

**ANÁLISE DE RUÍDO DO AEROPORTO  
INTERNACIONAL DE CONFINS  
TANCREDO NEVES**

BH Airport

Belo Horizonte/MG

Outubro/2024



### Elaboração

Revisão/Data de Emissão	Autor	Revisor	Responsável Técnico
0. 30/10/2024	R. DAL FIUME	M. MATIAZZO	H. ABRÃO

A revisão atual do relatório cancela e substitui revisões anteriores.

### Controle de Revisão

Revisão	Página	Item	Modificação/Justificativa
0	-	-	Emissão inicial

### Distribuição

Destinatários	Empresa	Departamento	Distribuição
F. SANTOS	BH Airport	Planejamento Operacional	C I

Contato: felipe.bsantos@bh-airport.com.br/ (31) 9 8940-2597

*C: Completa, P: Parcial, I: Arquivo eletrônico*

Este documento e as informações inclusas são confidenciais e não devem ser fornecidas a terceiros, sem a aprovação das empresas envolvidas.

## Índice

1.	CONTEXTO DO ESTUDO .....	4
1.1.	Localização do aeroporto .....	4
2.	CONTEXTO NORMATIVO .....	5
2.1.	ABNT NBR 16.245-2:2020 .....	5
2.2.	Regulamento Brasileiro da Aviação Civil – ANAC RBAC nº 161, Emenda nº4 de 2024 6	6
3.	PROCESSAMENTO DE DADOS .....	7
3.1.	Sistema de detecção .....	7
3.2.	Indicadores apresentados.....	9
4.	PROCEDIMENTO DE MONITORAMENTO DE RUÍDO .....	10
4.1.	Equipamentos.....	11
4.2.	Localização dos pontos de monitoramento .....	11
5.	RESULTADOS E ANÁLISES .....	14
5.1.	Resultados concatenados .....	15
5.2.	Eventos aeronáuticos associados aos dados de ruído .....	16
5.3.	Comparação com o PBZR em vigor .....	35
6.	CONCLUSÃO .....	37
	REFERÊNCIAS .....	38
	GLOSSÁRIO .....	39
	ANEXO A – ART .....	41
	ANEXO B – CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO .....	43

## 1. CONTEXTO DO ESTUDO

Este estudo tem como objetivo caracterizar as emissões sonoras decorrentes das operações do Aeroporto Internacional de Confins – Tancredo Neves em Confins/MG, por meio do monitoramento de ruído de 24 h, em 3 pontos pré-determinados.

O monitoramento iniciou-se no dia 14/10/2024, e os equipamentos foram retirados no dia seguinte.

### 1.1. Localização do aeroporto

O Aeroporto Internacional de Confins está localizado na Rodovia LMG 800 – Km7,9 – s/nº, em Belo Horizonte/MG. A imagem de satélite extraída do Google Earth mostra a posição do aeroporto.



Figura 1 - Localização do Aeroporto Internacional de Confins – Tancredo Neves.

## 2. CONTEXTO NORMATIVO

A norma técnica ABNT NBR 16.425-2:2020 – Acústica – Medição e avaliação de níveis de pressão sonora provenientes de sistemas de transportes – Parte 2: Sistema de transporte aéreo estabelece o método para o monitoramento de ruído gerado por aeronaves. Sendo assim, a norma utilizada até então (ABNT NBR 13368:1995) está cancelada.

### 2.1. ABNT NBR 16.245-2:2020

A versão atual da norma ABNT NBR 16.425-2:2020 traz novos parâmetros para serem utilizados na análise, em relação à versão anterior. O ruído de fundo, na versão atual consiste no parâmetro estatístico L95 (para casos de monitoramento de longa duração), que sendo o nível superado em 95% do tempo para o período avaliado. Também, deve-se avaliar o nível de exposição sonora, LEA,T que indica uma relação do tempo de exposição a um nível sonoro e sua amplitude. Além desses, também é utilizado o parâmetro Ldn, que consolida em um único valor o nível de ruído de aeronaves referente aos períodos diurno e noturno, com uma penalização de 10 dB para o período noturno.

A norma atual apresenta uma metodologia diferente para a avaliação de incômodo sonoro, em relação a norma utilizada até então. Ao passo que anteriormente, a avaliação se dava comparando-se o nível medido com e sem movimento de aeronaves, e então classificando as reclamações esperadas. Atualmente, é apresentada uma metodologia de avaliação baseada no indicador chamado de “Prevalência de alto incômodo sonoro, PHA” – que indica a porcentagem de pessoas altamente incomodadas, o qual baseia-se nos valores de Ldn.

A norma ABNT NBR 16.425-2:2020 apresenta limites inferior e superior de PHA para um intervalo de predileção com nível de confiança de 95%. Ou seja, 95% das comunidades exibirão uma prevalência de alto incômodo sonoro contida nesse intervalo.

A nova norma apresenta um anexo que visa o poder público a estabelecer limites para o ruído aeronáutico. Atualmente, como a norma é recente, não há valores ou critérios definidos pelo poder público para as regiões em análise nesse estudo. Até que haja um posicionamento legal nessa questão, acompanharemos a evolução do descritor PHA como critério de avaliação.

## 2.2. Regulamento Brasileiro da Aviação Civil – ANAC RBAC nº 161, Emenda nº4 de 2024

O Regulamento Brasileiro de Aviação Civil (RBAC) 161, Emenda nº4 dispõe sobre Planos de Zoneamento de Ruído (PZR). O texto determina as condições para adotar um plano Básico ou Específico, e detalha a metodologia a seguir para elaborar os PZR. Uma das principais exigências é a necessidade de apresentar os resultados sob forma de curvas de 65 dB a 85 dB, usando a métrica DNL – Day Night Level integrada em 24h, internacionalmente conhecida como LDN.

Essa métrica LDN corresponde à média energética sonora em decibéis ponderação A de todos os eventos sonoros gerados por aeronaves, durante um período de 24 horas, com um acréscimo de 10 dB(A) para os eventos que ocorrem no período noturno, das 22h às 7h.

Segue abaixo fórmula para cálculo do DNL.

$$DNL = 10 \log_{10} \left\{ \frac{1}{3600 \times 24} \left[ \int_7^{22} 10^{\frac{LA(t)}{10}} dt + \int_{22}^7 10^{\frac{LA(t)+10}{10}} dt \right] \right\}$$

Em que:

$t$  é o tempo, em segundos;

$LA(t)$  é o nível sonoro ponderado em A durante o intervalo de tempo.

No parágrafo 161.55, o texto comenta brevemente sobre a necessidade de elaborar um projeto de monitoramento de ruído, porém sem entrar em detalhes.

### 3. PROCESSAMENTO DE DADOS

Os resultados coletados por meio dos monitores sonoros devem ser processados para identificar os eventos sonoros proveniente do movimento de aeronaves. Essa detecção inicialmente é realizada automaticamente pelo sonômetro, presente no monitor sonoro.

#### 3.1. Sistema de detecção

É utilizado um sistema de triggers (gatilho automático) no sonômetro para identificar as possíveis movimentações aeronáuticas. O gráfico da Figura 2 apresenta o sinal temporal típico gerado pela passagem de uma aeronave e a Tabela 2 define os parâmetros usados pelos triggers, destacados em cinza.

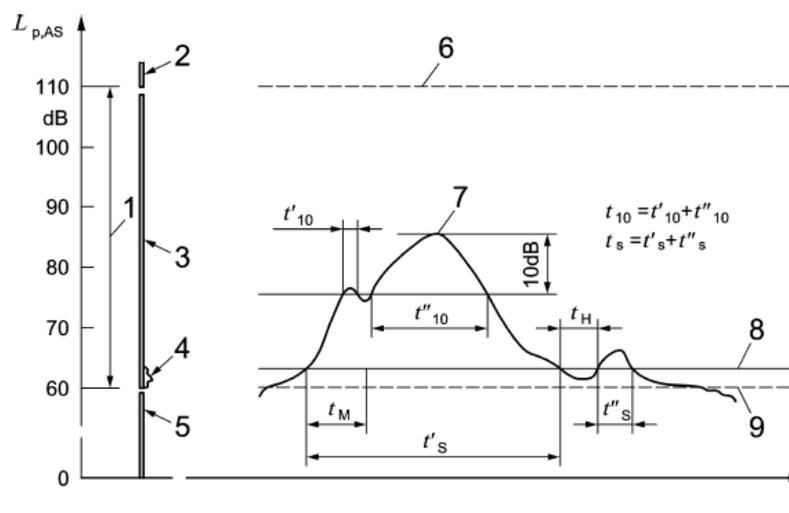


Figura 2 - Representação de um evento aeroviário típico e dos diversos parâmetros associados

Tabela 1 - Legenda explicativa da Figura 2.

Parâmetro	Explicação
1	Faixa de amplitude de operação
2	Faixa de <i>overload</i>
3	Faixa de amplitude considerada na avaliação
4	Faixa de amplitude não considerada na avaliação
5	Faixa de amplitude não transferida
6	Limite máximo da faixa de amplitude de operação
7	Nível de ruído máximo LASmax
8	Limiar de nível de medição
9	Limite mínimo da faixa de amplitude de operação
$t_{10}$	Tempo de - 10 dB em relação ao LASmax
$t_H$	Tempo de escuta
$t_M$	Tempo mínimo
$t_s$	Tempo de ultrapassagem

Para refinar a identificação das movimentações aeronáuticas, é feita uma análise visual do histórico no tempo de nível sonoro das medições. Essa análise consiste em cruzar os tempos dos eventos identificados nas medições de ruído, com os tempos das movimentações de aeronaves. Também é ajustado o momento de início e fim da percepção da passagem aeronáutica. Na Figura 3 é possível ver uma passagem aeronáutica identificada, no histórico no tempo do nível de pressão sonora, após sua confirmação e ajuste.

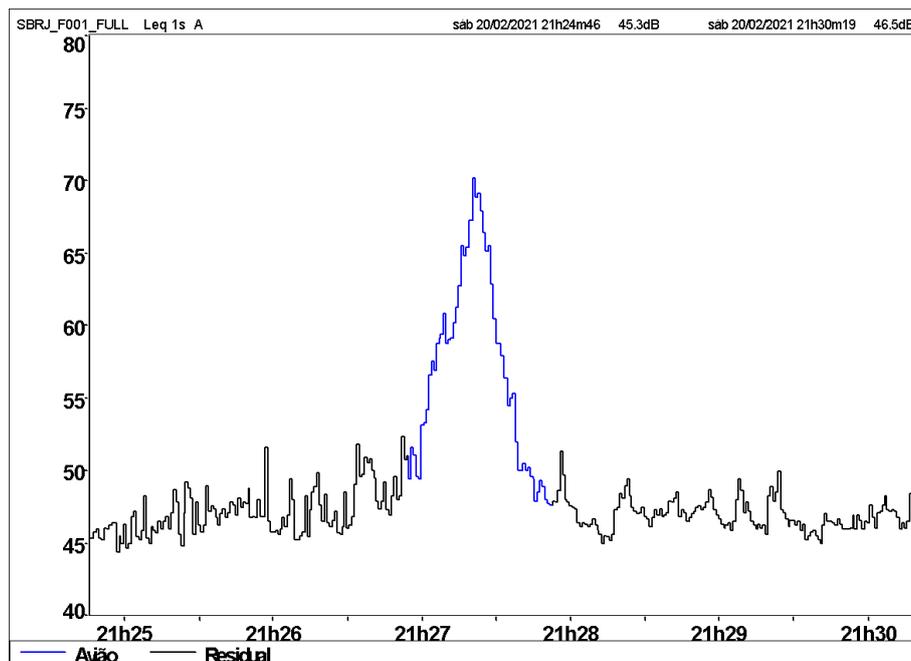


Figura 3 – Exemplo de passagem de aeronave.

Nota-se que em alguns casos existem eventos concomitantes: por exemplo, o pouso de uma aeronave enquanto uma moto acelera na rua. Neste caso, a menos que o ruído oriundo da moto seja claramente superior ao ruído gerado pela aeronave, o evento será categorizado como sendo ruído aeronáutico. Por esse motivo o ruído aeroportuário tende a ser ligeiramente superestimado nos resultados apresentados a seguir. Todavia, esse fenômeno entra na margem de erro do monitoramento e não prejudica a qualidade dos resultados.

## 3.2. Indicadores apresentados

Os monitores sonoros operam de forma contínua por 24h, agregando uma quantidade muito elevada de dados, mesmo na ausência de eventos sonoros correspondendo a movimento de aeronaves. Para facilitar o entendimento, os dados brutos são processados pelo software dBTrait 6.5 da 01dB e sintetizados de forma a apresentar os resultados mais relevantes e significativos. Os resultados são apresentados para cada monitor sonoro por dia de operação, permitindo ter uma ótima avaliação da contribuição sonora das aeronaves no cenário acústico de cada local:

**Tabela 2 - Indicadores acústicos apresentados e interpretação.**

Símbolo	Indicador	Interpretação
$L_d$	Nível de pressão sonora contínuo equivalente ponderado em A para o período diurno.	Média energética dos níveis sonoros gerados no período diurno.
$L_n$	Nível de pressão sonora contínuo equivalente ponderado em A para o período noturno.	Média energética dos níveis sonoros gerados no período noturno.
$L_{dn}$	Nível de pressão sonora ponderado-dia-noite.	Ponderação da média energética pela duração dos níveis sonoros dos períodos diurno e noturno, penalizando em 10 dB o período noturno.
Residual	Nível de ruído equivalente do ruído residual.	Representado pelo indicador estatístico L95, cujo significado é o nível o qual os valores medidos excederem durante 95% do tempo avaliado.
$L_{AE,T}$	Nível de exposição sonora (ou SEL).	Relação do tempo de exposição a um nível sonoro e sua amplitude.
$L_{Aeq}$	Nível de ruído equivalente das aeronaves	Média energética dos níveis sonoros gerados por eventos classificados como aeronaves
$L_{Smax}$	Nível de pressão sonora máxima em ponderação Slow.	Nível de ruído máximo gerado pelo movimento de aeronaves.

Assim, é possível caracterizar de forma completa o impacto sonoro devido às aeronaves em cada ponto.

## 4. PROCEDIMENTO DE MONITORAMENTO DE RUÍDO

O monitoramento de ruído foi realizado de acordo com as recomendações gerais da ABNT NBR 16.425-2:2020 e das boas práticas internacionais em termos de avaliação de ruído aeroportuário.

Um parâmetro importante do monitoramento é o período de avaliação, que quanto maior for, mais consistentes serão os dados. Visto que grande parte dos voos têm uma frequência diária ou semanal, foi realizado um monitoramento de vinte e quatro horas de operação, o que permite obter uma avaliação bastante precisa do ruído decorrente da movimentação atual do Aeroporto Internacional de Confins. O monitoramento contempla 1 dia de medição sem interrupção.

Os microfones foram montados a aproximadamente 4 m de altura do solo, e pelo menos 2 m de superfícies refletoras, quando possível. A direção de captação do som foi configurada para 90°, conforme orientação do fabricante em casos de utilização de ogiva.

Os descritores acústicos registrados foram os seguintes:

- LAeq: nível de pressão sonora equivalente ponderado em A;
- LAS: nível de pressão sonora com filtro de resposta temporal Slow e ponderado em A;
- LAF: nível de pressão sonora com filtro de resposta temporal Fast e ponderado em A.

Após a montagem, realizou-se o ajuste de campo de cada equipamento com o auxílio do calibrador acústico.

## 4.1. Equipamentos

Para o monitoramento foram utilizados medidores contínuos de níveis de pressão sonora específicos de alta precisão e um calibrador acústico. Todos estes equipamentos são Classe 1 e devidamente calibrados em laboratório da rede RBC conforme legislação vigente.

A tabela a seguir detalha os dados de cada medidor e do calibrador acústico.

