

Certificado de Calibração

Nº 184103R/26

Folha 01/06



Ciente: MUNICÍPIO DE TOLEDO

Endereço: R. RAIMUNDO LEONARDI, 1586 CENTRO 85900-110 TOLEDO PR

Item Calibrado: SONÔMETRO
Marca: BRÜEL & KJÆR
O.S. Nº: 292394

Nº Código de barras / Número de Série: S/CODIGO / 2245-101030
Modelo: 2245 **Identificação:** 094343
Data de Calibração: 06/05/2026 **Classe:** 1
Local da Calibração: Instalações permanentes

Condições Ambientais Aplicáveis à Calibração

Temperatura Inicial: 23 °C **Umidade Relativa Inicial:** 47 %UR
Temperatura Final: 23 °C **Umidade Relativa Final:** 47 %UR
Pressão Atmosférica Inicial: 936,9 hPa **Pressão Atmosférica Final:** 936,9 hPa

Metodologia de Calibração

Procedimento de Calibração: PCI 069 - Rev. 11 - Foi realizada a calibração através do processo de comparação com um padrão de referência.

Padrões Utilizados

LCI 415 - CALIBRADOR ACÚSTICO CAL-5000 - n° de série N1117558 - Certificado de Calibração n° DIMCI 0140/2026 - INMETRO - Validade 02/2027
LCI 230 - ATUADOR ELETROSTÁTICO 5001 - n° de série 2971861 - Certificado de Calibração n° DIMCI 0139/2026 - INMETRO - Validade 02/2028
LCI 150 - AMPLIFICADOR 2690 - n° de série 2952024 - Certificado de Calibração n° LE - 604 738 - RBC CAL 0281 - Validade 07/2026
LCI 149 - PRÉ-AMPLIFICADOR 2669 - n° de série 2986303 - Certificado de Calibração n° LE - 604 738 - RBC CAL 0281 - Validade 07/2026
LCI 363 - MICROFONE 4192 - n° de série 3259712 - Certificado de Calibração n° RBC2-12594-696 - RBC CAL 0307 - Validade 06/2026
LCI 50 - MULTÍMETRO 34410A - n° de série MY47008462 - Certificado de Calibração n° LE - 604 738 - RBC CAL 0281 - Validade 07/2026
LCI 148 - GERADOR DE FUNÇÕES DS360 - n° de série 123479 - Certificado de Calibração n° DIMCI 0376/2024 - INMETRO - Validade 05/2026
LCI 305 - TIMER K30-004A - n° de série C17-A0014220 - Certificado de Calibração n° 158751R/24 - RBC CAL 0568 - Validade 07/2026
LCI 140 - TERMO-HIGRÔMETRO HT-700 - n° de série 14121501088317 - Certificado de Calibração n° 171900R/25 - RBC CAL 0568 - Validade 06/2026
LCI 145 - BARÔMETRO THAB-500 - n° de série Q782975 - Certificado de Calibração n° 1011979 - RBC CAL 0439 - Validade 12/2026

Norma de Referência

IEC - 61672-3 Ed.2.0 2013-09: Sound Level Meters - Periodic tests

Resultados Obtidos

Ajuste Acústico

Ponderação temporal:	SLOW	Antes do Ajuste:	93,9 dB
Frequência:	1000 Hz		
Ponderação em freq.:	A	Após Ajuste:	94,0 dB

Configuração do instrumento sob medição:

Faixa Utilizada: 20 dB a 140 dB

Ruído auto-gerado Acústico
SPL (SLOW)
16,3

Configuração do instrumento sob medição:

Faixa Utilizada: 20 dB a 140 dB

Ruído auto-gerado Eletricamente
SPL (LAeq)
≤20

Ruído auto-gerado Eletricamente
SPL (LCeq)
≤20

Ruído auto-gerado Eletricamente
SPL (LZeq)
≤20

Certificado de Calibração

Nº 184103R/26

Folha 02/06

Configuração do instrumento sob medição:

