tampão 7 fios – Linha agrícola	84 meses
Calibrador Tampão OVER SIZE UNC até 1" e MA até M36	48 meses
Calibrador Tampão OVER SIZE UNC acima de 1" e	60 meses

	INSTRUÇÃO DE TRABALHO		Nº Revisões: 04
	IT 053 - PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO		Pág.: 2 de 9
Elaboração:		Revisão	Aprovação/ Reaprovação:
Carlos Eduardo Wagner		Bárbara Boewing	Carlos Eduardo Wagner
20/12/2012		22/04/2019	24/04/2019

MA acima de M36	
Calibrador Tampão UNC, UNF, MA e MB Rosca Esquerda	60 meses
Calibrador Anel Roscado UNC e MA	36 meses
Calibrador Anel Roscado UNF, MB, Especiais Polegadas e Métricas	60 meses
Medidor de Espessura de Camada - Película Padrão	24 meses
Micrômetros	36 meses
Paquímetros	24 meses
Torquímetros	24 meses
Durômetro	36 meses
Instrumentos na Área de Tempo e Frequência	36 meses
Instrumentos na Área de Elétrica	36 meses
Instrumentos na Área de Temperatura	48 meses
Vidrarias	60 meses
Refratômetro de mão	72 meses
Salt Spray	72 meses
Calibrador Anel P/NP	36 meses
Máquina Universal de Ensaio (Tração)	48 Meses
Orientativos	De acordo com item 9

5.1 Instrumento de medição com avaria: são considerados instrumentos de medição com avaria aqueles que sofrerem queda, choque onde é afetado seu funcionamento normal ou que apresentarem qualquer anomalia.

Os instrumentos de medição que sofrem alguma irregularidade devem ser encaminhados para a Garantia da Qualidade imediatamente pelo setor/operador causador, que fará uma avaliação. Se o instrumento puder ser arrumado, será encaminhado para manutenção e/ou calibração em laboratório externo de metrologia, se não será substituído.

5.2 Instrumento de medição não conforme: são considerados instrumentos de medição não conforme, aquele que após avaliado por laboratório terceirizado estiver fora dos critérios estipulado nesta instrução de trabalho.

Deve ser feita uma avaliação do instrumento de medição não conforme e das peças medidas por ele, se a não conformidade do instrumento afetou na qualidade das medições realizadas. A descrição desta avaliação deve ser feita em uma RNC obrigatoriamente.

5.3 Rastreabilidade: é necessário manter cópia dos certificados dos padrões utilizados nas calibrações quando o laboratório de metrologia não for credenciado RBC.

5.4 Para paquímetros deve ser registrado o documento Recebimento de Paquímetro pelos responsáveis pelo pela utilização do paquímetro, pelo encarregado do setor e pela Garantia da Qualidade.

6 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

Foram estabelecidos de acordo com a tolerância do produto para a qual o instrumento de medição será utilizado, sendo que o critério de aceitação sempre será menor ou igual a 1/3 da tolerância total do produto. Conforme descrito abaixo:

6.1 Critérios de Aceitação para Instrumentos de Medição:

a) As interpretações das siglas abordadas neste documento são as seguintes:

Fges = Diferença entre os erros de indicação máximo e mínimo no avanço e retorno da haste.

b) Os critérios de aceitação para os instrumentos de controle estão definidos nas tabelas 02 à 23 e seções a seguir;


c) Para todos os critérios de aceitação quando não assinalados os erros são bilaterais (\pm).

Tabela 02 – Critérios para relógios comparadores com leitura de 0,01mm

Fges máx. (mm)	0,020
-----------------------	-------

Tabela 03 – Critérios para paquímetros

Faixa de Indicação (mm)	Resolução (mm)			
	-	Analógico	Analógico	Digital
	-	0,05	0,02	0,01
Desvios Máximos Permissíveis (mm)				
0 - 150	0 – 75 mm	0,10	0,06	0,06
	75,01 – 99,00	0,10	0,08	0,08

	INSTRUÇÃO DE TRABALHO IT 053 - PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO		Nº Revisões: 04
			Pág.: 3 de 9
Elaboração:		Revisão	Aprovação/ Reaprovação:
Carlos Eduardo Wagner		Bárbara Boewing	Carlos Eduardo Wagner
20/12/2012		22/04/2019	24/04/2019

	mm			
	99,01 – 150 mm	0,15	0,08	0,12
150,01 - 300	-	0,20	0,06	0,12
300,01 - 500	-	0,20	-	-

Tabela 04 – Critérios para micrômetros externos

Faixa de Indicação (mm)	Erro máx. (mm)	Paralelismo das Superfícies de medição
	0,01mm	
0 – 25	0,015	0,004
25 – 50	0,015	0,004
50 – 75	0,015	0,004
75 – 100	0,020	0,004
100 – 125	0,020	-
125 – 150	0,020	-

Nota: Micrômetro acima de 100 mm não é controlado o paralelismo.