- **Sonômetro DUO\_12365**; Fabricante Acoem 01dB; Modelo DUO; N° de Série: 12365; Microfone marca GRAS; Modelo 40CD N° de série: 466788; Certificado de Calibração do conjunto N°: RBC3-12645-581 calibrado em 15/08/2024; O equipamento atende a IEC 61672 – todas as partes e IEC 61260.
- **Sonômetro DUO\_12825**; Fabricante Acoem 01dB; Modelo DUO; N° de Série: 12825; Microfone marca GRAS; Modelo 40CD N° de série: 446410; Certificado de Calibração do conjunto N°: RBC1-12348-552 calibrado em 23/10/2023; O equipamento atende a IEC 61672 – todas as partes e IEC 61260.
- **Sonômetro DUO\_12828**; Fabricante Acoem 01dB; Modelo DUO; N° de Série: 12828; Microfone marca GRAS; Modelo 40CD N° de série: 428402; Certificado de Calibração do conjunto N°: RBC1-12348-409 calibrado em 23/10/2023; O equipamento atende a IEC 61672 – todas as partes e IEC 61260.
- **Calibrador C31\_84078**; Fabricante Acoem 01dB; Modelo Cal31; N° de Série: 84078; Certificado de Calibração N°: RBC2-12084-710, calibrado em 01/02/2023; o equipamento atende a IEC 60942.

Os certificados de calibração possuem validade de 2 anos e podem ser encontrados no Anexo A, deste documento.

## 4.2. Localização dos pontos de monitoramento

A tabela a seguir lista as localizações dos pontos monitorados. A metodologia utilizada para escolha dos pontos foi a de buscar posicioná-los dentro das curvas de ruído. Diante da impossibilidade de posicionamento dentro das curvas, buscou-se um local próximo, ou então reclamantes.

Tabela 3 - Localização dos pontos de monitoramento.

Ponto		1	Foto
Local	Residência particular		
Endereço	Rua Alvina Gonçalves, 115		
Bairro	Confins		
Coordenadas UTM	23 606206.00 m E		
	7829909.00 m		
Ponto		2	Foto
Local	Residência particular		
Endereço	Rua G (interna)		
Bairro	Lagoa Santa		
Coordenadas UTM	23 612260.00 m E		
	7825194.00 m		
Ponto		3	Foto
Local	Praça		
Endereço	Rua Conde Marques Neto		
Bairro	Lagoa Santa		
Coordenadas UTM	23 611814.00 m E		
	7825627.00 m S		

A Figura 4 representa a localização dos pontos.



Figura 4 - Localização dos pontos de monitoramento.

### Creating environments of possibility

Acoem Brasil · Alameda dos Maracatins, 780 Conjunto 1903 – Moema, São Paulo/SP – CEP 04089-001

+55 11 5055-0005 · [info.br@acoem.com](mailto:info.br@acoem.com) · [acoem.com](http://acoem.com)

## 5. RESULTADOS E ANÁLISES

As tabelas a seguir listam os níveis sonoros coletados em cada monitor sonoro, por dia, foi realizada uma avaliação do ruído dos valores acumulados de todas as passagens de aeronaves medidas pelos monitores sonoros, analisando os resultados com base na norma ABNT NBR 16.425-2:2020.

As tabelas a seguir, referem-se a cada ponto de medição e apresentam os valores por período avaliado, sendo o diurno compreendido entre 7h00 e 22h00 e o noturno entre 22h00 de 7h00. Os registros apresentados estão dispostos um em cada linha e em ordem crescente de tempo, contendo cada coluna os seguintes dados dos eventos:

1.  $L_d$  aeronaves - indica os níveis sonoros gerados e registrados para os eventos classificados como movimentação de aeronaves, do período diurno;
2. Residual diurno  $L_{95}$  - indica o nível sonoro dada região utilizando o índice estatístico  $L_{95}$ , do período diurno;
3.  $L_n$  aeronaves - indica os níveis sonoros gerados e registrados para os eventos classificados como movimentação de aeronaves, do período noturno;
4. Residual noturno  $L_{95}$  - indica o nível sonoro dada região utilizando o índice estatístico  $L_{95}$ , do período noturno;
5.  $P_{HA}$  - indica uma estimativa, em porcentagem, do número de pessoas altamente incomodadas na região, para o respectivo  $L_{dn}$ ;
6. Limite inferior - indica a menor porcentagem de pessoas altamente incomodadas para o respectivo  $L_{dn}$ , considerando que 95% das comunidades estão abrangidas;
7. Limite superior - indica a maior porcentagem de pessoas altamente incomodadas para o respectivo  $L_{dn}$ , considerando que 95% das comunidades estão abrangidas;

De acordo com as boas práticas da acústica, os níveis nas tabelas estão arredondados para se obter valores inteiros.

## 5.1. Resultados concatenados

A Tabela 4 a seguir apresenta os dados de Ldn e Pha para cada ponto monitorado.

**Tabela 4 - Resultados Diurno, Noturno e Ldn, por ponto em 24h.**

Pontos	Ld Aeronaves (dB)	Residual diurno L95 (dB)	Ln Aeronaves (dB)	Residual noturno L95 (dB)	Ldn Aeronaves (dB)	P <sub>HA</sub> (%)	Limite inferior (%)	Limite superior (%)
P1	50	40	41	37	51	6,3	0,9	47,5
P2	53	44	52	39	58	15,3	2,6	64,1
P3	53	41	51	39	58	15,3	2,6	64,1

## 5.2. Eventos aeronáuticos associados aos dados de ruído

Movimento	Tipo de Aeronave	Data	Hora	Cabeceira	P1			P2			P3		
					LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T
DECOLAGEM	B738	14/10/2024	11:36	16	--	--	--	65	72	82	--	--	--
POUSO	AT72	14/10/2024	11:37	16	--	--	--	--	--	--	--	--	--
POUSO	A320	14/10/2024	11:39	16	--	--	--	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	AT72	14/10/2024	11:41	16	--	--	--	59	63	74	--	--	--
POUSO	C208	14/10/2024	11:43	16	--	--	--	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	E195	14/10/2024	11:45	16	--	--	--	67	75	83	--	--	--
POUSO	E295	14/10/2024	11:47	16	--	--	--	--	--	--	--	--	--
POUSO	AT72	14/10/2024	11:50	16	--	--	--	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	B738	14/10/2024	11:51	16	--	--	--	67	76	83	--	--	--
POUSO	AT72	14/10/2024	11:53	16	--	--	--	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	B739	14/10/2024	11:55	16	--	--	--	64	71	81	--	--	--
POUSO	A320	14/10/2024	11:56	16	--	--	--	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	B38M	14/10/2024	11:58	16	--	--	--	61	67	78	--	--	--
DECOLAGEM	E295	14/10/2024	12:00	16	--	--	--	61	70	77	--	--	--
DECOLAGEM	A21N	14/10/2024	12:01	16	--	--	--	61	70	80	--	--	--
DECOLAGEM	B738	14/10/2024	12:09	16	--	--	--	67	73	83	--	--	--
POUSO	E190	14/10/2024	12:20	16	--	--	--	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	AT72	14/10/2024	12:21	16	--	--	--	56	62	73	58	61	74

Movimento	Tipo de Aeronave	Data	Hora	Cabeceira	P1			P2			P3		
					LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T
POUSO	C208	14/10/2024	12:24	16	--	--	--	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	A320	14/10/2024	12:26	16	--	--	--	69	77	85	61	67	78
DECOLAGEM	E295	14/10/2024	12:35	16	--	--	--	61	71	77	58	63	75
DECOLAGEM	C208	14/10/2024	12:37	16	--	--	--	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	A320	14/10/2024	12:40	16	--	--	--	60	66	77	59	64	76
DECOLAGEM	A320	14/10/2024	12:42	16	--	--	--	56	61	72	59	61	75
DECOLAGEM	E295	14/10/2024	12:43	16	--	--	--	60	65	76	60	64	77
DECOLAGEM	E295	14/10/2024	12:46	16	--	--	--	59	65	75	58	61	74
DECOLAGEM	C208	14/10/2024	12:48	16	--	--	--	58	63	75	60	66	77
DECOLAGEM	E295	14/10/2024	12:53	16	--	--	--	61	67	76	58	63	74
DECOLAGEM	AT72	14/10/2024	12:54	16	--	--	--	58	65	74	57	60	73
DECOLAGEM	E295	14/10/2024	12:59	16	--	--	--	61	68	77	59	62	74
DECOLAGEM	AT72	14/10/2024	13:04	16	--	--	--	58	64	74	58	61	74
POUSO	E295	14/10/2024	13:08	16	55	61	70	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	C208	14/10/2024	13:11	16	--	--	--	62	69	78	59	65	75
POUSO	AT72	14/10/2024	13:13	16	55	60	70	--	--	--	--	--	--
POUSO	AT72	14/10/2024	13:18	16	55	62	69	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	A320	14/10/2024	13:19	16	--	--	--	61	66	77	59	62	74
DECOLAGEM	E195	14/10/2024	13:21	16	--	--	--	66	72	82	61	67	77
DECOLAGEM	A320	14/10/2024	13:23	16	--	--	--	62	67	77	60	64	75

Movimento	Tipo de Aeronave	Data	Hora	Cabeceira	P1			P2			P3		
					LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T
DECOLAGEM	C208	14/10/2024	13:25	16	--	--	--	61	68	77	58	63	75
POUSO	B737	14/10/2024	13:28	16	55	62	71	--	--	--	--	--	--
POUSO	A320	14/10/2024	13:33	16	54	59	70	--	--	--	--	--	--
POUSO	AT72	14/10/2024	13:35	16	52	57	67	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	E190	14/10/2024	13:54	16	--	--	--	64	70	80	62	69	78
POUSO	A321	14/10/2024	13:57	16	56	64	70	--	--	--	--	--	--
POUSO	E195	14/10/2024	14:00	16	57	62	71	--	--	--	--	--	--
POUSO	A320	14/10/2024	14:02	16	53	58	69	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	AT72	14/10/2024	14:04	16	--	--	--	57	66	74	58	61	74
DECOLAGEM	E295	14/10/2024	14:09	16	--	--	--	59	69	76	58	62	75
POUSO	A320	14/10/2024	14:12	16	52	56	67	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	AT72	14/10/2024	14:24	16	--	--	--	57	64	73	57	59	74
POUSO	E195	14/10/2024	14:26	16	58	65	73	--	--	--	--	--	--
POUSO	B738	14/10/2024	14:30	16	54	62	69	--	--	--	--	--	--
POUSO	A320	14/10/2024	14:32	16	53	62	69	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	AT72	14/10/2024	14:34	16	--	--	--	56	62	73	57	60	74
POUSO	A320	14/10/2024	14:38	16	54	60	70	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	A320	14/10/2024	14:39	16	--	--	--	65	73	82	60	66	77
POUSO	E190	14/10/2024	14:41	16	53	59	69	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	A320	14/10/2024	14:43	16	--	--	--	58	63	74	58	64	75

Movimento	Tipo de Aeronave	Data	Hora	Cabeceira	P1			P2			P3		
					LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T
POUSO	C208	14/10/2024	14:45	16	49	56	65	--	--	--	--	--	--
POUSO	B38M	14/10/2024	14:48	16	57	62	71	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	E195	14/10/2024	15:04	16	--	--	--	64	72	81	60	67	77
DECOLAGEM	A321	14/10/2024	15:06	16	--	--	--	64	71	81	61	68	77
POUSO	A320	14/10/2024	15:21	16	53	59	68	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	E195	14/10/2024	15:25	16	--	--	--	64	72	81	59	65	76
DECOLAGEM	A320	14/10/2024	15:28	16	--	--	--	61	69	78	57	64	74
POUSO	E295	14/10/2024	15:32	16	58	72	73	--	--	--	--	--	--
POUSO	E295	14/10/2024	15:34	16	54	58	69	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	A320	14/10/2024	15:36	16	--	--	--	59	66	76	56	62	72
POUSO	A339	14/10/2024	15:42	16	57	61	72	--	--	--	--	--	--
POUSO	AT72	14/10/2024	15:44	16	52	57	67	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	A320	14/10/2024	15:46	16	--	--	--	59	67	77	56	62	74
DECOLAGEM	A320	14/10/2024	15:48	16	--	--	--	65	72	82	61	68	78
POUSO	AT72	14/10/2024	15:50	16	54	61	68	--	--	--	--	--	--
POUSO	E295	14/10/2024	15:52	16	54	61	69	--	--	--	--	--	--
POUSO	SR22	14/10/2024	15:54	16	47	50	61	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	B738	14/10/2024	15:56	16	--	--	--	66	72	83	62	70	79
POUSO	SR22	14/10/2024	15:57	16	59	62	73	--	--	--	--	--	--
POUSO	E295	14/10/2024	16:00	16	54	59	68	--	--	--	--	--	--

Movimento	Tipo de Aeronave	Data	Hora	Cabeceira	P1			P2			P3		
					LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T
POUSO	AT72	14/10/2024	16:05	16	50	56	66	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	SR22	14/10/2024	16:14	16	--	--	--	59	63	75	55	61	72
DECOLAGEM	B38M	14/10/2024	16:20	16	--	--	--	59	64	76	56	60	72
POUSO	A320	14/10/2024	16:26	16	54	59	69	--	--	--	--	--	--
POUSO	C208	14/10/2024	16:31	16	52	58	67	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	SR22	14/10/2024	16:33	16	--	--	--	55	60	72	52	55	69
DECOLAGEM	E295	14/10/2024	16:39	16	--	--	--	59	65	75	54	58	69
POUSO	B738	14/10/2024	16:45	16	56	63	71	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	AT72	14/10/2024	16:48	16	--	--	--	52	59	69	55	62	73
POUSO	B738	14/10/2024	16:49	16	60	67	75	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	AT72	14/10/2024	16:53	16	--	--	--	57	65	73	52	55	68
DECOLAGEM	E295	14/10/2024	16:55	16	--	--	--	60	69	77	56	62	72
DECOLAGEM	E295	14/10/2024	17:01	16	--	--	--	59	66	76	56	64	73
DECOLAGEM	A320	14/10/2024	17:06	16	--	--	--	62	69	78	58	64	74
POUSO	A320	14/10/2024	17:10	16	53	58	68	--	--	--	--	--	--
POUSO	B737	14/10/2024	17:12	16	56	63	71	--	--	--	--	--	--
POUSO	AT72	14/10/2024	17:15	16	52	58	67	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	AT72	14/10/2024	17:16	16	--	--	--	56	64	73	52	59	69
POUSO	B737	14/10/2024	17:19	16	56	63	72	--	--	--	--	--	--
POUSO	C208	14/10/2024	17:23	16	50	57	65	--	--	--	--	--	--

Movimento	Tipo de Aeronave	Data	Hora	Cabeceira	P1			P2			P3		
					LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T
POUSO	A319	14/10/2024	17:25	16	59	71	74	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	A339	14/10/2024	17:29	16	--	--	--	65	71	82	61	68	78
DECOLAGEM	E190	14/10/2024	17:32	16	--	--	--	65	72	82	61	68	77
DECOLAGEM	E195	14/10/2024	17:34	16	--	--	--	63	72	81	59	68	76
DECOLAGEM	AT72	14/10/2024	17:35	16	--	--	--	59	65	75	54	59	71
DECOLAGEM	A320	14/10/2024	17:40	16	--	--	--	59	65	77	57	64	75
POUSO	B738	14/10/2024	17:42	16	61	66	74	--	--	--	--	--	--
POUSO	A320	14/10/2024	17:45	16	56	61	70	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	AT72	14/10/2024	17:46	16	--	--	--	60	63	76	55	60	70
POUSO	AT72	14/10/2024	17:48	16	56	63	72	--	--	--	--	--	--
POUSO	A320	14/10/2024	17:51	16	68	72	83	--	--	--	--	--	--
POUSO	AT72	14/10/2024	17:53	16	65	77	79	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	C208	14/10/2024	17:55	16	--	--	--	62	67	78	57	62	73
POUSO	E195	14/10/2024	17:57	16	58	63	72	--	--	--	--	--	--
POUSO	E195	14/10/2024	18:01	16	60	64	74	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	E295	14/10/2024	18:04	16	--	--	--	63	70	79	62	65	77
POUSO	A320	14/10/2024	18:06	16	63	69	77	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	B738	14/10/2024	18:07	16	--	--	--	67	71	82	66	70	81
POUSO	E295	14/10/2024	18:12	16	59	65	73	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	A320	14/10/2024	18:13	16	--	--	--	69	74	84	75	81	90