Ponderação em freq.: A
Frequência de ref.: 8 kHz

Ponderação temporal: FAST
Nível de referência: 94,0 dB

Linearidade de Nível na faixa de Nível de Referência

Faixa (dB)	Valor Convencional (dB)	Valor Indicado (dB)	Desvio (dB)	Incerteza (dB)	Limite de aceitação (dB)	Fator de abrangência k
20 a 140	140,0	140,0	0,0	0,2	+/- 0,8	2,00
20 a 140	139,0	139,0	0,0	0,2	+/- 0,8	2,00
20 a 140	138,0	138,0	0,0	0,2	+/- 0,8	2,00
20 a 140	137,0	137,0	0,0	0,2	+/- 0,8	2,00
20 a 140	136,0	136,0	0,0	0,2	+/- 0,8	2,00
20 a 140	135,0	135,0	0,0	0,2	+/- 0,8	2,00
20 a 140	134,0	134,0	0,0	0,2	+/- 0,8	2,00
20 a 140	129,0	129,0	0,0	0,2	+/- 0,8	2,00
20 a 140	124,0	124,0	0,0	0,2	+/- 0,8	2,00
20 a 140	119,0	119,0	0,0	0,2	+/- 0,8	2,00
20 a 140	114,0	114,0	0,0	0,2	+/- 0,8	2,00
20 a 140	109,0	109,0	0,0	0,2	+/- 0,8	2,00
20 a 140	104,0	103,9	-0,1	0,2	+/- 0,8	2,00
20 a 140	99,0	99,0	0,0	0,2	+/- 0,8	2,00
20 a 140	94,0	94,0	0,0	0,2	+/- 0,8	2,00
20 a 140	89,0	89,0	0,0	0,2	+/- 0,8	2,00
20 a 140	84,0	83,9	-0,1	0,2	+/- 0,8	2,00
20 a 140	79,0	78,9	-0,1	0,2	+/- 0,8	2,00
20 a 140	74,0	73,9	-0,1	0,2	+/- 0,8	2,00
20 a 140	69,0	68,9	-0,1	0,2	+/- 0,8	2,00
20 a 140	64,0	64,0	0,0	0,2	+/- 0,8	2,00
20 a 140	59,0	59,0	0,0	0,2	+/- 0,8	2,00
20 a 140	54,0	54,0	0,0	0,2	+/- 0,8	2,00
20 a 140	49,0	48,9	-0,1	0,2	+/- 0,8	2,00
20 a 140	44,0	43,9	-0,1	0,2	+/- 0,8	2,00
20 a 140	39,0	38,9	-0,1	0,2	+/- 0,8	2,00
20 a 140	34,0	33,8	-0,2	0,2	+/- 0,8	2,00
20 a 140	29,0	28,7	-0,3	0,2	+/- 0,8	2,00
20 a 140	24,0	23,7	-0,3	0,2	+/- 0,8	2,00
20 a 140	23,0	23,2	0,2	0,2	+/- 0,8	2,00
20 a 140	22,0	22,2	0,2	0,2	+/- 0,8	2,00
20 a 140	21,0	21,0	0,0	0,2	+/- 0,8	2,00
20 a 140	20,0	20,2	0,2	0,2	+/- 0,8	2,00

Instrumento atende às tolerâncias de Linearidade de Nível na faixa de Nível de Referência.

Certificado de Calibração

Nº 184103R/26

Folha 03/06

Configuração do instrumento sob medição:

Faixa Utilizada: 20 dB a 140 dB
Ponderação temporal: C

Ponderação em freq.: FAST

Teste acústico de ponderação em frequência						
Frequência (Hz)	Valor Convencional (dB)	Valor Indicado (dB)	Desvio (dB)	Incerteza (dB)	Limite de aceitação (dB)	Fator de abrangência k
125	90,0	90,2	0,2	0,2	+/- 1,0	2,00
1000	90,0	90,0	0,0	0,3	+/- 0,7	2,00
8000	90,0	87,6	-2,5	0,4	+ 1,5; -2,5	2,00

Instrumento atende às tolerâncias de Teste acústico de ponderação em frequência.

Configuração do instrumento sob medição:

Faixa Utilizada: 20 dB a 140 dB

Nível de Referência: 94,0 dB

Ponderação em tempo e frequência em 1 kHz						
Parâmetros medidos	Valor Convencional (dB)	Valor Indicado (dB)	Desvio (dB)	Incerteza (dB)	Limite de aceitação (dB)	Fator de abrangência k
A FAST	94,0	94,0	0,0	0,2	+/- 0,2	2,00
C FAST	94,0	94,0	0,0	0,2	+/- 0,2	2,00
Z FAST	94,0	94,1	0,1	0,2	+/- 0,2	2,00
A SLOW	94,0	94,0	0,0	0,2	+/- 0,1	2,00
LAeq	94,0	94,0	0,0	0,2	+/- 0,1	2,00

Instrumento atende às tolerâncias de Ponderação em tempo e frequência em 1 kHz.