Tabela 05 – Instrumentos Diversos

Equipamento	Critério Permitido (erro máx.)
Torquímetro 1Kg (leitura até 60Kgf/cm)	2 Kgf/cm
Torquímetro 1Kg (leitura acima de 60 Kgf/cm)	4 Kgf/cm
Torquímetro 25Kg até 22 Kg	2 Kgf/m
Torquímetro 25Kg acima de 22 Kg	2,5 Kgf/m
Termômetro (TLV)	3,10*
Máquina Universal de Ensaio	4%
Refratômetro	1%
Indicador de Ph (Peagâmetro)	0,4 (Ph)
Termopar (forno Revenimento)	11°

* Todos os processos trabalham na faixa de temperatura ambiente até no máximo 100°C.

Tabela 06 – Critério para Durômetro

Escala de Dureza Rockwell	Faixa de Dureza	Erro máximo Admissível
B	50 à 100 HRB	6 HRB
C	20 à 70 HRC	3 HRC
Escala Brinell	114 à 238 HB	20 HB

Tabela 07 – Critério para Medidor de espessura de Camadas

Modelo	Tolerância (±)
Mitutoyo	0 à 12µm = 5 µm De 13 a 94µm = 7 µm De 95 à 254µm = 17 µm

Tabela 08 – Critério para Balanças

Divisão da Balança	Carga Aplicada	Erro máx.
Classe 1 0,001g	De 0g à 50g	0,002 g
	De 50,001g à 200g	0,003 g
Classe 2 0,01g	de 0g à 500g	0,10 g
	de 500,01g à 2.000g	0,30 g
Classe 3 0,005 Kg e 0,002Kg	De 0 Kg à 2 Kg	0,01 Kg
	De 2,005 Kg à 10 Kg	0,02 Kg
	De 10,005 Kg à C. Máx	0,03 Kg
Classe 3	De 0 Kg à 5 Kg	0,03 Kg

Elaboração:	Revisão	Aprovação/ Reaprovação:
Carlos Eduardo Wagner	Bárbara Boewing	Carlos Eduardo Wagner
20/12/2012	22/04/2019	24/04/2019

0,01 Kg	De 5,01 à 20 Kg	0,04 Kg
	De 20,01 Kg à C. Máx	0,05 Kg
Classe 3	De 0 Kg à 10 Kg	0,04 Kg
0,02 Kg	De 10,02 Kg à 40 Kg	0,06 Kg
	De 40 Kg à C. Máx	0,08 Kg
Classe 3	De 0 Kg à 100 Kg	0,3 Kg
0,2 Kg	De 100,02 Kg à C. Max. Kg	0,5 Kg

Tabela 09 – Critério para Rosca Métrica – Tampão Passa não Passa Roscado (Tolerância 6H)