Movimento	Tipo de Aeronave	Data	Hora	Cabeceira	P1			P2			P3		
					LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T
POUSO	A320	14/10/2024	18:16	16	55	60	70	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	A319	14/10/2024	18:18	16	--	--	--	65	73	83	64	70	81
DECOLAGEM	B737	14/10/2024	18:24	16	--	--	--	65	71	82	64	69	80
POUSO	AT72	14/10/2024	18:32	16	58	66	72	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	C208	14/10/2024	18:35	16	--	--	--	57	64	75	55	61	73
POUSO	A320	14/10/2024	18:43	16	54	58	68	--	--	--	--	--	--
POUSO	A21N	14/10/2024	18:46	16	56	61	70	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	B737	14/10/2024	18:49	16	--	--	--	65	72	82	65	71	82
DECOLAGEM	C208	14/10/2024	18:54	16	--	--	--	60	68	79	59	65	78
DECOLAGEM	E195	14/10/2024	18:57	16	--	--	--	64	73	81	64	72	81
DECOLAGEM	E195	14/10/2024	19:02	16	--	--	--	64	73	82	63	71	81
DECOLAGEM	B738	14/10/2024	19:03	16	--	--	--	66	75	84	66	73	84
POUSO	A321	14/10/2024	19:05	16	56	61	70	--	--	--	--	--	--
POUSO	B738	14/10/2024	19:06	16	58	67	73	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	A320	14/10/2024	19:08	16	--	--	--	60	68	78	60	68	78
POUSO	E195	14/10/2024	19:11	16	56	61	71	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	A320	14/10/2024	19:13	16	--	--	--	65	73	83	65	72	82
DECOLAGEM	AT72	14/10/2024	19:25	16	--	--	--	53	59	70	62	70	79
POUSO	A320	14/10/2024	19:30	16	54	59	70	--	--	--	--	--	--
POUSO	A320	14/10/2024	19:33	16	54	60	70	--	--	--	--	--	--

Movimento	Tipo de Aeronave	Data	Hora	Cabeceira	P1			P2			P3		
					LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T
POUSO	AT72	14/10/2024	19:44	16	53	60	69	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	A320	14/10/2024	19:47	16	--	--	--	61	68	78	60	67	77
POUSO	A320	14/10/2024	19:53	16	56	62	73	--	--	--	--	--	--
POUSO	E190	14/10/2024	19:56	16	57	66	74	--	--	--	--	--	--
POUSO	B38M	14/10/2024	19:58	16	56	62	71	--	--	--	--	--	--
POUSO	B38M	14/10/2024	20:01	16	55	62	70	--	--	--	--	--	--
POUSO	E295	14/10/2024	20:05	16	56	60	71	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	A21N	14/10/2024	20:07	16	--	--	--	62	69	80	61	68	79
POUSO	A320	14/10/2024	20:09	16	83	89	97	--	--	--	--	--	--
POUSO	AT72	14/10/2024	20:12	16	55	59	68	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	E195	14/10/2024	20:14	16	--	--	--	64	72	81	64	71	81
POUSO	E295	14/10/2024	20:14	16	57	63	71	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	B738	14/10/2024	20:16	16	--	--	--	66	73	83	65	72	82
POUSO	E195	14/10/2024	20:17	16	57	64	72	--	--	--	--	--	--
POUSO	A320	14/10/2024	20:20	16	52	57	67	--	--	--	--	--	--
POUSO	AT72	14/10/2024	20:24	16	55	61	70	--	--	--	--	--	--
POUSO	A320	14/10/2024	20:27	16	55	60	70	--	--	--	--	--	--
POUSO	A320	14/10/2024	20:31	16	56	61	71	--	--	--	--	--	--
POUSO	A320	14/10/2024	20:33	16	54	59	69	--	--	--	--	--	--
POUSO	B738	14/10/2024	20:37	16	58	65	73	--	--	--	--	--	--

Movimento	Tipo de Aeronave	Data	Hora	Cabeceira	P1			P2			P3		
					LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T
POUSO	E295	14/10/2024	20:47	16	55	61	70	--	--	--	--	--	--
POUSO	E295	14/10/2024	20:49	16	54	60	69	--	--	--	--	--	--
POUSO	AT72	14/10/2024	20:52	16	52	57	65	--	--	--	--	--	--
POUSO	AT72	14/10/2024	20:54	16	54	58	67	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	A321	14/10/2024	20:56	16	--	--	--	66	73	83	65	74	82
POUSO	B38M	14/10/2024	20:57	16	57	63	70	--	--	--	--	--	--
POUSO	A320	14/10/2024	20:59	16	59	66	72	--	--	--	--	--	--
POUSO	A320	14/10/2024	21:00	16	54	59	67	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	A320	14/10/2024	21:03	16	--	--	--	66	72	83	66	74	83
POUSO	A320	14/10/2024	21:07	16	56	64	72	--	--	--	--	--	--
POUSO	E295	14/10/2024	21:09	16	56	62	71	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	E190	14/10/2024	21:17	16	--	--	--	65	74	82	64	73	81
POUSO	E195	14/10/2024	21:19	16	60	62	67	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	B38M	14/10/2024	21:21	16	--	--	--	62	68	78	62	70	78
DECOLAGEM	B38M	14/10/2024	21:25	16	--	--	--	62	71	79	61	68	79
POUSO	A320	14/10/2024	21:27	16	54	60	70	--	--	--	--	--	--
POUSO	A320	14/10/2024	21:31	16	62	68	78	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	A320	14/10/2024	21:34	16	--	--	--	61	69	79	60	66	77
DECOLAGEM	AT72	14/10/2024	21:38	16	--	--	--	53	60	73	53	60	73
DECOLAGEM	E295	14/10/2024	21:41	16	--	--	--	60	67	77	60	67	77

Movimento	Tipo de Aeronave	Data	Hora	Cabeceira	P1			P2			P3		
					LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T
DECOLAGEM	A320	14/10/2024	21:44	16	--	--	--	62	69	79	62	68	79
DECOLAGEM	B738	14/10/2024	21:50	16	--	--	--	66	73	83	67	74	84
POUSO	C208	14/10/2024	21:52	16	52	60	67	--	--	--	--	--	--
POUSO	E295	14/10/2024	22:01	16	54	58	67	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	A320	14/10/2024	22:02	16	--	--	--	61	68	78	60	67	77
POUSO	A320	14/10/2024	22:04	16	53	59	69	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	A320	14/10/2024	22:06	16	--	--	--	62	69	79	62	68	79
POUSO	B737	14/10/2024	22:10	16	57	63	72	--	--	--	--	--	--
POUSO	A320	14/10/2024	22:13	16	56	65	71	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	A320	14/10/2024	22:17	16	--	--	--	62	71	82	62	70	82
DECOLAGEM	A320	14/10/2024	22:19	16	--	--	--	67	75	84	65	73	83
DECOLAGEM	E295	14/10/2024	22:21	16	--	--	--	60	67	77	61	69	78
POUSO	C208	14/10/2024	22:23	16	51	55	68	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	B38M	14/10/2024	22:25	16	--	--	--	61	67	78	61	68	78
POUSO	E195	14/10/2024	22:27	16	57	63	73	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	AT72	14/10/2024	22:29	16	--	--	--	56	63	74	55	62	73
POUSO	A320	14/10/2024	22:33	16	55	62	71	--	--	--	--	--	--
POUSO	E295	14/10/2024	22:36	16	52	60	68	--	--	--	--	--	--
POUSO	A321	14/10/2024	22:40	16	57	62	71	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	A320	14/10/2024	22:42	16	--	--	--	61	67	78	61	66	78

Movimento	Tipo de Aeronave	Data	Hora	Cabeceira	P1			P2			P3		
					LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T
POUSO	C208	14/10/2024	22:44	16	56	63	70	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	E295	14/10/2024	22:45	16	--	--	--	60	67	77	59	66	76
POUSO	E195	14/10/2024	22:47	16	55	63	72	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	AT72	14/10/2024	22:53	16	--	--	--	57	64	74	55	63	72
DECOLAGEM	A320	14/10/2024	22:57	16	--	--	--	62	69	78	61	68	78
DECOLAGEM	E295	14/10/2024	23:02	16	--	--	--	62	70	79	61	69	78
POUSO	A320	14/10/2024	23:05	16	53	58	67	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	A320	14/10/2024	23:08	16	--	--	--	58	65	77	58	65	77
DECOLAGEM	A320	14/10/2024	23:10	16	--	--	--	61	67	80	60	66	79
POUSO	A321	14/10/2024	23:20	16	55	62	71	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	A320	14/10/2024	23:22	16	--	--	--	60	69	78	59	67	77
DECOLAGEM	E295	14/10/2024	23:24	16	--	--	--	60	70	79	60	69	79
DECOLAGEM	A320	14/10/2024	23:34	16	--	--	--	60	67	79	59	67	78
DECOLAGEM	E295	14/10/2024	23:37	16	--	--	--	62	67	77	61	67	76
DECOLAGEM	E195	14/10/2024	23:41	16	--	--	--	64	72	82	64	73	81
DECOLAGEM	A321	14/10/2024	23:44	16	--	--	--	67	74	85	66	74	84
POUSO	B738	14/10/2024	23:51	16	58	66	73	--	--	--	--	--	--
POUSO	B733	14/10/2024	23:58	16	59	65	74	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	B734	15/10/2024	00:52	16	--	--	--	60	69	78	60	70	79
DECOLAGEM	B733	15/10/2024	01:10	16	--	--	--	63	72	82	62	69	81

Movimento	Tipo de Aeronave	Data	Hora	Cabeceira	P1			P2			P3		
					LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T
POUSO	B738	15/10/2024	01:14	16	56	64	72	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	B738	15/10/2024	01:21	16	--	--	--	68	79	87	66	75	85
POUSO	B738	15/10/2024	04:36	16	60	66	76	--	--	--	--	--	--
POUSO	E295	15/10/2024	04:38	16	54	60	68	--	--	--	--	--	--
POUSO	E295	15/10/2024	04:41	16	55	62	70	--	--	--	--	--	--
POUSO	A320	15/10/2024	04:45	16	54	61	69	--	--	--	--	--	--
POUSO	A320	15/10/2024	04:52	16	54	60	69	--	--	--	--	--	--
POUSO	E190	15/10/2024	04:58	16	56	63	72	--	--	--	--	--	--
POUSO	A320	15/10/2024	05:00	16	54	60	70	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	A320	15/10/2024	05:03	16	--	--	--	65	73	83	65	72	83
POUSO	A320	15/10/2024	05:04	16	55	62	70	--	--	--	--	--	--
POUSO	A320	15/10/2024	05:07	16	56	64	70	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	A320	15/10/2024	05:15	16	--	--	--	67	74	84	66	73	83
POUSO	A320	15/10/2024	05:17	16	56	62	71	--	--	--	--	--	--
POUSO	E195	15/10/2024	05:20	16	58	64	73	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	B738	15/10/2024	05:25	16	--	--	--	67	73	84	65	71	82
POUSO	A320	15/10/2024	05:48	16	55	62	70	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	E195	15/10/2024	06:09	16	--	--	--	66	75	84	64	73	81
DECOLAGEM	E295	15/10/2024	06:13	16	--	--	--	62	70	79	59	68	76
POUSO	AT72	15/10/2024	06:15	16	50	54	65	--	--	--	--	--	--

Movimento	Tipo de Aeronave	Data	Hora	Cabeceira	P1			P2			P3		
					LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T
DECOLAGEM	A320	15/10/2024	06:16	16	--	--	--	61	67	78	61	68	78
DECOLAGEM	E190	15/10/2024	06:18	16	--	--	--	66	75	83	67	74	84
DECOLAGEM	A320	15/10/2024	06:28	16	--	--	--	67	74	84	66	73	83
POUSO	AT72	15/10/2024	06:31	16	54	59	68	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	A320	15/10/2024	06:33	16	--	--	--	62	70	79	62	67	79
POUSO	E295	15/10/2024	06:35	16	55	61	71	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	B737	15/10/2024	06:36	16	--	--	--	65	71	82	66	74	83
DECOLAGEM	B738	15/10/2024	06:38	16	--	--	--	69	76	85	68	74	85
POUSO	E195	15/10/2024	06:40	16	56	62	72	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	A320	15/10/2024	06:42	16	--	--	--	64	71	81	64	73	81
POUSO	A320	15/10/2024	06:46	16	55	61	71	--	--	--	--	--	--
POUSO	E295	15/10/2024	06:53	16	56	63	72	--	--	--	--	--	--
POUSO	E190	15/10/2024	06:57	16	57	64	72	--	--	--	--	--	--
POUSO	AT72	15/10/2024	07:00	16	54	61	70	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	E295	15/10/2024	07:01	16	--	--	--	60	67	77	59	65	76
POUSO	E195	15/10/2024	07:03	16	57	63	72	--	--	--	--	--	--
POUSO	A320	15/10/2024	07:06	16	53	59	69	--	--	--	--	--	--
POUSO	E295	15/10/2024	07:08	16	52	60	68	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	B38M	15/10/2024	07:09	16	--	--	--	62	69	79	62	68	79
POUSO	E295	15/10/2024	07:11	16	53	59	69	--	--	--	--	--	--

Movimento	Tipo de Aeronave	Data	Hora	Cabeceira	P1			P2			P3		
					LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T
DECOLAGEM	A320	15/10/2024	07:12	16	--	--	--	61	67	78	61	68	77
POUSO	A320	15/10/2024	07:14	16	55	59	69	--	--	--	--	--	--
POUSO	E295	15/10/2024	07:21	16	56	62	70	--	--	--	--	--	--
POUSO	A320	15/10/2024	07:26	16	56	62	70	--	--	--	--	--	--
POUSO	A320	15/10/2024	07:30	16	58	63	73	--	--	--	--	--	--
POUSO	A321	15/10/2024	07:32	16	57	62	72	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	C208	15/10/2024	07:55	16	--	--	--	57	65	74	57	64	74
DECOLAGEM	AT72	15/10/2024	08:00	16	--	--	--	57	64	74	55	61	72
DECOLAGEM	E195	15/10/2024	08:03	16	--	--	--	66	74	83	65	75	82
DECOLAGEM	B38M	15/10/2024	08:05	16	--	--	--	62	68	78	62	70	79
DECOLAGEM	A320	15/10/2024	08:08	16	--	--	--	63	71	80	67	77	84
DECOLAGEM	C208	15/10/2024	08:11	16	--	--	--	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	AT72	15/10/2024	08:14	16	--	--	--	57	65	74	56	62	73
DECOLAGEM	E295	15/10/2024	08:18	16	--	--	--	61	68	78	60	66	77
DECOLAGEM	A320	15/10/2024	08:20	16	--	--	--	63	71	80	63	71	80
DECOLAGEM	A320	15/10/2024	08:22	16	--	--	--	62	71	79	63	70	79
DECOLAGEM	AT72	15/10/2024	08:24	16	--	--	--	57	63	74	58	65	75
DECOLAGEM	E190	15/10/2024	08:27	16	--	--	--	67	75	84	67	77	84
DECOLAGEM	A320	15/10/2024	08:29	16	--	--	--	61	68	78	62	68	79
DECOLAGEM	A320	15/10/2024	08:31	16	--	--	--	67	75	83	66	75	83

Movimento	Tipo de Aeronave	Data	Hora	Cabeceira	P1			P2			P3		
					LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T
DECOLAGEM	E295	15/10/2024	08:33	16	--	--	--	61	71	78	59	68	76
DECOLAGEM	A320	15/10/2024	08:35	16	--	--	--	61	67	78	61	68	78
DECOLAGEM	AT72	15/10/2024	08:38	16	--	--	--	60	68	77	67	77	84
DECOLAGEM	A321	15/10/2024	08:39	16	--	--	--	66	72	83	67	77	84
POUSO	A320	15/10/2024	08:42	16	57	63	73	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	E195	15/10/2024	08:50	16	--	--	--	66	75	83	65	71	82
POUSO	A320	15/10/2024	08:52	16	54	59	70	--	--	--	--	--	--
POUSO	AS50	15/10/2024	08:54	16	53	59	69	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	E295	15/10/2024	08:54	16	--	--	--	61	67	78	60	68	76
POUSO	B38M	15/10/2024	08:55	16	56	64	72	--	--	--	--	--	--
POUSO	A320	15/10/2024	08:57	16	55	64	72	--	--	--	--	--	--
POUSO	E195	15/10/2024	09:00	16	71	78	83	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	E295	15/10/2024	09:02	16	--	--	--	62	67	78	58	62	74
DECOLAGEM	A320	15/10/2024	09:03	16	--	--	--	64	70	80	64	71	80
POUSO	A320	15/10/2024	09:07	16	62	68	77	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	A320	15/10/2024	09:08	16	--	--	--	63	68	79	63	72	80
DECOLAGEM	A320	15/10/2024	09:10	16	--	--	--	63	69	79	62	68	78
POUSO	A320	15/10/2024	09:12	16	55	60	71	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	AT72	15/10/2024	09:14	16	--	--	--	60	66	76	58	65	74
POUSO	E295	15/10/2024	09:16	16	55	65	70	--	--	--	--	--	--