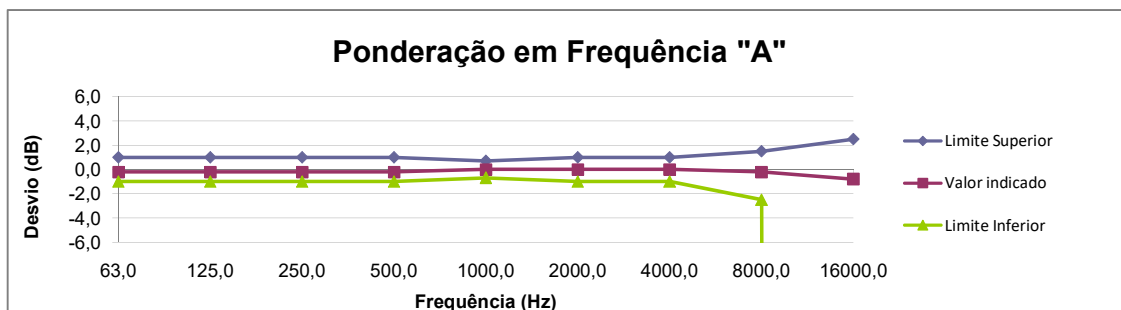
Configuração do instrumento sob medição:

Faixa Utilizada: 20 dB a 140 dB
Nível de referência: 95,0 dB

Ponderação temporal: FAST

Teste elétrico de curva de ponderação em frequência "A"						
Frequência (Hz)	Valor Convencional (dB)	Valor Indicado (dB)	Desvio (dB)	Incerteza (dB)	Limite de aceitação (dB)	Fator de abrangência k
63	95,0	94,8	-0,2	0,2	+/- 1,0	2,00
125	95,0	94,8	-0,2	0,2	+/- 1,0	2,00
250	95,0	94,8	-0,2	0,2	+/- 1,0	2,00
500	95,0	94,8	-0,2	0,2	+/- 1,0	2,00
1000	95,0	95,0	0,0	0,2	+/- 0,7	2,00
2000	95,0	95,0	0,0	0,2	+/- 1,0	2,00
4000	95,0	95,0	0,0	0,2	+/- 1,0	2,00
8000	95,0	94,8	-0,2	0,2	+ 1,5; -2,5	2,00
16000	95,0	94,2	-0,8	0,2	+ 2,5; -16,0	2,00

Instrumento atende às tolerâncias de Teste elétrico de curva de ponderação em frequência "A".



Certificado de Calibração

Nº 184103R/26

Folha 04/06

Configuração do instrumento sob medição:

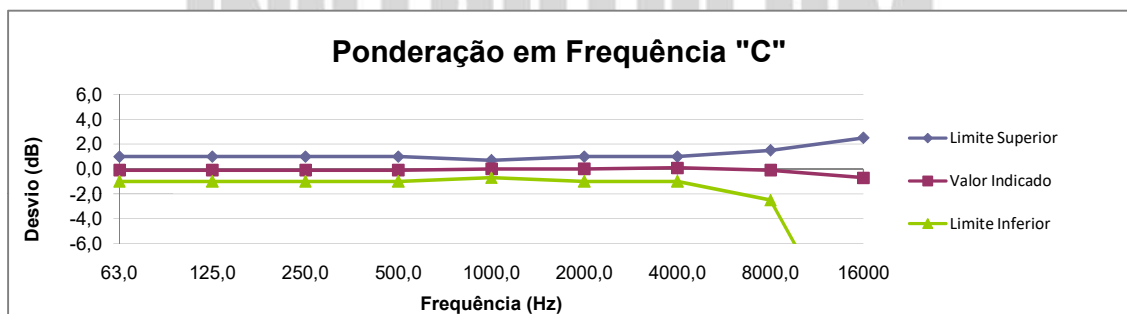
Faixa Utilizada: 20 dB a 140 dB
Nível de referência: 95,0 dB

Ponderação temporal: FAST

Teste elétrico de curva de ponderação em frequência "C"