Tampão Roscado - Linha Métrica					
Bitola	Critério - Desvio Diâmetro flancos Lado Passa (mm)	Critério - Desvio Diâmetro flancos Lado Ñ Passa (mm)	Bitola	Critério - Desvio Diâmetro flancos Lado Passa (mm)	Critério - Desvio Diâmetro flancos Lado Ñ Passa (mm)
M 2,5 X 0,45	+/- 0,015	+/- 0,011	M 30 X 2,00	+/- 0,046	+/- 0,038
M 3 X 0,50	+/- 0,018	+/- 0,012	M 30 X 3,50	+/- 0,047	+/- 0,039
M 4 X 0,70	+/- 0,019	+/- 0,013	M 30 X 1,50	+/- 0,048	+/- 0,040
M 5 X 0,80	+/- 0,020	+/- 0,015	M 33 X 2,00	+/- 0,050	+/- 0,041
M 6 X 0,75	+/- 0,021	+/- 0,015	M 33 X 3,50	+/- 0,051	+/- 0,042
M 6 X 1,00	+/- 0,022	+/- 0,016	M36x1,5e2,0	+/- 0,050	+/- 0,040
M 7 X 1,00	+/- 0,023	+/- 0,017	M 36 X 3,00	+/- 0,052	+/- 0,043
M 8 X 1,00	+/- 0,024	+/- 0,018	M 36 X 4,00	+/- 0,053	+/- 0,044
M 8 X 1,25	+/- 0,029	+/- 0,018	M39X3,0e4,0	+/- 0,054	+/- 0,045
M 9 X 1,25	+/- 0,029	+/- 0,018	M 42 X 3,00	+/- 0,055	+/- 0,046
M 10 X 1,25	+/- 0,029	+/- 0,019	M 42 X 4,50	+/- 0,056	+/- 0,047
M 10 X 1,50	+/- 0,035	+/- 0,020	M 45 X 3,00	+/- 0,055	+/- 0,046
M 10 X 1,00	+/- 0,027	+/- 0,019	M 45 X 4,50	+/- 0,056	+/- 0,047
M 12 X 1,25	+/- 0,028	+/- 0,020	M 48 X 3,00	+/- 0,055	+/- 0,046
M 12 X 1,00	+/- 0,027	+/- 0,019	M 48 X 5,00	+/- 0,056	+/- 0,047
M 12 X 1,50	+/- 0,029	+/- 0,023	M 52 X 3,00	+/- 0,055	+/- 0,046
M 12 X 1,75	+/- 0,030	+/- 0,022	M 52 X 5,00	+/- 0,057	+/- 0,048
M 14 X 1,50	+/- 0,031	+/- 0,023	M 56 X 4,00	+/- 0,058	+/- 0,049
M 14 X 2,00	+/- 0,032	+/- 0,024	M 56 X 5,50	+/- 0,059	+/- 0,050
M 16 X 1,50	+/- 0,033	+/- 0,025	M 60 X 4,00	+/- 0,058	+/- 0,049
M 16 X 2,00	+/- 0,035	+/- 0,027	M 60 X 5,50	+/- 0,059	+/- 0,050
M 18 X 1,00	+/- 0,027	+/- 0,019	M 64 X 4,00	+/- 0,058	+/- 0,049
M 18 X 1,50	+/- 0,036	+/- 0,028	M 64 X 6,00	+/- 0,059	+/- 0,050
M 18 X 2,50	+/- 0,037	+/- 0,029	M 68 X 4,00	+/- 0,058	+/- 0,049
M 20 X 1,00	+/- 0,029	+/- 0,023	M 68 X 6,00	+/- 0,058	+/- 0,049
M 20 X 1,50	+/- 0,038	+/- 0,043	M 72 X 4,00	+/- 0,058	+/- 0,049
M 20 X 2,50	+/- 0,039	+/- 0,031	M 72 X 6,00	+/- 0,058	+/- 0,049
M 22 X 1,50	+/- 0,040	+/- 0,032	M 76 X 4,00	+/- 0,058	+/- 0,049
M 22 X 2,50	+/- 0,041	+/- 0,033	M 76 X 6,00	+/- 0,058	+/- 0,049
M24 X 2,00e1,50	+/- 0,042	+/- 0,034	M 80 X 4,00	+/- 0,058	+/- 0,049
M 24 X 3,00	+/- 0,043	+/- 0,035	M 80 X 6,00	+/- 0,058	+/- 0,049
M 27 X 2,00	+/- 0,044	+/- 0,036	M 100 X 4,00	+/- 0,058	+/- 0,049
M 27 X 3,00	+/- 0,045	+/- 0,037	M 100 X 6,00	+/- 0,058	+/- 0,049


	INSTRUÇÃO DE TRABALHO IT 053 - PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO		Nº Revisões: 04
			Pág.: 5 de 9
Elaboração:		Revisão	Aprovação/ Reaprovação:
Carlos Eduardo Wagner		Bárbara Boewing	Carlos Eduardo Wagner
20/12/2012		22/04/2019	24/04/2019

Tabela 10 – Critério para Roscas Polegada Tampão Passa Não Passa Roscado (Tolerância 2B)