Movimento	Tipo de Aeronave	Data	Hora	Cabeceira	P1			P2			P3		
					LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T
DECOLAGEM	AT72	15/10/2024	09:26	16	--	--	--	59	66	76	59	63	75
DECOLAGEM	B738	15/10/2024	09:37	16	--	--	--	68	74	84	67	74	84
DECOLAGEM	AS50	15/10/2024	09:39	16	--	--	--	--	--	--	--	--	--
POUSO	B738	15/10/2024	09:43	16	56	62	71	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	A320	15/10/2024	09:50	16	--	--	--	66	73	82	66	72	82
POUSO	B737	15/10/2024	09:58	16	55	62	70	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	E195	15/10/2024	10:02	16	--	--	--	67	76	83	66	72	82
POUSO	B738	15/10/2024	10:06	16	57	66	71	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	A320	15/10/2024	10:09	16	--	--	--	63	71	79	62	69	78
POUSO	B738	15/10/2024	10:12	16	57	63	72	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	B38M	15/10/2024	10:15	16	--	--	--	64	70	80	63	69	79
DECOLAGEM	E295	15/10/2024	10:17	16	--	--	--	60	67	76	60	69	76
POUSO	E295	15/10/2024	10:20	16	53	58	67	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	CL60	15/10/2024	10:21	16	--	--	--	57	63	74	62	70	79
POUSO	A21N	15/10/2024	10:24	16	55	60	69	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	A320	15/10/2024	10:26	16	--	--	--	63	70	79	64	72	80
DECOLAGEM	A320	15/10/2024	10:28	16	--	--	--	62	68	78	64	72	80
POUSO	A320	15/10/2024	10:30	16	55	62	70	--	--	--	--	--	--
POUSO	A320	15/10/2024	10:32	16	54	58	68	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	A320	15/10/2024	10:34	16	--	--	--	62	68	78	62	68	78

Movimento	Tipo de Aeronave	Data	Hora	Cabeceira	P1			P2			P3		
					LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T
POUSO	B738	15/10/2024	10:37	16	54	61	68	--	--	--	--	--	--
POUSO	E195	15/10/2024	10:40	16	56	64	70	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	B738	15/10/2024	10:41	16	--	--	--	65	74	83	65	73	83
POUSO	B738	15/10/2024	11:03	16	54	62	69	--	--	--	--	--	--
POUSO	E190	15/10/2024	11:06	16	56	65	70	--	--	--	--	--	--
POUSO	A320	15/10/2024	11:08	16	51	55	65	--	--	--	--	--	--
POUSO	AT72	15/10/2024	11:13	16	55	60	69	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	B738	15/10/2024	11:14	16	--	--	--	65	72	82	65	71	82
POUSO	E295	15/10/2024	11:16	16	52	59	66	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	B738	15/10/2024	11:17	16	--	--	--	65	72	82	65	72	82
POUSO	A320	15/10/2024	11:20	16	53	57	67	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	A21N	15/10/2024	11:22	16	--	--	--	63	71	80	62	69	79
POUSO	AT72	15/10/2024	11:23	16	55	62	69	--	--	--	--	--	--
POUSO	E190	15/10/2024	11:26	16	56	64	71	--	--	--	--	--	--
POUSO	A320	15/10/2024	11:29	16	52	58	67	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	A320	15/10/2024	11:32	16	--	--	--	65	73	82	64	72	81
DECOLAGEM	A320	15/10/2024	11:34	16	--	--	--	64	72	82	64	71	82
POUSO	AT72	15/10/2024	11:37	16	49	53	63	--	--	--	--	--	--
POUSO	E295	15/10/2024	11:40	16	51	56	65	--	--	--	--	--	--
POUSO	C208	15/10/2024	11:43	16	49	55	63	--	--	--	--	--	--

Movimento	Tipo de Aeronave	Data	Hora	Cabeceira	P1			P2			P3		
					LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T
POUSO	AT72	15/10/2024	11:46	16	53	60	67	--	--	--	--	--	--
POUSO	C208	15/10/2024	11:47	16	49	55	63	--	--	--	--	--	--
POUSO	AT72	15/10/2024	11:50	16	51	56	66	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	B738	15/10/2024	11:51	16	--	--	--	66	73	83	66	73	83
POUSO	E295	15/10/2024	11:52	16	53	61	69	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	E195	15/10/2024	11:54	16	--	--	--	65	73	82	64	72	81
POUSO	AT72	15/10/2024	11:56	16	55	62	72	--	--	--	--	--	--
POUSO	A320	15/10/2024	11:57	16	50	60	66	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	E295	15/10/2024	11:59	16	--	--	--	59	66	76	59	65	77
DECOLAGEM	C208	15/10/2024	12:00	16	--	--	--	--	--	--	--	--	--
POUSO	A320	15/10/2024	12:02	16	49	56	65	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	B738	15/10/2024	12:14	16	--	--	--	66	74	83	66	73	83
POUSO	E190	15/10/2024	12:17	16	51	57	66	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	AT72	15/10/2024	12:19	16	--	--	--	56	61	73	61	74	78
DECOLAGEM	A320	15/10/2024	12:40	16	--	--	--	62	68	78	62	70	78
DECOLAGEM	E195	15/10/2024	12:42	16	--	--	--	--	--	--	64	73	81
DECOLAGEM	A320	15/10/2024	12:43	16	--	--	--	--	--	--	60	69	78
DECOLAGEM	A320	15/10/2024	12:45	16	--	--	--	--	--	--	59	67	77
DECOLAGEM	E190	15/10/2024	12:49	16	--	--	--	--	--	--	63	72	81
DECOLAGEM	A320	15/10/2024	12:51	16	--	--	--	--	--	--	60	68	78

Movimento	Tipo de Aeronave	Data	Hora	Cabeceira	P1			P2			P3		
					LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T
DECOLAGEM	E190	15/10/2024	12:53	16	--	--	--	--	--	--	64	72	82
DECOLAGEM	AT72	15/10/2024	12:56	16	--	--	--	--	--	--	55	61	72
DECOLAGEM	AT72	15/10/2024	12:58	16	--	--	--	--	--	--	58	65	75
DECOLAGEM	C208	15/10/2024	13:02	16	--	--	--	--	--	--	60	67	77
DECOLAGEM	E295	15/10/2024	13:05	16	--	--	--	--	--	--	60	65	75
DECOLAGEM	E295	15/10/2024	13:06	16	--	--	--	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	E295	15/10/2024	13:08	16	--	--	--	--	--	--	--	--	--
POUSO	E195	15/10/2024	13:10	16	53	59	69	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	C208	15/10/2024	13:12	16	--	--	--	--	--	--	--	--	--
POUSO	AT72	15/10/2024	13:17	16	50	57	66	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	E295	15/10/2024	13:18	16	--	--	--	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	A320	15/10/2024	13:20	16	--	--	--	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	AT72	15/10/2024	13:21	16	--	--	--	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	A320	15/10/2024	13:25	16	--	--	--	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	AT72	15/10/2024	13:28	16	--	--	--	--	--	--	--	--	--
POUSO	B738	15/10/2024	13:35	16	52	59	68	--	--	--	--	--	--
POUSO	E195	15/10/2024	13:40	16	55	63	71	--	--	--	--	--	--

**NOTA:** As movimentações não preenchidas na tabela, não foram perceptíveis em nenhum dos monitores utilizados nesse estudo, ou no seu respectivo ponto de monitoramento. Geralmente, essas movimentações são referentes a movimentação de helicópteros que não fazem trajetórias alinhadas com as cabeceiras, ou aeronaves cujo momento de passagem coincidiu com elevado ruído residual (ruído de fundo).

### 5.3. Comparação com o PBZR em vigor

Para realizar a comparação com o PEZR atual do Aeroporto Internacional de Confins, deve-se comparar suas curvas de ruído de 65 dB a 75 dB com os níveis de ruído médios LDN encontrados no monitoramento. Já que as curvas do PEZR representam a métrica LDN 24h, ou seja, o nível de ruído aeroportuário médio durante um período de 24h com penalidade e 10 dB à noite, é preciso comparar essas curvas com os níveis LDN 24h médios obtidos em cada ponto de monitoramento.

Aqui faz-se abstração das fontes de ruído não ligadas à operação do aeroporto, conforme legislação vigente, considerando então apenas os dados relativos ao ruído aeroportuário. Conseqüentemente, os ruídos residual e global não estão considerados.

Para essa campanha, como é possível observar na imagem da Figura 5, os pontos monitorados não estão dentro curvas de ruído do PEZR atual. Sendo assim, tomou-se como parâmetro para avaliação, a última curva de ruído mais próxima dos pontos – a curva de 65 dB(A). Para uma análise completa é necessário realizar a simulação contemplando curvas mais abrangentes – para que os pontos de monitoramento sejam contemplados. A título de esclarecimento, a curva que aparece paralela à pista atual, na Figura 5, refere-se à ampliação do aeroporto.

A tabela a seguir compara os valores medidos com os valores do PEZR em vigor, e indica a conformidade para cada ponto.

**Tabela 5 – Comparação dos resultados com PBZR em vigor.**

Ponto	Ruído aeroportuário médio (LDN 24h)	Valores entre as curvas de ruído em vigor (LDN 24h)	Conformidade
P1	51	< 65	Conforme
P2	58	< 65	Conforme
P3	58	< 65	Conforme

Todos os pontos monitorados apresentaram níveis de LDN abaixo dos níveis previstos no PEZR.



Figura 5 - Curvas do PEZR em vigor e pontos monitorados.

**Creating environments of possibility**

Acoem Brasil · Alameda dos Maracatins, 780 Conjunto 1903 – Moema, São Paulo/SP – CEP 04089-001

+55 11 5055-0005 · info.br@acoem.com · acoem.com

## 6. CONCLUSÃO

Os resultados das páginas anteriores permitem caracterizar as emissões sonoras da movimentação de aeronaves do Aeroporto Internacional de Confins – Tancredo Neves/MG em pontos pré-determinados nas imediações do aeroporto.

Verificou-se, por meio da comparação do LDN e das curvas do PEZR, que todos os pontos avaliados apresentaram níveis dentro o previsto pelo PEZR.

Assim, o estudo tem validade para auxiliar na Comissão de Gerenciamento de Ruído Aeronáutico na tomada de decisões, e planejamento de ações para mitigar eventuais impactos sonoros em determinadas regiões.

## REFERÊNCIAS

- [1]. Proposta Técnica – APA-22-2532 – A – Monitoramento Ruído;
- [2]. ABNT NBR 16.425-2:2020 – Acústica – Medição e avaliação de níveis de pressão sonora provenientes de sistemas de transportes – Parte 2: Sistema de transporte aéreo;
- [3]. Regulamento Brasileiro da Aviação Civil – RBAC nº161, Emenda nº4 de 2024 – Plano Específico de Zoneamento de Ruído – PBZR;
- [4]. Acústica aplicada ao controle de ruído – Professor Sylvio R. Bistafa, 2000.

## GLOSSÁRIO

Nível de Pressão Sonora (NPS): Grandeza que relaciona de forma logarítmica a pressão sonora com a pressão de referência, é dado em decibel (dB).

Decibel (dB): Unidade logarítmica utilizada para exprimir uma grandeza física a partir de um valor de referência. No caso do NPS (Nível de Pressão Sonora):

$$L_p = 20 \log_{10} \left( \frac{P}{P_{ref}} \right)$$

Com  $p_{ref} = 20\mu\text{Pa}$  (No ar).

Ponderação A: Filtro de ponderação em frequência normalizado para levar em consideração a resposta do ouvido humano.

LAeq,T: Nível global da Pressão Sonora ponderado em A correspondente ao tempo da medição.

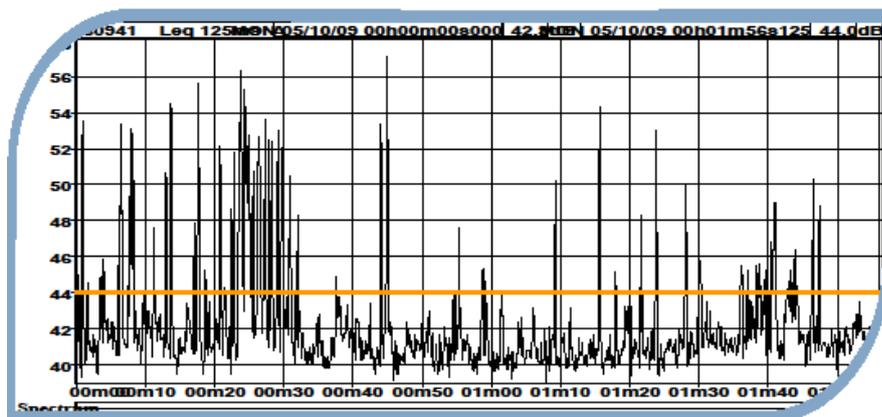


Figura a - Ilustração de sinal temporal (preto) e o LAeq correspondente do período (laranja).

Ruído impulsivo: Ruído que contém impulsos, segundo a ABNT NBR 10151:2019 se dá quando o resultado da subtração aritmética entre o  $L_{AFmax}$  e o  $L_{Aeq,T}$ , medido durante a ocorrência do som impulsivo for igual ou superior a 6 dB.

Ruído tonal: Ruído que contém tons puros, como o som de apitos e zumbidos. Segundo a ABNT NBR 10151:2019 para ser caracterizado como tonal a banda deve emergir, em relação às bandas adjacentes, os valores contidos na tabela abaixo.

Tabela a - Critério de tonalidade segundo ABNT NBR 10151:2019.

25Hz a 125Hz	160Hz a 400Hz	500Hz a 10000Hz
15dB	8dB	5dB

Abaixo é ilustrado um espectro com característica tonal.

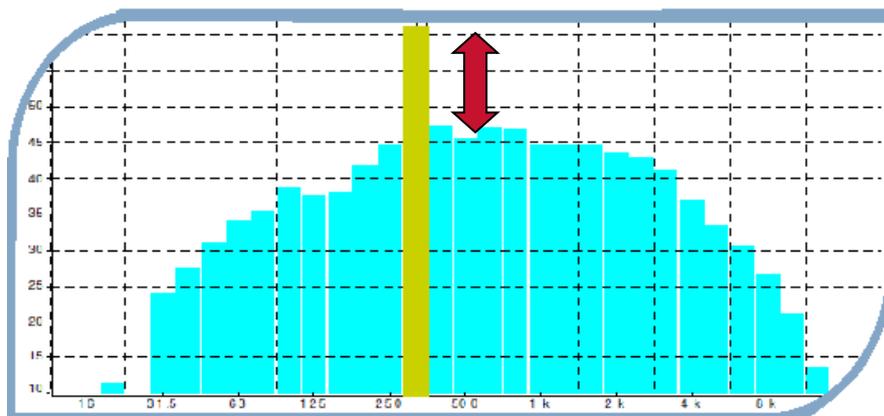


Figura b - Ilustração de banda emergente em relação às adjacentes.

Ruído global: Ruído total de uma dada situação.

Ruído particular: Componente do ruído ambiente - neste caso o ruído de tráfego e da passagem de pedestres foi considerado particular.

Ruído residual: Corresponde ao ruído ambiente na ausência de ruído particular.

L<sub>90</sub> (ruído de fundo): corresponde a uma medida do ruído residual. É uma medida estatística em que o nível sonoro foi excedido em 90% do tempo de medição.