Frequência (Hz)	Valor Convencional (dB)	Valor Indicado (dB)	Desvio (dB)	Incerteza (dB)	Limite de aceitação (dB)	Fator de abrangência k
63	95,0	94,9	-0,1	0,2	+/- 1,0	2,00
125	95,0	94,9	-0,1	0,2	+/- 1,0	2,00
250	95,0	94,9	-0,1	0,2	+/- 1,0	2,00
500	95,0	94,9	-0,1	0,2	+/- 1,0	2,00
1000	95,0	95,0	0,0	0,2	+/- 0,7	2,00
2000	95,0	95,0	0,0	0,2	+/- 1,0	2,00
4000	95,0	95,1	0,1	0,2	+/- 1,0	2,00
8000	95,0	94,9	-0,1	0,2	+ 1,5; -2,5	2,00
16000	95,0	94,3	-0,7	0,2	+ 2,5; -16,0	2,00

Instrumento atende às tolerâncias de Teste elétrico de curva de ponderação em frequência "C".



Configuração do instrumento sob medição:

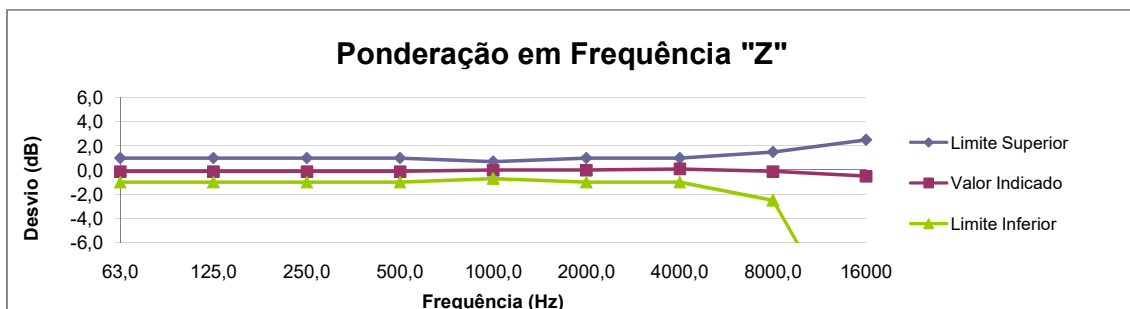
Faixa Utilizada: 20 dB a 140 dB
Nível de referência: 95,0 dB

Ponderação temporal: FAST

Teste elétrico de curva de ponderação em frequência "Z"

Frequência (Hz)	Valor Convencional (dB)	Valor Indicado (dB)	Desvio (dB)	Incerteza (dB)	Limite de aceitação (dB)	Fator de abrangência k
63	95,0	94,9	-0,1	0,2	+/- 1,0	2,00
125	95,0	94,9	-0,1	0,2	+/- 1,0	2,00
250	95,0	94,9	-0,1	0,2	+/- 1,0	2,00
500	95,0	94,9	-0,1	0,2	+/- 1,0	2,00
1000	95,0	95,0	0,0	0,2	+/- 0,7	2,00
2000	95,0	95,0	0,0	0,2	+/- 1,0	2,00
4000	95,0	95,1	0,1	0,2	+/- 1,0	2,00
8000	95,0	94,9	-0,1	0,2	+ 1,5; -2,5	2,00
16000	95,0	94,5	-0,5	0,2	+ 2,5; -16,0	2,00

Instrumento atende às tolerâncias de Teste elétrico de curva de ponderação em frequência "Z".



Certificado de Calibração

Nº 184103R/26

Folha 05/06

Configuração do instrumento sob medição:

Faixa Utilizada: 20 dB a 140 dB

Resposta a Pulsos Tonais						
Duração do pulso (ms)	Valor Convencional (dB)	Valor Indicado (dB)	Desvio (dB)	Incerteza (dB)	Limite de aceitação (dB)	Fator de abrangência k
200 LAFmax	136,0	136,0	0,0	0,2	+/- 0,5	2,00
2 LAFmax	119,0	118,9	-0,1	0,2	+1,0; -1,5	2,00
0,25 LAFmax	110,0	109,8	-0,2	0,2	+1,0; -3,0	2,00
200 LASmax	129,6	129,5	-0,1	0,2	+/- 0,5	2,00
2 LASmax	110,0	109,9	-0,1	0,2	+ 1,0; -3,0	2,00
200 SEL	130,0	130,0	0,1	0,2	+/- 0,5	2,00
2 SEL	110,0	109,9	0,0	0,2	+1,0; -1,5	2,00
0,25 SEL	101,0	100,8	-0,2	0,2	+1,0; -3,0	2,00

Instrumento atende às tolerâncias de Resposta a Pulsos Tonais.