Tampão Roscado - Linha polegada					
Bitola	Critério - Desvio Diâmetro flancos Lado Passa (mm)	Critério - Desvio Diâmetro flancos Lado Ñ Passa (mm)	Bitola	Critério - Desvio Diâmetro flancos Lado Passa (mm)	Critério - Desvio Diâmetro flancos Lado Ñ Passa (mm)
# 5 (1/8)	+/- 0,020	+/- 0,010	1.1/8 – UNC	+/- 0,026	+/- 0,027
# 8 (5/32)	+/- 0,021	+/- 0,011	1.1/8 – UN	+/- 0,044	+/- 0,034
# 10 (3/16)UNF	+/- 0,022	+/- 0,012	1.1/4 – UNF	+/- 0,048	+/- 0,038
# 10 (3/16)UNC	+/- 0,026	+/- 0,013	1.1/4 – UNC	+/- 0,049	+/- 0,039
# 12 (7/32) UNC	+/- 0,023	+/- 0,014	1.1/4 – UN	+/- 0,047	+/- 0,035
1/4 – UNF	+/- 0,024	+/- 0,016	1.3/8 – UNF	+/- 0,050	+/- 0,040
1/4 – UNC	+/- 0,025	+/- 0,015	1.3/8 – UNC	+/- 0,051	+/- 0,041
5/16 – UNF	+/- 0,026	+/- 0,017	1.3/8 – UN	+/- 0,049	+/- 0,036
5/16 – UNC	+/- 0,031	+/- 0,017	1.1/2 – UNF	+/- 0,052	+/- 0,042
5/16 CEI	+/- 0,024	+/- 0,016	1.1/2 – UNC	+/- 0,053	+/- 0,043
3/8 – UNF	+/- 0,028	+/- 0,018	1.1/2 – UN	+/- 0,051	+/- 0,037
3/8 – UNC	+/- 0,034	+/- 0,019	1.5/8 – UNC	+/- 0,054	+/- 0,044
3/8 – CEI	+/- 0,027	+/- 0,020	1.5/8 – UN	+/- 0,052	+/- 0,038
7/16 – UNF	+/- 0,031	+/- 0,021	1.5/8-7 FIOS	+/- 0,052	+/- 0,038
7/16 – UNC	+/- 0,032	+/- 0,022	1.3/4 – UNC	+/- 0,055	+/- 0,045
1/2 – UNF	+/- 0,033	+/- 0,023	1.3/4– UN/UNF	+/- 0,053	+/- 0,039
1/2 – UNC	+/- 0,034	+/- 0,024	1.3/4 – 7 FIOS	+/- 0,053	+/- 0,039
1/2 – UNC +0,3	+/- 0,038	+/- 0,055	1.7/8 – UNC	+/- 0,056	+/- 0,046
1/2 – WW	+/- 0,032	+/- 0,025	1.7/8 – UN	+/- 0,054	+/- 0,040
9/16 – UNF	+/- 0,034	+/- 0,026	2" - UNC	+/- 0,057	+/- 0,047
9/16 – UNC	+/- 0,035	+/- 0,030	2" – UN e UNF	+/- 0,055	+/- 0,041
5/8 – UNF	+/- 0,036	+/- 0,028	2.1/4 – UNC	+/- 0,058	+/- 0,048
5/8 – UNC	+/- 0,037	+/- 0,029	2.1/4 – UN	+/- 0,056	+/- 0,042
5/8 – UNC +0,4	+/- 0,050	+/- 0,049	2.1/2 – UN	+/- 0,057	+/- 0,042
3/4 – UNF	+/- 0,038	+/- 0,030	2.1/2 – UNC	+/- 0,059	+/- 0,049
13/16 UNC	+/- 0,040	+/- 0,031	2.3/4 – UNC	+/- 0,059	+/- 0,049
11/16 UN	+/- 0,040	+/- 0,031	2.3/4 – UN	+/- 0,057	+/- 0,042
3/4 – UNC	+/- 0,040	+/- 0,031	3" – UNC	+/- 0,059	+/- 0,049
7/8 – UNF	+/- 0,040	+/- 0,032	3" – UN	+/- 0,057	+/- 0,042
7/8 – UNC	+/- 0,041	+/- 0,033	3.1/4 - UN	+/- 0,057	+/- 0,042
1" – UNF	+/- 0,042	+/- 0,034	3.1/2 – UNC	+/- 0,059	+/- 0,049
1" - UNC	+/- 0,043	+/- 0,035	3.1/2 – UN	+/- 0,057	+/- 0,042
1" - UNS	+/- 0,041	+/- 0,033	4" – UNC	+/- 0,059	+/- 0,049
1.1/8 – UNF	+/- 0,045	+/- 0,036	4" – UN	+/- 0,057	+/- 0,042

Tabela 11 – Critério para Película Padrão (filme)

Especificação	Erro Máximo
22 µm	3 µm
49 µm	
99 µm	

Nota: Considerar apenas a incerteza de medição como ET (Erro Total). Isto ocorre devido ao uso do valor verdadeiro do filme.