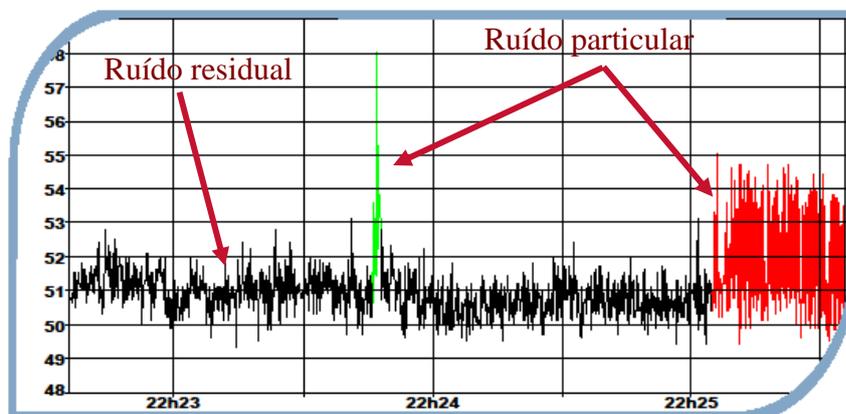


Figura c - Ilustração de tipos de ruído, residual e particular.

# ANEXO A – ART

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A

Página 1/2



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART  
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-SP

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

**ART de Obra ou Serviço**  
**28027230221814636**

## 1. Responsável Técnico

**HENRIQUE JERONIMO ABRAO**

Título Profissional: Engenheiro de Controle e Automação

RNP: 2608887570

Registro: 5063370010-SP

Empresa Contratada: ACOEM BRASIL COMÉRCIO DE EQUIPAMENTOS LTDA

Registro: 0546062-SP

## 2. Dados do Contrato

Contratante: CONCESSIONÁRIA DO AEROPORTO INTERNACIONAL DE CONFINS S.A. CPF/CNPJ: 19.674.909/0001-53

Endereço: Rodovia RODOVIA MG-10, KM 09

Nº:

Complemento:

Bairro: AEROPORTO CONFINS

Cidade: Confins

UF: MG

CEP: 33500-900

Contrato:

Celebrado em: 22/08/2022

Vinculada à Art nº:

Valor: R\$ 49.500,00

Tipo de Contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado

Ação Institucional:

## 3. Dados da Obra Serviço

Endereço: Rodovia RODOVIA MG-10, KM 09

Nº:

Complemento:

Bairro: AEROPORTO CONFINS

Cidade: Confins

UF: MG

CEP: 33500-900

Data de Início: 01/11/2022

Previsão de Término: 31/12/2024

Coordenadas Geográficas:

Finalidade:

Código:

CPF/CNPJ:

Endereço: Alameda DOS MARACATINS

Nº: 780

Complemento: cj 1903

Bairro: INDIANÓPOLIS

Cidade: São Paulo

UF: SP

CEP: 04089-001

Data de Início: 01/11/2022

Previsão de Término: 31/12/2022

Coordenadas Geográficas:

Finalidade:

Código:

CPF/CNPJ:

## 4. Atividade Técnica

			Quantidade	Unidade
<b>Consultoria</b>				
<b>1</b>	<b>Estudo</b>	<b>Acústica - Controle de Ruído</b>	<b>3,00000</b>	<b>unidade</b>

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

## 5. Observações

Monitoramento de ruído de longa duração (24h) em 3 pontos no entorno do Aeroporto de Confins, por 3 campanhas anuais.

## 6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

**Creating environments of possibility**

Acoem Brasil · Alameda dos Maracatins, 780 Conjunto 1903 – Moema, São Paulo/SP – CEP 04089-001  
+55 11 5055-0005 · info.br@acoem.com · acoem.com

## Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A

Página 2/2

7. Entidade de Classe

0-NÃO DESTINADA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

São Paulo 16 de novembro de 2022

Local

data

HENRIQUE JERONIMO ABRAO - CPF: 075.290.706-90

CONCESSIONÁRIA DO AEROPORTO INTERNACIONAL DE CONFINS S.A. -  
CPF/CNPJ: 19.674.909/0001-53

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo *Nosso Número*.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.creasp.org.br](http://www.creasp.org.br) ou [www.confea.org.br](http://www.confea.org.br)

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

[www.creasp.org.br](http://www.creasp.org.br)  
Tel: 0800 017 18 11  
E-mail: acessar link Fale Conosco do site acima



Valor ART R\$ 233,94

Registrada em: 10/11/2022

Valor Pago R\$ 233,94

Nosso Número: 28027230221814636 Versão do sistema

Impresso em: 16/11/2022 14:28:22

## ANEXO B – CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO



**CALILAB - Laboratório de Calibração e Ensaios**  
ISO 17025: Laboratório Acreditado (Accredited Laboratory)

**TOTAL SAFETY LTDA.**

R Gal Humberto AC Branco, 286 (310)  
São Caetano do Sul - CEP 09560-380  
Tel: (11) 4220-2600  
info@totalsafety.com.br  
www.totalsafety.com.br

# CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Calibration Certificate

**Nº: RBC3-12645-581**

Certificate Number

**RBC - REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO**

Brazilian Calibration Network



## CLIENTE

Customer

Acoem Brasil Ltda.

Alameda dos Maracatins, 780 - Cj. 1903 - Moema  
São Paulo - SP - CEP 04089-001

Processo / O.S.:

24377

## Interessado

Interested party

(o mesmo)

## Item calibrado

Calibrated item

Analizador de oitavas (classe 1)

## Marca

Brand

01dB

## Modelo

Model

DUO

## Número de série

Serial number

12365

## Identificação

Identification

DUO\_12365

(informações adicionais na página 2)

Calilab é um Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro) de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela Cgcre que avaliou a competência do laboratório e comprovou a sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades – SI).

Este certificado é válido apenas para o item descrito, não sendo extensivo a quaisquer outros, ainda que similares. Este certificado somente pode ser reproduzido em sua forma integral e desde que seja legível. Reproduções parciais ou para fins de divulgação em material publicitário, requerem autorização expressa do laboratório. Nenhuma reprodução poderá ser usada de maneira enganosa.

A versão original deste certificado é um arquivo PDF.

## Data da calibração

Date of calibration (day/month/year)

15/08/2024

Assinado de forma digital

por Enrique Bondarenco

DN: cn=Enrique

Bondarenco, o=Total

Safety Ltda., ou=Calilab,

email=enrique@totalsafet

y.com.br, c=BR

Dados: 2024.08.15 10:33:52

...

**Total de páginas**

Total pages number

10

Data da Emissão:

Date of issue

16/08/2024

Enrique Bondarenco

Signatário Autorizado

Authorized Signatory

**Página**

Page

1

A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation). A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAAC (Interamerican Accreditation Cooperation).

Cgcre is Signatory of the ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) Mutual Recognition Arrangement. Cgcre is signatory of the IAAC (Interamerican Accreditation Cooperation) Mutual Recognition Arrangement.

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro)  
de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

---

## Local da calibração

*Calibration location*

Sede do laboratório Calilab (conforme indicado na página 1).

## Condições ambientais

*Environmental conditions*

Temperatura	20,3 °C
Umidade relativa	60 %
Pressão atmosférica	933 hPa

## Procedimento

*Procedure*

IT-572: Método de calibração de acordo com a ABNT NBR IEC 61672-3:2018 - *Eletracústica - Sonômetros: Testes Periódicos (adição idêntica à IEC 61672-3:2013 - Electroacoustics - Sound level meters - Periodic Test)*. Por este procedimento são realizados testes elétricos bem como testes acústicos. Adicionalmente, são verificados os filtros com o procedimento IT-582, cujo método incorpora testes baseados na IEC 61260 (edição aplicável). A revisão dos procedimentos utilizados são aqueles em vigência na data desta calibração. O conjunto de parâmetros calibrados atende a recomendação do documento DOQ-CGCRE-052.

## Plano de calibração

*Calibration plan*

Os critérios de seleção do método atendem aos requisitos da ISO 17025. O plano de calibração é elaborado e pactuado observando: o uso de métodos apropriados, as características do item sob teste e as necessidades do cliente. Para que o serviço de calibração complete sua finalidade, o laboratório recomenda que este certificado de calibração seja submetido a análise crítica, observando os erros de medição reportados e as incertezas associadas a cada teste, avaliando o impacto que cada parâmetro tem sobre as medições. Sempre que pertinente, são incluídas informações adicionais sobre contrato, solicitações do cliente, plano de calibração e configurações do item. Ajustes e reparos não fazem parte do escopo de acreditação.

## Imparcialidade e confidencialidade

*Impartiality and confidentiality*

De acordo com a ISO 17025:2017 o laboratório não pode permitir que pressões comerciais, financeiras ou outras comprometam a imparcialidade. A norma identifica situações de risco à imparcialidade quando os relacionamentos são baseados em propriedade, governança, gestão, pessoal, recursos compartilhados, finanças, contratos, marketing (incluindo promoção de marcas) e pagamento de comissões de vendas ou outros benefícios pela indicação de novos clientes. Para assegurar a independência do CALILAB e promover um ambiente neutro, de equidade e sem conflitos de interesses, a Total Safety optou por manter-se livre de quaisquer associações que a identifiquem como uma parte interessada. O CALILAB é, portanto, um LABORATÓRIO DE TERCEIRA PARTE e não se beneficia em detrimento de resultados de calibrações ou ensaios que sejam favoráveis ou desfavoráveis ao prestígio de uma determinada marca ou modelo. O CALILAB também assegura a seus clientes o atendimento de todos os requisitos de confidencialidade previstos na ISO 17025:2017.

## Incerteza de Medição

*Measurement uncertainty*

Os resultados reportados referem-se à média dos valores encontrados. Cada Incerteza Expandida de Medição ( $U$ ) relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência  $k = 2,00$ , para uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. Quando o fator de abrangência  $k$  é um valor diferente de 2,00 o valor de  $k$  é reportado juntamente com os resultados. A expressão da incerteza de medição é determinada de acordo o Guia para a Expressão da Incerteza de Medição (GUM). A capacidade de medição e calibração (CMC) do laboratório Calilab é informada no site do Inmetro. Em uma determinada calibração a incerteza reportada poderá ser maior do que a CMC.

---

## Informações adicionais do item sob teste

*Additional information*

O sonômetro foi submetido aos testes com um microfone marca G.R.A.S., modelo 40CD, s/n 466788, pré-amplificador marca 01dB, modelo PRE22, s/n 2138030. Este equipamento foi calibrado na configuração de 90° (windscreen with noise cone), nesta calibração foi utilizado a entrada interna, de acordo com solicitação do cliente. Software instalado: Versão HW: LIS1005G / FW Aplicação: 2.74.

---

## Rastreabilidade

*Traceability*

Gerador: Identificação P234, Certificado DIMCI 1137/2022 (Emitente INMETRO/Laeta)

Calibrador Multi-frequência: Identificação P280, Certificado RBC2-12453-646 (Emitente RBC/Calilab)

**RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO**

Results

**Indicação inicial e indicação após o eventual ajuste (referência acústica)**

carater informativo

indicação inicial	referência (dB)	indicação (dB)	indicação após eventual ajuste	referência (dB)	indicação (dB)	frequência (Hz)
	93,6	93,9		93,6	93,6	1000,0

**Linearidade na faixa de referência (em 8000 Hz, com ponderação A)**

simulação elétrica

excitação (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	limite superior de linearidade (dB)	nível de referência (dB)
135,0	-0,2	0,8	-0,8	135	94,0
134,0	-0,2				
133,0	-0,2				
132,0	-0,2				
131,0	-0,2				
130,0	-0,2				
129,0	-0,2				
124,0	-0,2				
119,0	-0,2				
114,0	-0,2				
109,0	-0,2				
104,0	-0,2				
99,0	0,0				
94,0	0,0				
89,0	0,0				
84,0	0,0				
79,0	0,0				
74,0	0,0				
69,0	0,0				
64,0	0,0				
59,0	0,0				
54,0	0,0				
49,0	0,0				
44,0	0,0				
39,0	0,0				
34,0	0,0				
29,0	0,1				
24,0	0,3				
23,0	0,4				
22,0	0,5				
21,0	0,6				
20,0	0,8				
-	-				
-	-				
-	-				

limite inferior de linearidade (dB)
20

incerteza de 41 a 135 (dB)
0,2

incerteza de 20 a 40 (dB)
0,2

faixa de referência (dB)
137,0

**Linearidade incluindo controle de faixa - não se aplica**

testes executados conforme aplicável

início de faixa (dB)	excitação (dB)	erro (dB)	final de faixa (dB)	excitação (dB)	erro (dB)	nível referência (dB)
-	-	-	-	-	-	---
-	-	-	-	-	-	---
-	-	-	-	-	-	incerteza (dB)
-	-	-	-	-	-	---
-	-	-	-	-	-	tolerância (+/-) (dB)
-	-	-	-	-	-	---

**Testes elétricos de curvas de ponderação em frequência A, C e Z (como aplicável)**

normalizado em 1000 Hz

frequência [Hz]	erro pond "A" (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	nível referência (dB)
63	-0,1	1,0	-1,0	92,0
125	-0,1	1,0	-1,0	---
250	0,0	1,0	-1,0	incerteza ("A") (dB)
500	0,0	1,0	-1,0	0,2
1000	0,0	0,7	-0,7	---
2000	0,1	1,0	-1,0	---
4000	-0,1	1,0	-1,0	---
8000	-0,4	1,5	-2,5	---
16000	-5,1	2,5	-16,0	---

Prévio ajuste no nível e faixa de referência, na ponderação A

frequência [Hz]	erro pond "C" (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	nível referência (dB)
63	0,0	1,0	-1,0	92,0
125	0,0	1,0	-1,0	---
250	0,0	1,0	-1,0	incerteza ("C") (dB)
500	0,1	1,0	-1,0	0,2
1000	0,0	0,7	-0,7	---
2000	0,1	1,0	-1,0	---
4000	-0,1	1,0	-1,0	---
8000	-0,4	1,5	-2,5	---
16000	-5,2	2,5	-16,0	---

Prévio ajuste no nível e faixa de referência, na ponderação A

frequência [Hz]	erro pond "Z" (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	nível referência (dB)
63	0,1	1,0	-1,0	92,0
125	0,1	1,0	-1,0	---
250	0,0	1,0	-1,0	incerteza ("Z") (dB)
500	0,0	1,0	-1,0	0,2
1000	0,0	0,7	-0,7	---
2000	0,1	1,0	-1,0	---
4000	0,0	1,0	-1,0	---
8000	0,0	1,5	-2,5	---
16000	-0,1	2,5	-16,0	---

**Ponderações no tempo e na frequência em 1 kHz (A, C, Z)**

testes na faixa de referência (simulação elétrica)

excitação pond. (A, F) (dB)	erro pond. (C, F) (dB)	erro pond. (Z, F) (dB)	tolerância (dB)	incerteza (dB)
94,0	0,0	0,0	0,2	0,1

**Ponderações no tempo e na frequência em 1 kHz (S, Leq)**

testes na faixa de referência (simulação elétrica)

excitação pond. (A, F) (dB)	erro pond. (A, S) (dB)	erro pond. (A, Leq) (dB)	tolerância (dB)	incerteza (dB)
94,0	0,0	0,0	0,1	0,1

**Resposta a pulsos tonais (F; S; LAE)**

testes executados conforme aplicável

parâmetro sob teste	largura do trem (ms)	nível esperado (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	incerteza (dB)	nível referência (dB)
Fast	200	133,0	0,1	0,5	-0,5	0,2	134,0
Fast	2	116,0	-0,1	1,0	-1,5	0,2	
Fast	0,25	107,0	-0,3	1,0	-3,0	0,2	
Slow	200	126,6	0,0	0,5	-0,5	0,2	
Slow	2	107,0	0,0	1,0	-3,0	0,2	
LAE	200	127,0	0,0	0,5	-0,5	0,2	
LAE	2	107,0	0,0	1,0	-1,5	0,2	
LAE	0,25	98,0	-0,2	1,0	-3,0	0,2	