Configuração do instrumento sob medição:

Faixa Utilizada: 20 dB a 140 dB

Ponderação temporal: FAST

Nível de Pico em curva "C"						
Frequência	Valor Convencional (dB)	Valor Indicado (dB)	Desvio (dB)	Incerteza (dB)	Limite de aceitação (dB)	Fator de abrangência k
8 kHz	135,4	135,4	-0,1	0,2	+/- 2,0	2,00
Positivo 500 Hz	134,4	134,1	-0,3	0,2	+/- 1,0	2,00
Negativo 500 Hz	134,4	134,1	-0,3	0,2	+/- 1,0	2,00

Instrumento atende às tolerâncias de Nível de Pico em curva "C".

Configuração do instrumento sob medição:

Faixa Utilizada: 20 dB a 140 dB

Ponderação temporal:

LAeq

Ponderação em freq.:

A

Indicação de Sobrecarga					
Frequência convencional	Limite superior da faixa utilizada (dB)	Diferença entre positivo e negativo (dB)	Incerteza (dB)	Limite de aceitação (dB)	Fator de abrangência k
Positivo 4kHz	140,0	0,0	0,2	+/- 1,5	2,00
Negativo 4kHz	140,0				

Instrumento atende às tolerâncias de Indicação de Sobrecarga.

Certificado de Calibração

Nº 184103R/26

Folha 06/06

Configuração do instrumento sob medição:

Faixa Utilizada: 20 dB a 140 dB
Nível de ref.: 94,0 dB

Ponderação temporal: FAST
Ponderação em freq.: A

Estabilidade em Operação Contínua				
Diferença entre inicial e final	SPL (dB)	Incerteza (dB)	Limite de aceitação (dB)	Fator de abrangência k
0,0		0,1	0,1	2,00

Instrumento atende às tolerâncias de Estabilidade em Operação Contínua.

Configuração do instrumento sob medição:

Faixa Utilizada: 20 dB a 140 dB
Nível de ref.: 139 dB

Ponderação temporal: FAST
Ponderação em freq.: A

Estabilidade Nível Alto				
Diferença entre inicial e final	SPL (dB)	Incerteza (dB)	Limite de aceitação (dB)	Fator de abrangência k
0,0		0,1	0,1	2,00

Instrumento atende às tolerâncias de Estabilidade Nível Alto.

Notas

- A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padrão combinada e multiplicada pelos fatores de abrangência k informados nas tabelas, para um nível de confiança de aproximadamente 95%. A incerteza padrão foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.
- Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela Cgcre que avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades – SI).
- Os serviços de calibração são realizados e controlados pela INSTRUTHERM-Instrumentos de Medição Ltda. O presente certificado somente pode ser reproduzido na sua forma e conteúdo integrais e sem alterações. Não pode ser utilizado para fins promocionais.
- Os resultados acima apresentados referem-se exclusivamente ao item calibrado e às condições supra mencionadas.
- Segundo a norma IEC 61672-3, Seção 22s) "O sonômetro submetido ao teste completou com sucesso os testes periódicos da IEC 61672-3:-, para as condições ambientais em que os ensaios foram realizados. Entretanto, nenhuma declaração geral ou conclusão pode ser feita a respeito da conformidade do sonômetro a todas as especificações da IEC 61672-1:-, porque (a) nenhuma evidência estava publicamente disponível, a partir de uma organização independente de testes responsável pela aprovação de modelo, para demonstrar que o modelo do sonômetro está completamente em conformidade com as especificações para a classe 1 da IEC 61672-1:- ou que os dados de correção para o teste acústico de ponderação em frequência não foram fornecidos no manual de instrução e (b) porque os testes periódicos da IEC 61672-3:- cobrem apenas um conjunto limitado de especificações da IEC 61672-1:-.",
- No Brasil ainda não existe regulamento nacional e algum órgão que realize a aprovação de modelos. Também não há reconhecimento mútuo ou aliança entre o Brasil e outros países referente a este assunto. Desta forma, não existe alternativa para a garantia da qualidade dos sonômetros no Brasil.
- Informações do sonômetro calibrado foram retiradas de seu manual de instruções versão e data: 231012.23.29 / 16/03/2020

Foi utilizado na calibração o microfone com identificação: modelo 4966 / NS.3291676

Data de emissão do certificado: 06/05/2026


LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO INSTRUTHERM
Cristiano Mollica
Signatário Autorizado