	INSTRUÇÃO DE TRABALHO		Nº Revisões: 04
	IT 053 - PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO		Pág.: 6 de 9
Elaboração:		Revisão	Aprovação/ Reaprovação:
Carlos Eduardo Wagner		Bárbara Boewing	Carlos Eduardo Wagner
20/12/2012		22/04/2019	24/04/2019

Tabela 12 – Critério para Vidraria

Descrição	Erro Máximo
Balão Volumétrico 100ml	2,00 ml
Balão Volumétrico 250ml	5,00 ml
Balão Volumétrico 1.000ml	12,5 ml
Proveta de 0 à 25 ml e 0 à 50 ml	1,00 ml
Proveta de 0 à 100 ml	3,00 ml
Proveta de 0 à 250 ml	5,00 ml
Pipeta Volumétrica 1ml	0,05 ml
Pipeta Volumétrica 2ml	0,10 ml
Pipeta Volumétrica acima de 2ml	0,20 ml
Pipeta Graduada 1ml	0,05 ml
Pipeta Graduada de 5 e 10 ml	0,12 ml
Pipeta Graduada 25 ml	0,90 ml
Bureta	0,90 ml
Cone Inhof	20,00 ml
Erlenmeyer 250 ml	15,00 ml
Erlenmeyer 500 ml	40,00 ml
Aerômetro de Baumé	1,50 Bé

Tabela 13 – Critérios para Projetor de Perfil

Descrição	Erro Máximo
Ampliação	0,35mm
Eixo X e Y até 80mm	0,008 mm
Eixo X e Y acima de 80mm	0,015 mm
Ângulo até 80mm	13'
Ângulo acima de 80mm	45'

Tabela 14 – Critérios para Medidor de Ranhura Interna

Especificação	Erro Máximo
10 – 35 mm	0,03mm
30 – 55 mm	0,06mm

Tabela 15 – Critérios para Voltímetro e Amperímetro

Equipamento	Erro Máximo
Amperímetro	200 Adc
Voltímetro	1,5 Vdc
Amperímetro Laboratório	2,5 Aac

Tabela 16 – Critério para Indicador Digital Máq. Quente

Equipamento	Erro Máximo
Indicador Digital	10º

Tabela 17 - Critério para Relógio Apalpador Centesimal

Diferença entre os erros de Indicação Máximo e Mínimo no Avanço da Haste (fe)	Máx. 0,015 mm
Diferença entre os Erros de indicação Máximo e Mínimo no avanço e retorno da haste (fges)	Máx. 0,020 mm
Diferença de leitura num mesmo ponto de escala (fu)	Máx. 0,015 mm
Diferença Máxima do avanço e retorno num mesmo ponto de escala (fw)	Máx. 0,015 mm


	INSTRUÇÃO DE TRABALHO		Nº Revisões: 04
	IT 053 - PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO		Pág.: 7 de 9
Elaboração:		Revisão	Aprovação/ Reaprovação:
Carlos Eduardo Wagner		Bárbara Boewing	Carlos Eduardo Wagner
20/12/2012		22/04/2019	24/04/2019

Tabela 18 - Critério para Relógio Câmara de Salt-Spray

Equipamento	Erro Máximo
Indicador / Controlador de Temperatura	2°
Manômetro Analógico	0,2 Kgf/cm²
Temporizador	0,05 h

Tabela 19 - Critério para Blocos Padrões de Dureza

Bloco	Erro Máximo
Bloco padrão de Dureza HRC	1 HRC
Bloco padrão de Dureza HRB	2 HRB