**Nível sonoro de pico ponderado em C**

testes executados conforme aplicável

sinale teste	nível esperado (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	incerteza (dB) [k=4,53]	nível referência (dB)
ciclo completo de 8 kHz	132,4	0,4	2,0	-2,0	1,0	129,0
semiciclo positivo 500 Hz	131,4	0,0	1,0	-1,0	1,0	
semiciclo negativo 500 Hz	131,4	-0,1	1,0	-1,0	1,0	

**Indicação de sobrecarga e teste de estabilidade**

sobrecarga: aplicável a sonômetros que indicam LAeq,T

sinale teste	indicação (dB)	erro absoluto (dB)	tolerância (dB)	incerteza (dB)
semiciclo positivo	139,0	0,5	1,5	0,2
semiciclo negativo	139,5			
estabilidade de longa duração	94,0	0,0	0,1	0,1
estabilidade em nível alto	136,0	0,0	0,1	0,1

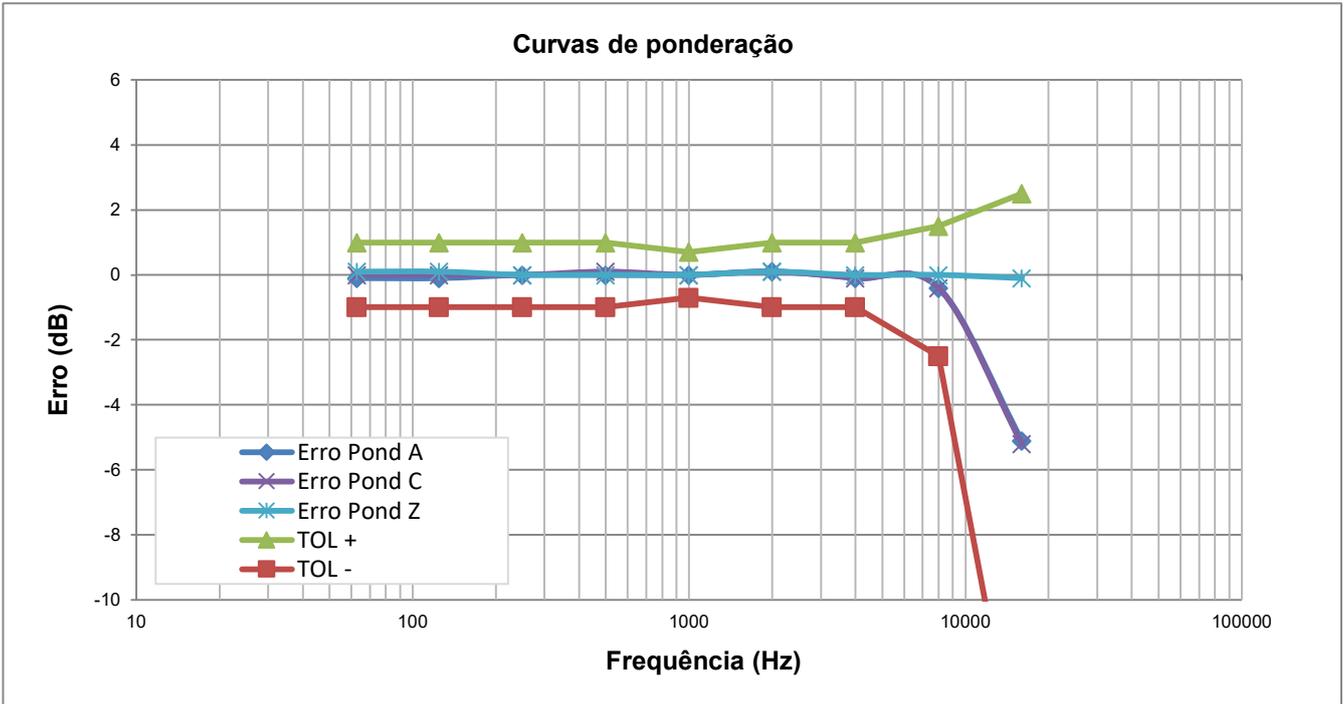
**Ruído auto-gerado**

configuração de entrada	ponderação em frequência	especificado (dB)	medido (dB)	incerteza (dB)
microfone instalado	A	20,0	16,0	0,8
dispositivo de entrada elétrica	A	16,0	7,9	0,5
dispositivo de entrada elétrica	C	17,0	6,9	
dispositivo de entrada elétrica	Z	21,0	14,9	

O nível de ruído autogerado (com microfone instalado ou com dispositivo de entrada elétrica) é reportado somente para informação e não é utilizado para avaliar a conformidade a um requisito. A incerteza é interpretada neste contexto. A norma não estabelece um critério para a mesma.

**Ponderações em frequência - Teste elétrico (representação gráfica)**

( dados normalizados em 1000 Hz)



**Teste acústico (normalizado em 1000 Hz)**

resultados reportados corrigidos para CAMPO LIVRE

frequência [Hz]	nível de referência (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	incerteza (dB)	faixa (dB)
125	94,0	-0,3	1,0	-1,0	0,5	137
-	-	-	-	-	-	k
-	-	-	-	-	-	
1000	94,0	0,0	0,7	-0,7	0,4	2,00
-	-	-	-	-	-	
8000	94,0	0,3	1,5	-2,5	0,6	

O TESTE ACÚSTICO refere-se ao conjunto SONÔMETRO-MICROFONE para o campo sonoro reportado. O sonômetro permaneceu configurado com ponderação C. A menos que o cliente necessite um certificado de calibração exclusivo para microfone, o teste acústico é suficiente para caracterizar a resposta em frequência do conjunto, sonômetro-microfone, no contexto da norma IEC 61672. Os resultados reportados correspondem às condições de CAMPO LIVRE, isto é, níveis sonoros equivalentes àqueles que seriam indicados em resposta às ondas sonoras progressivas planas incidentes a partir da direção de referência. O teste acústico foi executado com um calibrador multi-frequência e posterior aplicação de correções. Os resultados reportados no teste acústico não se aplicam a indicações obtidas com incidência aleatória ou em campo de pressão (as indicações nestes campos requerem aplicação de correções ou uma calibração específica no campo de interesse).

**Filtros de oitavas de classe 1 / Base 2**

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	16	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000	+/-U	k
fm x 0,063	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00
fm x 0,125	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 0,250	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	88,0	0,4	2,00
fm x 0,500	117,5	---	109,4	110,5	110,5	110,5	110,6	110,6	110,6	110,6	110,6	110,6	116,1	0,3	2,00
fm x 0,707	133,0	130,0	132,1	132,0	131,9	131,9	131,9	131,9	132,0	132,0	132,0	132,0	132,1	0,2	2,00
fm x 0,739	135,3	130,0	133,5	133,5	133,5	133,6	133,6	133,6	133,7	133,7	133,7	133,7	133,4	0,2	2,04
fm x 0,771	135,3	133,7	134,3	134,3	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,2	0,2	2,00
fm x 0,841	135,3	134,4	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	0,2	2,00
fm x 0,917	135,3	134,6	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,1	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,1	0,2	2,00
fm x 1,091	135,3	134,6	134,8	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	135,1	0,2	2,00
fm x 1,189	135,3	134,4	134,8	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	135,1	0,2	2,00
fm x 1,297	135,3	133,7	134,5	134,6	134,7	134,8	134,8	134,8	134,8	134,8	134,8	134,7	135,2	0,2	2,00
fm x 1,356	135,3	130,0	134,0	134,0	134,0	134,0	134,1	134,1	134,1	134,1	134,1	134,0	134,9	0,2	2,00
fm x 1,414	133,0	130,0	132,1	132,2	132,2	132,2	132,3	132,3	132,3	132,3	132,2	132,2	130,9	0,2	2,00
fm x 2,000	117,5	---	107,7	100,2	100,2	100,2	100,2	100,2	100,2	100,2	100,2	100,2	0,0	0,3	2,00
fm x 4,000	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 8,000	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 16,000	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00

U = incerteza de medição.

As frequências de teste são calculadas a partir da frequência central e de multiplicadores (como consta na primeira coluna). Por exemplo: O filtro de frequência nominal 500 Hz, cuja frequência exata, para base 10, é de 501,187 Hz, o segundo ponto acima da frequência central, pode ser calculado como: fm x 1,188 = 595,410 Hz.

L\_Sup = limite superior de tolerância definido pela norma para uma determinada frequência de teste.

L\_Inf = limite inferior de tolerância definido pela norma para uma determinada frequência de teste. A norma não define um limite inferior para aquelas frequências preenchidas com uma linha tracejada ("---"). Na prática, a atenuação nestas frequências pode ser menos infinito.

As frequências centrais identificadas na primeira linha da tabela correspondem às frequências nominais.

As frequências centrais exatas de cada filtro (fm) são calculadas conforme a ISO 266.

Eventuais resultados = 0,0 dB correspondem a indicações de, pelo menos, 10 dB abaixo do limite L\_Sup correspondente.

As tolerâncias identificadas na(s) tabela(s) não contemplam as incertezas de medição. Estas podem e devem ser consideradas como parte do resultado para estabelecer um critério de aceitação.

Filtros de terços de oitava de classe 1 / Base 2 (tabela 1/3)

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	16	20	25	31	40	50	63	80	100	125	160	+/-U	k
fm x 0,184	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00
fm x 0,326	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 0,530	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 0,772	117,5	---	106,3	106,9	106,4	106,5	107,2	106,4	106,5	107,3	106,4	106,5	107,3	0,3	2,00
fm x 0,891	133,0	130,0	131,7	132,0	131,6	131,5	131,6	131,6	131,5	131,6	131,6	131,5	131,7	0,2	2,00
fm x 0,905	135,3	130,0	133,6	133,8	133,6	133,5	133,6	133,6	133,5	133,6	133,6	133,6	133,6	0,2	2,00
fm x 0,919	135,3	133,7	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,6	134,6	134,5	134,6	0,2	2,00
fm x 0,947	135,3	134,4	134,8	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	0,2	2,00
fm x 0,974	135,3	134,6	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	134,9	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,027	135,3	134,6	134,9	134,9	134,9	135,0	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	134,9	135,0	0,2	2,00
fm x 1,056	135,3	134,4	134,8	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	134,9	134,9	135,0	0,2	2,00
fm x 1,088	135,3	133,7	134,5	134,6	134,5	134,5	134,5	134,6	134,5	134,6	134,6	134,6	134,6	0,2	2,00
fm x 1,105	135,3	130,0	133,5	133,8	133,4	133,4	133,4	133,5	133,4	133,4	133,6	133,4	133,4	0,2	2,00
fm x 1,122	133,0	130,0	131,6	131,9	131,4	131,1	131,0	131,4	131,1	131,0	131,4	131,1	131,0	0,2	2,00
fm x 1,296	117,5	---	105,6	105,8	104,6	103,5	102,2	104,6	103,6	102,2	104,6	103,6	102,3	0,3	2,00
fm x 1,887	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 3,070	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 5,435	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00

U = incerteza de medição.

As frequências de teste são calculadas a partir da frequência central e de multiplicadores (como consta na primeira coluna). Por exemplo: O filtro de frequência nominal 125 Hz, cuja frequência exata, para base 10, é de 125,893 Hz, o segundo ponto acima da frequência central, pode ser calculado como: fm x 1,056 = 132,943 Hz.

L\_Sup = limite superior de tolerância definido pela norma para uma determinada frequência de teste.

L\_Inf = limite inferior de tolerância definido pela norma para uma determinada frequência de teste. A norma não define um limite inferior para aquelas frequências preenchidas com uma linha tracejada ("---"). Na prática, a atenuação nestas frequências pode ser menos infinito.

As frequências centrais identificadas na primeira linha da tabela correspondem às frequências nominais.

As frequências centrais exatas de cada filtro (fm) são calculadas conforme a ISO 266.

Eventuais resultados = 0,0 dB correspondem a indicações de, pelo menos, 10 dB abaixo do limite L\_Sup correspondente.

As tolerâncias identificadas na(s) tabela(s) não contemplam as incertezas de medição. Estas podem e devem ser consideradas como parte do resultado para estabelecer um critério de aceitação.

**Filtros de terços de oitava de classe 1 / Base 2 (tabela 2/3)**

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	+/-U	k
fm x 0,184	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00
fm x 0,326	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 0,530	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 0,772	117,5	---	106,4	106,5	107,3	106,5	106,6	107,3	106,5	106,6	107,3	106,5	106,6	0,3	2,00
fm x 0,891	133,0	130,0	131,6	131,5	131,7	131,6	131,5	131,7	131,7	131,6	131,7	131,7	131,6	0,2	2,00
fm x 0,905	135,3	130,0	133,6	133,6	133,6	133,7	133,6	133,7	133,7	133,6	133,7	133,7	133,6	0,2	2,00
fm x 0,919	135,3	133,7	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	0,2	2,00
fm x 0,947	135,3	134,4	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 0,974	135,3	134,6	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,027	135,3	134,6	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,056	135,3	134,4	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,088	135,3	133,7	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	0,2	2,00
fm x 1,105	135,3	130,0	133,6	133,5	133,5	133,6	133,5	133,5	133,6	133,5	133,5	133,6	133,5	0,2	2,00
fm x 1,122	133,0	130,0	131,4	131,2	131,1	131,4	131,2	131,1	131,4	131,2	131,1	131,5	131,2	0,2	2,00
fm x 1,296	117,5	---	104,6	103,6	102,3	104,7	103,6	102,3	104,7	103,6	102,3	104,7	103,6	0,3	2,00
fm x 1,887	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 3,070	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 5,435	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00

**Filtros de terços de oitava de classe 1 / Base 2 (tabela 3/3)**

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000	---	+/-U	k
fm x 0,184	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	1,0	2,00
fm x 0,326	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	66,7	---	0,7	2,00
fm x 0,530	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	88,3	---	0,4	2,00
fm x 0,772	117,5	---	107,3	106,5	106,6	107,3	106,5	106,5	107,3	108,3	110,3	114,5	---	0,3	2,00
fm x 0,891	133,0	130,0	131,7	131,7	131,6	131,7	131,6	131,5	131,6	131,8	131,5	131,9	---	0,2	2,00
fm x 0,905	135,3	130,0	133,7	133,7	133,6	133,7	133,7	133,6	133,6	133,7	133,3	133,4	---	0,2	2,00
fm x 0,919	135,3	133,7	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,5	134,6	134,4	134,3	---	0,2	2,00
fm x 0,947	135,3	134,4	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	135,0	134,9	135,0	---	0,2	2,00
fm x 0,974	135,3	134,6	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	135,1	135,0	135,2	---	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	135,1	135,0	135,2	---	0,2	2,00
fm x 1,027	135,3	134,6	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	135,1	135,0	135,2	---	0,2	2,00
fm x 1,056	135,3	134,4	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	135,1	135,1	135,1	---	0,2	2,00
fm x 1,088	135,3	133,7	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,5	134,5	134,7	134,9	135,1	---	0,2	2,00
fm x 1,105	135,3	130,0	133,5	133,6	133,5	133,5	133,6	133,4	133,4	133,5	134,3	134,6	---	0,2	2,00
fm x 1,122	133,0	130,0	131,1	131,4	131,2	131,1	131,4	131,1	131,0	130,9	132,2	132,1	---	0,2	2,00
fm x 1,296	117,5	---	102,3	104,7	103,6	102,3	104,6	103,5	102,3	99,6	94,2	0,0	---	0,3	2,00
fm x 1,887	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	0,4	2,00
fm x 3,070	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	0,7	2,00
fm x 5,435	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	55,8	0,0	0,0	0,0	0,0	---	1,0	2,00

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro)  
de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

---

**CRITÉRIOS DA NORMA IEC 61672-1:2013 PARA ESTABELECEMOS A CONFORMIDADE DO SONÔMETRO:**

A norma IEC 61672-1:2013 estabelece, para cada um dos testes, critérios de tolerância e incertezas máximas que podem ser praticadas. Com relação às incertezas, o laboratório identifica antecipadamente se o critério de incertezas máximas é atendido e, portanto, não há necessidade, a priori, do cliente fazer esta comprovação. Para identificar se o sonômetro atende determinada tolerância a norma estabelece que os erros não devem exceder os limites de tolerância definidos para o teste. Por exemplo, se uma determinada tolerância for de 1 dB, os valores absolutos do erro não deverão exceder a 1 dB.