Tabela 20 – Critério para Anel Roscado

Anel Roscado					
Bitola	Critério - Lado Passa (mm)	Critério - Lado Ñ Passa (mm)	Bitola	Critério - Lado Passa (mm)	Critério - Lado Ñ Passa (mm)
3/16 – UNC nº 10	+/- 0,015	+/- 0,015	M 5 MA	+/- 0,022	+/- 0,039
1/4 – UNC	+/- 0,059	+/- 0,012	M 5 MB	+/- 0,023	+/- 0,016
1/4 – UNF	+/- 0,030	+/- 0,018	M 6 MA	+/- 0,038	+/- 0,016
5/16 – UNC	+/- 0,027	+/- 0,017	M 6 MB	+/- 0,019	+/- 0,012
5/16 – UNF	+/- 0,030	+/- 0,014	M 7 MA	+/- 0,013	+/- 0,011
3/8 – UNC	+/- 0,105	+/- 0,012	M 7 MB	+/- 0,015	+/- 0,017
3/8 – UNF	+/- 0,034	+/- 0,019	M 8 MA	+/- 0,013	+/- 0,016
7/16 – UNC	+/- 0,027	+/- 0,017	M 8 MB	+/- 0,012	+/- 0,014
7/16 – UNF	+/- 0,030	+/- 0,020	M 10 MA	+/- 0,037	+/- 0,016
1/2 – UNC	+/- 0,027	+/- 0,017	M 10 MB	+/- 0,020	+/- 0,014
1/2 – UNF	+/- 0,019	+/- 0,012	M 10 X 1,25	+/- 0,017	+/- 0,012
1/2 – WW	+/- 0,045	+/- 0,018	M 12 MA	+/- 0,032	+/- 0,017
9/16 – UNC	+/- 0,027	+/- 0,017	M 12 MB	+/- 0,020	+/- 0,009
9/16 – UNF	+/- 0,019	+/- 0,022	M 12 X 1,25	+/- 0,022	+/- 0,022
5/8 – UNC	+/- 0,040	+/- 0,017	M 14 MA	+/- 0,016	+/- 0,021
5/8 – UNF	+/- 0,019	+/- 0,018	M 14 MB	+/- 0,016	+/- 0,012
3/4 – UNC	+/- 0,027	+/- 0,017	M 16 MA	+/- 0,027	+/- 0,021
3/4 – UNF	+/- 0,019	+/- 0,018	M 16 MB	+/- 0,022	+/- 0,012
7/8 – UNC	+/- 0,027	+/- 0,017	M 18 MA	+/- 0,027	+/- 0,022
7/8 – UNF	+/- 0,019	+/- 0,018	M18 MB	+/- 0,027	+/- 0,022
1" – UNC	+/- 0,027	+/- 0,017	M 20 MA	+/- 0,027	+/- 0,029
1" – UNS	+/- 0,027	+/- 0,039	M 20 MB	+/- 0,017	+/- 0,013
5/16 – UNC – 3A	+/- 0,035	+/- 0,017	M 22 MA	+/- 0,027	+/- 0,029
			M 22 MB	+/- 0,017	+/- 0,013
			M 24 MA	+/- 0,027	+/- 0,029
			M 24 MB	+/- 0,017	+/- 0,013

Tabela 21 – Critério para Trena

Critérios de aceitação	Erro máximo
0 – 1.500 mm	1,0 mm
1.501 – 3.000 mm	1,6 mm


	INSTRUÇÃO DE TRABALHO		Nº Revisões: 04
	IT 053 - PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO		Pág.: 8 de 9
Elaboração:		Revisão	Aprovação/ Reaprovação:
Carlos Eduardo Wagner		Bárbara Boewing	Carlos Eduardo Wagner
20/12/2012		22/04/2019	24/04/2019

Tabela 22 – Critério p/ instrumentos Diversos

Critérios de aceitação	Erro máximo
Relê de Tempo (fosfatização) até 20min.(1200seg)	2 min. (120 seg)
Relê de Tempo (fosfatização) acima de 20 min.(1200seg)	4 min. (240 seg)
Temperatura em °C (termohigrômetro)	1° C

Tabela 23 – Critério para Calibradores de Furo

Critérios de aceitação	Erro máximo	
UNC até 1/2	+0,02	-0,01
UNC 9/16 até 1.1/2	+0,03	-0,02
UNF até 7/8	+0,02	-0,01
UNF 1" até 1.1/2	+0,03	-0,02
MA até M12	+0,02	-0,01
MA M14 até M36	+0,03	-0,02
MA até M22	+0,02	-0,01
MA M24 até M36	+0,03	-0,02
Especial Polegada até 3/8 CEI e 1" UNS	+0,02	-0,01
Especial Polegada 1/2 BSW	+0,03	-0,02
Especial Métrica até M30X1,50 e M36X1,5	+0,02	-0,01
Especial Métrica M36X2,00	+0,03	-0,02
UN	+0,03	-0,02
UNC / UN over size até 1/2	+0,02	-0,01
UNC / UN over size de 5/8 até 1.1/2	+0,03	-0,02
MA over size até M12	+0,02	-0,01
MA over size de M16 até M20 e M30 até M36	+0,03	-0,02
MA over size M24	+0,04	-0,02

7 ENVIO PARA CALIBRAÇÃO

No início de cada mês deve ser retirado um relatório para verificar os instrumentos que necessitam calibração. Os instrumentos de medição devem ser separados e enviados para calibração no laboratório de metrologia que foi contratado.

No caso dos instrumentos de medição com avaria, esses devem ser enviados para manutenção/calibração logo após a constatação do problema não importando a frequência de calibração.

8 ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO VINDOS DA CALIBRAÇÃO

8.1 No ato do recebimento do instrumento de medição deve ser feita uma análise para verificar o seu fornecimento, caso apresente alguma anomalia deve ser devolvido ao laboratório de metrologia que realizou a calibração juntamente com o certificado de calibração e uma RNC a ser respondida pelo laboratório de metrologia.

8.2 Se o instrumento de medição estiver funcionando corretamente o passo seguinte será a análise do certificado de calibração.

8.3 No certificado de calibração deve ser analisado o erro total (ET), sendo definido da seguinte forma:


- Erro total: é igual ao Erro de medição + incerteza de medição.
- Erro de medição: Maior erro encontrado no instrumento de medição que está expresso no certificado de calibração.
- Incerteza de medição: Valor expresso no certificado de calibração que diz respeito a incerteza de medição.

8.4 O cálculo a ser feito depois de definido o erro total (ET) é o que segue abaixo:

Critério de aceitação \geq ET

8.4.1 O critério de aceitação deve ser maior ou igual ao erro total, caso esta afirmação seja verdadeira, o certificado será classificado como aprovado na planilha Relação e Cadastro de Instrumentos de Medição e Monitoramento e, também no certificado do laboratório que deve ser arquivado. Os instrumentos devem ser liberados para uso. Caso esta afirmação seja falsa o certificado deve ser classificado na planilha e carimbado como reprovado.

8.4.2 O instrumento de medição deve ser descartado quando do erro total for maior que o critério de aceitação, além do procedimento acima citado, deve ser aberto RNC para análise do impacto sofrido nas medições realizadas pelo instrumento de medição descartado.

	INSTRUÇÃO DE TRABALHO		Nº Revisões: 04
	IT 053 - PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO		Pág.: 9 de 9
Elaboração:		Revisão	Aprovação/ Reaprovação:
Carlos Eduardo Wagner		Bárbara Boewing	Carlos Eduardo Wagner
20/12/2012		22/04/2019	24/04/2019

8.4.3 Ações coerentes devem ser tomadas no caso de concluir que houve impacto nas medições realizadas. Entre elas:

- O recolhimento das peças vindas da produção;
- Realizar nova inspeção.

9 CONTROLE DOS INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO ORIENTATIVO

O controle dos instrumentos de medição de uso orientativo é realizado através da planilha Relação e Cadastro de Instrumentos de Medição e Monitoramento. Os critérios de aceitação são os definidos no item 6 desta IT.

Tabela 24 – Frequência de Calibração – Instrumentos Orientativos

Instrumentos	Período	Instrumentos de verificação
Calibradores de Furo	3 anos	Paquímetro e/ou Micrômetro
Paquímetros	1 ano	Bloco Padrão e paquímetro

10 CONTROLE DE REVISÕES

Revisão	Descrição da Alteração
00	Elaboração do documento
01	Exclusão instrumentos da Fundição
02	Item 5: Tabela 1 – Alterar frequência de calibração Tabela 3 – Alterar critério de aceitação Tabela 7 – Alterar critério do medidor de camada Tabela 10 – Acrescentar a bitola 11/16 Tabela 11 – Alterar erro máximo
03	Atualização da Tabela 01 e Tabela 03
04	Item 4 – Alteração de requisitos de identificação Tabela 1 – Adição de instrumento e remoção de instrumento não mais utilizado Item 5 = 5.4 – Adição de novo documento de recebimento Tabela 3 – Alteração de critérios Tabela 13 – Exclusão de critérios para peneiras Tabela 23 – Adição de tabela com informações sobre critérios para Calibradores de Furo Item 9 – Alteração de título e conteúdo. Tabela 24 – Adição de tabela de Frequência de Calibração – Instrumentos orientativos