**Observações adicionais sobre conformidade, exclusivas desta calibração:**

A norma IEC 61672-3: 2013 é uma norma que foi criada no âmbito da metrologia legal em sua origem, e, por isso, estabelece frases obrigatórias de conformidade geral do equipamento na conclusão dos testes periódicos. Essas frases têm como objetivo determinar a conformidade do sonômetro à IEC 61672-1:2013, sendo que, para isso, segundo esta própria norma, além de ser aprovado nos testes periódicos da IEC 61672-3:2013, o sonômetro deve também ter tido o seu modelo aprovado pela IEC 61672-2:2013 por meio de uma organização independente, isto é, instituições que gozam de reconhecimento internacional para tal fim. A tradução brasileira da parte 3 desta norma, a ABNT NBR IEC 61672-3:2018, por ser estritamente literal, também inclui tais frases.

No contexto brasileiro os testes periódicos da ABNT NBR IEC 61672-3:2018, como aqueles constantes neste certificado, são realizados, em geral, por laboratórios da Rede Brasileira de Calibração (RBC), no âmbito da metrologia científica. Se um ou mais testes apresentarem erros acima das tolerâncias especificadas na IEC 61672-1:2013, já constitui-se evidência suficiente da não conformidade do sonômetro à esta norma como um todo. Entretanto, se todos os testes apresentarem erros abaixo das tolerâncias especificadas na IEC 61672-1:2013, a conformidade do sonômetro não pode ser formalmente assegurada pelo laboratório RBC, uma vez que este não possui prerrogativas legais para reconhecer uma suposta evidência de aprovação de modelo pela IEC 61672-2:2013, e portanto, não pode fazer afirmações categóricas a este respeito. Assim sendo, as frases obrigatórias da ABNT NBR IEC 61672-3:2018, referentes ao caso em que o sonômetro tenha sido aprovado em todos os seus testes periódicos, ficam sujeitas à evidência pública - seja do cliente, do fabricante ou de organização independente - quanto à aprovação de modelo segundo a IEC 61672-2:2013, ou ainda, à ausência desta.

Portanto, caso haja evidência pública de aprovação de modelo pela IEC 61672-2:2013, aplica-se a seguinte conclusão normativa ao sonômetro submetido ao teste periódico:

"O sonômetro submetido ao teste completou com sucesso os testes periódicos da ABNT NBR IEC 61672-3:2018, para as condições ambientais em que os ensaios foram realizados. Como evidência estava publicamente disponível, a partir de uma organização de testes independente, responsável por aprovar os resultados dos testes de aprovação de modelo realizados de acordo com a IEC 61672-2:2013, para demonstrar que o modelo de sonômetro está completamente conforme os requisitos da classe X da IEC 61672-1:2013, o sonômetro submetido aos ensaios está em conformidade com os requisitos para classe X da IEC 61672-1:2013."

Caso não haja evidência pública de aprovação de modelo pela IEC 61672-2:2013, aplica-se a seguinte conclusão normativa ao sonômetro submetido ao teste periódico:

"O sonômetro submetido ao teste completou com sucesso os testes periódicos da ABNT NBR IEC 61672-3:2018, 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 61672-1:2013, 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 X da IEC 61672-1:2013 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 ABNT NBR IEC 61672-3:2018 cobrem apenas um conjunto limitado de especificações da IEC 61672-1:2013."

Observações adicionais exclusivas desta calibração: (---)

---

(fim do resultados)

---



**CALILAB - Laboratório de Calibração e Ensaios**  
ISO 17025: Laboratório Acreditado (Accredited Laboratory)

**TOTAL SAFETY LTDA.**

R Gal Humberto AC Branco, 286 (310)  
São Caetano do Sul - CEP 09560-380  
Tel: (11) 4220-2600  
info@totalsafety.com.br  
www.totalsafety.com.br

# CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Calibration Certificate

**Nº: RBC1-12348-552**

Certificate Number

**RBC - REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO**

Brazilian Calibration Network



**CLIENTE**

Customer

Acoem Brasil Comércio de Equipamentos Ltda.  
Alameda dos Maracatins, 780 - Cj. 1903 - Moema  
São Paulo - SP - CEP 04089-001

Processo / O.S.:  
23662

**Interessado**

Interested party

(o mesmo)

**Item calibrado**

Calibrated item

Analisador de oitavas (classe 1)

**Marca**

Brand

01dB

**Modelo**

Model

DUO

**Número de série**

Serial number

12825

**Identificação**

Identification

DUO\_12825

(informações adicionais na página 2)

Calilab é um Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro) de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela Cgcre que avaliou a competência do laboratório e comprovou a sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades – SI).

Este certificado é válido apenas para o item descrito, não sendo extensivo a quaisquer outros, ainda que similares. Este certificado somente pode ser reproduzido em sua forma integral e desde que seja legível. Reproduções parciais ou para fins de divulgação em material publicitário, requerem autorização expressa do laboratório. Nenhuma reprodução poderá ser usada de maneira enganosa.

A versão original deste certificado é um arquivo PDF.

**Data da calibração**

Date of calibration (day/month/year)

23/10/2023

Assinado de forma digital

por Lucas Ferreira

DN: cn=Lucas Ferreira,

o=Total Safety Ltda.,

ou=Calilab,

email=lucas@totalsafety.c

om.br, c=BR

Dados: 2023.10.26 14:56:59

..3'..'

**Total de páginas**

Total pages number

10

**Data da Emissão:**

Date of issue

23/10/2023

Lucas Ferreira  
Signatário Autorizado

Authorized Signatory

**Página**

Page

1

A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation). A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAAC (Interamerican Accreditation Cooperation).

Cgcre is Signatory of the ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) Mutual Recognition Arrangement. Cgcre is signatory of the IAAC (Interamerican Accreditation Cooperation) Mutual Recognition Arrangement.

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro)  
de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

---

## Local da calibração

*Calibration location*

Sede do laboratório Calilab (conforme indicado na página 1).

## Condições ambientais

*Environmental conditions*

Temperatura	22,8 °C
Umidade relativa	45 %
Pressão atmosférica	926 hPa

## Procedimento

*Procedure*

IT-572: Método de calibração de acordo com a ABNT NBR IEC 61672-3:2018 - *Eletracústica - Sonômetros: Testes Periódicos (adição idêntica à IEC 61672-3:2013 - Electroacoustics - Sound level meters - Periodic Test)*. Por este procedimento são realizados testes elétricos bem como testes acústicos. Adicionalmente, são verificados os filtros com o procedimento IT-582, cujo método incorpora testes baseados na IEC 61260 (edição aplicável). A revisão dos procedimentos utilizados são aqueles em vigência na data desta calibração. O conjunto de parâmetros calibrados atende a recomendação do documento DOQ-CGCRE-052.

## Plano de calibração

*Calibration plan*

Os critérios de seleção do método atendem aos requisitos da ISO 17025. O plano de calibração é elaborado e pactuado observando: o uso de métodos apropriados, as características do item sob teste e as necessidades do cliente. Para que o serviço de calibração complete sua finalidade, o laboratório recomenda que este certificado de calibração seja submetido a análise crítica, observando os erros de medição reportados e as incertezas associadas a cada teste, avaliando o impacto que cada parâmetro tem sobre as medições. Sempre que pertinente, são incluídas informações adicionais sobre contrato, solicitações do cliente, plano de calibração e configurações do item. Ajustes e reparos não fazem parte do escopo de acreditação.

## Imparcialidade e confidencialidade

*Impartiality and confidentiality*

De acordo com a ISO 17025:2017 o laboratório não pode permitir que pressões comerciais, financeiras ou outras comprometam a imparcialidade. A norma identifica situações de risco à imparcialidade quando os relacionamentos são baseados em propriedade, governança, gestão, pessoal, recursos compartilhados, finanças, contratos, marketing (incluindo promoção de marcas) e pagamento de comissões de vendas ou outros benefícios pela indicação de novos clientes. Para assegurar a independência do CALILAB e promover um ambiente neutro, de equidade e sem conflitos de interesses, a Total Safety optou por manter-se livre de quaisquer associações que a identifiquem como uma parte interessada. O CALILAB é, portanto, um LABORATÓRIO DE TERCEIRA PARTE e não se beneficia em detrimento de resultados de calibrações ou ensaios que sejam favoráveis ou desfavoráveis ao prestígio de uma determinada marca ou modelo. O CALILAB também assegura a seus clientes o atendimento de todos os requisitos de confidencialidade previstos na ISO 17025:2017.

## Incerteza de Medição

*Measurement uncertainty*

Os resultados reportados referem-se à média dos valores encontrados. Cada Incerteza Expandida de Medição ( $U$ ) relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência  $k = 2,00$ , para uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. Quando o fator de abrangência  $k$  é um valor diferente de 2,00 o valor de  $k$  é reportado juntamente com os resultados. A expressão da incerteza de medição é determinada de acordo o Guia para a Expressão da Incerteza de Medição (GUM). A capacidade de medição e calibração (CMC) do laboratório Calilab é informada no site do Inmetro. Em uma determinada calibração a incerteza reportada poderá ser maior do que a CMC.

---

## Informações adicionais do item sob teste

*Additional information*

O sonômetro foi submetido aos testes com um microfone marca G.R.A.S., modelo 40CD, s/n 446410, pré-amplificador marca 01dB, modelo PRE22, s/n 2113229. Este equipamento foi calibrado na configuração de 90°, nesta calibração foi utilizado a entrada externa com um cabo extensor tipo Lemo, modelo RAL 135-10M e identificação 2105 A / DUO\_12825\_RAL. Software instalado: Versão HW: LIS1005H; FW Aplicação: 2.74.

---

## Rastreabilidade

*Traceability*

Gerador: Identificação P144, Certificado DIMCI 1410/2022 (Emitente INMETRO/Laeta)

Calibrador Multi-frequência: Identificação P287, Certificado RBC2-11791-545 (Emitente RBC/Calilab)

**RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO**

Results

**Indicação inicial e indicação após o eventual ajuste (referência acústica)**

carater informativo

indicação inicial	referência (dB)	indicação (dB)	indicação após eventual ajuste	referência (dB)	indicação (dB)	frequência (Hz)
	93,8	93,9		93,8	93,8	1000,0

**Linearidade na faixa de referência (em 8000 Hz, com ponderação A)**

simulação elétrica

excitação (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	limite superior de linearidade (dB)	nível de referência (dB)
136,0	-0,2	0,8	-0,8	136	94,0
135,0	-0,1				
134,0	-0,1				
133,0	-0,1				
132,0	-0,1				
131,0	-0,1				
130,0	-0,1				
129,0	-0,1				
124,0	-0,1				
119,0	-0,1				
114,0	-0,1				
109,0	-0,1				
104,0	-0,1				
99,0	0,0				
94,0	0,0				
89,0	0,0				
84,0	0,0				
79,0	0,0				
74,0	0,0				
69,0	0,0				
64,0	0,0				
59,0	-0,1				
54,0	0,0				
49,0	0,0				
44,0	0,0				
39,0	0,0				
34,0	0,0				
29,0	0,1				
24,0	0,3				
23,0	0,3				
22,0	0,4				
21,0	0,5				
20,0	0,6				
19,0	0,7				
-	-				

limite inferior de linearidade (dB)	19
-------------------------------------	----

incerteza de 40 a 136 (dB)	0,2
----------------------------	-----

incerteza de 19 a 39 (dB)	0,2
---------------------------	-----

faixa de referência (dB)	137,0
--------------------------	-------

**Linearidade incluindo controle de faixa - não se aplica**

testes executados conforme aplicável

início de faixa (dB)	excitação (dB)	erro (dB)	final de faixa (dB)	excitação (dB)	erro (dB)	nível referência (dB)
-	-	-	-	-	-	---
-	-	-	-	-	-	---
-	-	-	-	-	-	incerteza (dB)
-	-	-	-	-	-	---
-	-	-	-	-	-	tolerância (+/-) (dB)
-	-	-	-	-	-	---

**Testes elétricos de curvas de ponderação em frequência A, C e Z (como aplicável)**

normalizado em 1000 Hz

frequência [Hz]	erro pond "A" (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	nível referência (dB)
63	-0,1	1,0	-1,0	92,0
125	0,0	1,0	-1,0	---
250	0,0	1,0	-1,0	incerteza ("A") (dB)
500	0,0	1,0	-1,0	0,2
1000	0,0	0,7	-0,7	---
2000	0,1	1,0	-1,0	---
4000	-0,1	1,0	-1,0	---
8000	-0,4	1,5	-2,5	---
16000	-5,2	2,5	-16,0	---

Prévio ajuste no nível e faixa de referência, na ponderação A

frequência [Hz]	erro pond "C" (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	nível referência (dB)
63	0,0	1,0	-1,0	92,0
125	0,0	1,0	-1,0	---
250	0,0	1,0	-1,0	incerteza ("C") (dB)
500	0,1	1,0	-1,0	0,2
1000	0,0	0,7	-0,7	---
2000	0,1	1,0	-1,0	---
4000	-0,1	1,0	-1,0	---
8000	-0,4	1,5	-2,5	---
16000	-5,2	2,5	-16,0	---

Prévio ajuste no nível e faixa de referência, na ponderação A

frequência [Hz]	erro pond "Z" (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	nível referência (dB)
63	0,0	1,0	-1,0	92,0
125	0,0	1,0	-1,0	---
250	0,0	1,0	-1,0	incerteza ("Z") (dB)
500	0,0	1,0	-1,0	0,2
1000	0,0	0,7	-0,7	---
2000	0,0	1,0	-1,0	---
4000	0,0	1,0	-1,0	---
8000	0,0	1,5	-2,5	---
16000	-0,1	2,5	-16,0	---

**Ponderações no tempo e na frequência em 1 kHz (A, C, Z)**

testes na faixa de referência (simulação elétrica)

excitação pond. (A, F) (dB)	erro pond. (C, F) (dB)	erro pond. (Z, F) (dB)	tolerância (dB)	incerteza (dB)
94,0	0,0	0,0	0,2	0,1

**Ponderações no tempo e na frequência em 1 kHz (S, Leq)**

testes na faixa de referência (simulação elétrica)

excitação pond. (A, F) (dB)	erro pond. (A, S) (dB)	erro pond. (A, Leq) (dB)	tolerância (dB)	incerteza (dB)
94,0	0,0	0,0	0,1	0,1

**Resposta a pulsos tonais (F; S; LAE)**

testes executados conforme aplicável

parâmetro sob teste	largura do trem (ms)	nível esperado (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	incerteza (dB)	nível referência (dB)
Fast	200	133,0	0,0	0,5	-0,5	0,2	134,0
Fast	2	116,0	-0,1	1,0	-1,5	0,2	
Fast	0,25	107,0	-0,3	1,0	-3,0	0,2	
Slow	200	126,6	0,0	0,5	-0,5	0,2	
Slow	2	107,0	0,0	1,0	-3,0	0,2	
LAE	200	127,0	0,0	0,5	-0,5	0,2	
LAE	2	107,0	0,0	1,0	-1,5	0,2	
LAE	0,25	98,0	-0,2	1,0	-3,0	0,2	

**Nível sonoro de pico ponderado em C**

testes executados conforme aplicável

sinale teste	nível esperado (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	incerteza (dB)	nível referência (dB)
ciclo completo de 8 kHz	132,4	1,2	2,0	-2,0	0,2	129,0
semiciclo positivo 500 Hz	131,4	0,0	1,0	-1,0	0,2	
semiciclo negativo 500 Hz	131,4	0,0	1,0	-1,0	0,2	

**Indicação de sobrecarga e teste de estabilidade**

sobrecarga: aplicável a sonômetros que indicam LAeq,T

sinale teste	indicação (dB)	erro absoluto (dB)	tolerância (dB)	incerteza (dB)
semiciclo positivo	139,7	0,4	1,5	0,2
semiciclo negativo	140,1			
estabilidade de longa duração	94,0	0,0	0,1	0,1
estabilidade em nível alto	136,0	0,0	0,1	0,1

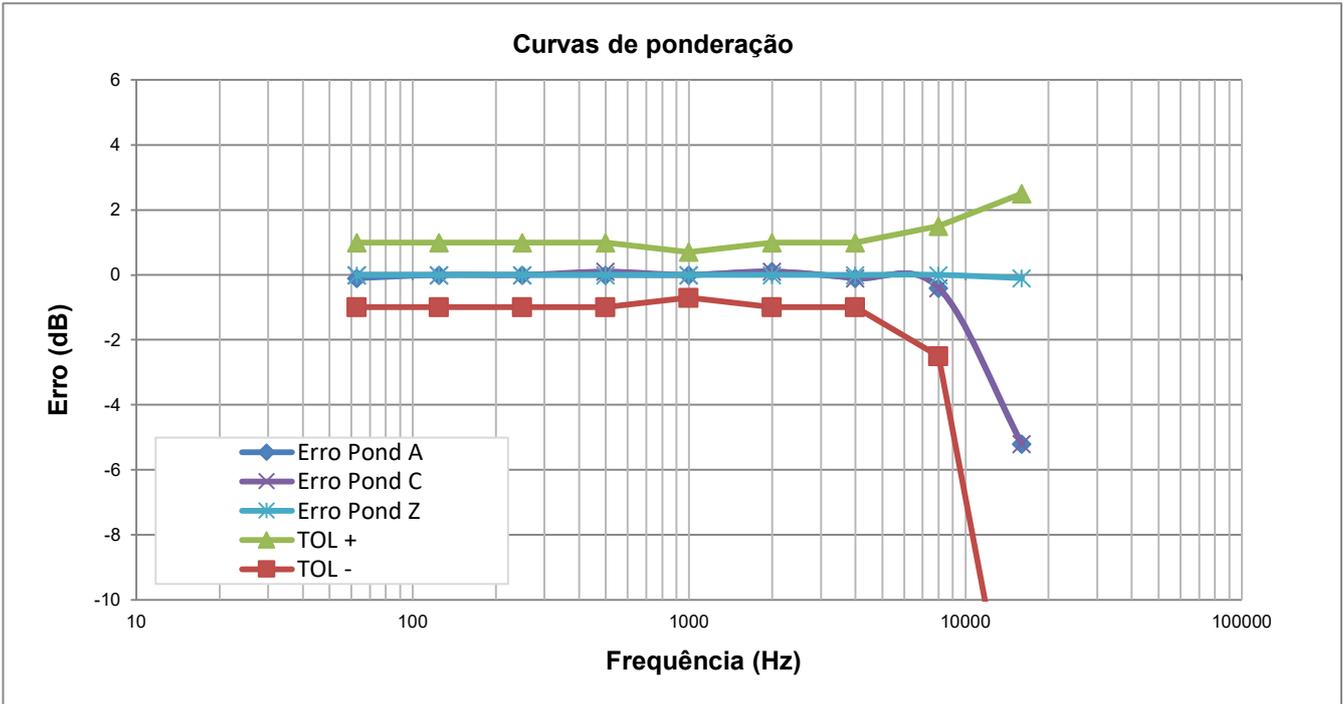
**Ruído auto-gerado**

configuração de entrada	ponderação em frequência	especificado (dB)	medido (dB)	incerteza (dB)
microfone instalado	A	20,0	16,5	0,8
dispositivo de entrada elétrica	A	16,0	7,6	0,5
dispositivo de entrada elétrica	C	17,0	6,6	
dispositivo de entrada elétrica	Z	21,0	15,3	

O nível de ruído autogerado (com microfone instalado ou com dispositivo de entrada elétrica) é reportado somente para informação e não é utilizado para avaliar a conformidade a um requisito. A incerteza é interpretada neste contexto. A norma não estabelece um critério para a mesma.

**Ponderações em frequência - Teste elétrico (representação gráfica)**

( dados normalizados em 1000 Hz)



**Teste acústico (normalizado em 1000 Hz)**

resultados reportados corrigidos para CAMPO LIVRE

frequência [Hz]	nível de referência (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	incerteza (dB)	faixa (dB)
125	94,0	0,1	1,0	-1,0	0,5	134
-	-	-	-	-	-	k
-	-	-	-	-	-	
1000	94,0	0,0	0,7	-0,7	0,4	2,00
-	-	-	-	-	-	
8000	94,0	-0,4	1,5	-2,5	0,6	

O TESTE ACÚSTICO refere-se ao conjunto SONÔMETRO-MICROFONE para o campo sonoro reportado. O sonômetro permaneceu configurado com ponderação C. A menos que o cliente necessite um certificado de calibração exclusivo para microfone, o teste acústico é suficiente para caracterizar a resposta em frequência do conjunto, sonômetro-microfone, no contexto da norma IEC 61672. Os resultados reportados correspondem às condições de CAMPO LIVRE, isto é, níveis sonoros equivalentes àqueles que seriam indicados em resposta às ondas sonoras progressivas planas incidentes a partir da direção de referência. O teste acústico foi executado com um calibrador multi-frequência e posterior aplicação de correções. Os resultados reportados no teste acústico não se aplicam a indicações obtidas com incidência aleatória ou em campo de pressão (as indicações nestes campos requerem aplicação de correções ou uma calibração específica no campo de interesse).

**Filtros de oitavas de classe 1 / Base 2**

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	16	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000	+/-U	k
fm x 0,063	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00
fm x 0,125	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 0,250	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	87,9	0,4	2,00
fm x 0,500	117,5	---	109,4	110,5	110,5	110,5	110,5	110,6	110,6	110,6	110,6	110,6	115,9	0,3	2,00
fm x 0,707	133,0	130,0	132,0	131,9	131,9	131,9	131,9	131,9	132,0	132,0	132,0	131,9	132,0	0,2	2,00
fm x 0,739	135,3	130,0	133,7	133,6	133,6	133,6	133,6	133,6	133,7	133,7	133,7	133,7	133,3	0,2	2,00
fm x 0,771	135,3	133,7	134,5	134,4	134,4	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,1	0,2	2,00
fm x 0,841	135,3	134,4	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,8	0,2	2,00
fm x 0,917	135,3	134,6	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,091	135,3	134,6	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	135,1	0,2	2,00
fm x 1,189	135,3	134,4	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	135,1	0,2	2,00
fm x 1,297	135,3	133,7	134,6	134,7	134,7	134,7	134,8	134,8	134,8	134,8	134,8	134,7	135,2	0,2	2,00
fm x 1,356	135,3	130,0	133,9	134,0	134,0	134,0	134,1	134,1	134,1	134,1	134,1	134,0	134,9	0,2	2,00
fm x 1,414	133,0	130,0	132,3	132,2	132,2	132,2	132,2	132,2	132,3	132,3	132,2	132,2	131,0	0,2	2,00
fm x 2,000	117,5	---	107,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	2,00
fm x 4,000	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 8,000	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 16,000	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00

U = incerteza de medição.

As frequências de teste são calculadas a partir da frequência central e de multiplicadores (como consta na primeira coluna). Por exemplo: O filtro de frequência nominal 500 Hz, cuja frequência exata, para base 10, é de 501,187 Hz, o segundo ponto acima da frequência central, pode ser calculado como: fm x 1,188 = 595,410 Hz.

L\_Sup = limite superior de tolerância definido pela norma para uma determinada frequência de teste.

L\_Inf = limite inferior de tolerância definido pela norma para uma determinada frequência de teste. A norma não define um limite inferior para aquelas frequências preenchidas com uma linha tracejada ("---"). Na prática, a atenuação nestas frequências pode ser menos infinito.

As frequências centrais identificadas na primeira linha da tabela correspondem às frequências nominais.

As frequências centrais exatas de cada filtro (fm) são calculadas conforme a ISO 266.

Eventuais resultados = 0,0 dB correspondem a indicações de, pelo menos, 10 dB abaixo do limite L\_Sup correspondente.

As tolerâncias identificadas na(s) tabela(s) não contemplam as incertezas de medição. Estas podem e devem ser consideradas como parte do resultado para estabelecer um critério de aceitação.

**Filtros de terços de oitava de classe 1 / Base 2 (tabela 1/3)**

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	16	20	25	31	40	50	63	80	100	125	160	+/-U	k
fm x 0,184	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00
fm x 0,326	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 0,530	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 0,772	117,5	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	2,00
fm x 0,891	133,0	130,0	131,6	131,9	131,6	131,5	131,6	131,6	131,5	131,6	131,6	131,5	131,7	0,2	2,00
fm x 0,905	135,3	130,0	133,6	133,8	133,6	133,5	133,6	133,6	133,5	133,6	133,6	133,6	133,6	0,2	2,00
fm x 0,919	135,3	133,7	134,5	134,6	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,6	134,5	134,5	0,2	2,00
fm x 0,947	135,3	134,4	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	0,2	2,00
fm x 0,974	135,3	134,6	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	0,2	2,00
fm x 1,027	135,3	134,6	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	134,9	134,9	135,0	0,2	2,00
fm x 1,056	135,3	134,4	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	0,2	2,00
fm x 1,088	135,3	133,7	134,5	134,6	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,6	134,6	134,5	134,6	0,2	2,00
fm x 1,105	135,3	130,0	133,5	133,7	133,5	133,4	133,4	133,5	133,4	133,4	133,5	133,4	133,4	0,2	2,00
fm x 1,122	133,0	130,0	131,6	131,8	131,3	131,1	131,0	131,4	131,1	131,0	131,4	131,1	131,0	0,2	2,00
fm x 1,296	117,5	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	2,00
fm x 1,887	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 3,070	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 5,435	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00

U = incerteza de medição.

As frequências de teste são calculadas a partir da frequência central e de multiplicadores (como consta na primeira coluna). Por exemplo: O filtro de frequência nominal 125 Hz, cuja frequência exata, para base 10, é de 125,893 Hz, o segundo ponto acima da frequência central, pode ser calculado como: fm x 1,056 = 132,943 Hz.

L\_Sup = limite superior de tolerância definido pela norma para uma determinada frequência de teste.

L\_Inf = limite inferior de tolerância definido pela norma para uma determinada frequência de teste. A norma não define um limite inferior para aquelas frequências preenchidas com uma linha tracejada ("---"). Na prática, a atenuação nestas frequências pode ser menos infinito.

As frequências centrais identificadas na primeira linha da tabela correspondem às frequências nominais.

As frequências centrais exatas de cada filtro (fm) são calculadas conforme a ISO 266.

Eventuais resultados = 0,0 dB correspondem a indicações de, pelo menos, 10 dB abaixo do limite L\_Sup correspondente.

As tolerâncias identificadas na(s) tabela(s) não contemplam as incertezas de medição. Estas podem e devem ser consideradas como parte do resultado para estabelecer um critério de aceitação.

**Filtros de terços de oitava de classe 1 / Base 2 (tabela 2/3)**

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	+/-U	k
fm x 0,184	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00
fm x 0,326	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 0,530	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 0,772	117,5	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	2,00
fm x 0,891	133,0	130,0	131,6	131,5	131,7	131,6	131,5	131,7	131,6	131,5	131,7	131,7	131,6	0,2	2,00
fm x 0,905	135,3	130,0	133,6	133,6	133,6	133,7	133,6	133,6	133,7	133,6	133,7	133,7	133,6	0,2	2,00
fm x 0,919	135,3	133,7	134,6	134,5	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,7	134,6	0,2	2,00
fm x 0,947	135,3	134,4	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 0,974	135,3	134,6	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,1	135,1	135,0	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,1	135,1	135,0	0,2	2,00
fm x 1,027	135,3	134,6	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,1	135,1	135,0	0,2	2,00
fm x 1,056	135,3	134,4	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,088	135,3	133,7	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,7	134,6	0,2	2,00
fm x 1,105	135,3	130,0	133,6	133,5	133,4	133,6	133,5	133,5	133,6	133,5	133,5	133,6	133,5	0,2	2,00
fm x 1,122	133,0	130,0	131,4	131,1	131,1	131,4	131,2	131,1	131,4	131,2	131,1	131,5	131,2	0,2	2,00
fm x 1,296	117,5	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	2,00
fm x 1,887	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 3,070	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 5,435	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00

**Filtros de terços de oitava de classe 1 / Base 2 (tabela 3/3)**

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000	---	+/-U	k
fm x 0,184	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	1,0	2,00
fm x 0,326	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	66,5	---	0,7	2,00
fm x 0,530	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	88,3	---	0,4	2,00
fm x 0,772	117,5	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	108,2	110,4	114,5	---	0,3	2,00
fm x 0,891	133,0	130,0	131,7	131,7	131,6	131,7	131,6	131,5	131,7	131,7	131,5	131,9	---	0,2	2,00
fm x 0,905	135,3	130,0	133,7	133,7	133,6	133,7	133,7	133,6	133,6	133,6	133,4	133,4	---	0,2	2,00
fm x 0,919	135,3	133,7	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,5	134,4	134,3	---	0,2	2,00
fm x 0,947	135,3	134,4	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	135,0	135,0	135,0	---	0,2	2,00
fm x 0,974	135,3	134,6	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,2	---	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	135,1	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,1	135,2	---	0,2	2,00
fm x 1,027	135,3	134,6	135,1	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,1	135,2	---	0,2	2,00
fm x 1,056	135,3	134,4	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	135,0	135,0	135,1	135,1	---	0,2	2,00
fm x 1,088	135,3	133,7	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,5	134,6	134,6	135,0	135,1	---	0,2	2,00
fm x 1,105	135,3	130,0	133,5	133,6	133,5	133,5	133,6	133,4	133,5	133,4	134,3	134,6	---	0,2	2,00
fm x 1,122	133,0	130,0	131,1	131,5	131,2	131,1	131,4	131,2	131,1	130,8	132,2	132,1	---	0,2	2,00
fm x 1,296	117,5	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	0,3	2,00
fm x 1,887	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	0,4	2,00
fm x 3,070	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	0,7	2,00
fm x 5,435	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	56,2	0,0	0,0	0,0	0,0	---	1,0	2,00

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro)  
de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

---

**CRITÉRIOS DA NORMA IEC 61672-1:2013 PARA ESTABELECEMOS A CONFORMIDADE DO SONÔMETRO:**

A norma IEC 61672-1:2013 estabelece, para cada um dos testes, critérios de tolerância e incertezas máximas que podem ser praticadas. Com relação às incertezas, o laboratório identifica antecipadamente se o critério de incertezas máximas é atendido e, portanto, não há necessidade, a priori, do cliente fazer esta comprovação. Para identificar se o sonômetro atende determinada tolerância a norma estabelece que os erros não devem exceder os limites de tolerância definidos para o teste. Por exemplo, se uma determinada tolerância for de 1 dB, os valores absolutos do erro não deverão exceder a 1 dB.

**Observações adicionais sobre conformidade, exclusivas desta calibração:**

A norma IEC 61672-3: 2013 é uma norma que foi criada no âmbito da metrologia legal em sua origem, e, por isso, estabelece frases obrigatórias de conformidade geral do equipamento na conclusão dos testes periódicos. Essas frases têm como objetivo determinar a conformidade do sonômetro à IEC 61672-1:2013, sendo que, para isso, segundo esta própria norma, além de ser aprovado nos testes periódicos da IEC 61672-3:2013, o sonômetro deve também ter tido o seu modelo aprovado pela IEC 61672-2:2013 por meio de uma organização independente, isto é, instituições que gozam de reconhecimento internacional para tal fim. A tradução brasileira da parte 3 desta norma, a ABNT NBR IEC 61672-3:2018, por ser estritamente literal, também inclui tais frases.

No contexto brasileiro os testes periódicos da ABNT NBR IEC 61672-3:2018, como aqueles constantes neste certificado, são realizados, em geral, por laboratórios da Rede Brasileira de Calibração (RBC), no âmbito da metrologia científica. Se um ou mais testes apresentarem erros acima das tolerâncias especificadas na IEC 61672-1:2013, já constitui-se evidência suficiente da não conformidade do sonômetro à esta norma como um todo. Entretanto, se todos os testes apresentarem erros abaixo das tolerâncias especificadas na IEC 61672-1:2013, a conformidade do sonômetro não pode ser formalmente assegurada pelo laboratório RBC, uma vez que este não possui prerrogativas legais para reconhecer uma suposta evidência de aprovação de modelo pela IEC 61672-2:2013, e portanto, não pode fazer afirmações categóricas a este respeito. Assim sendo, as frases obrigatórias da ABNT NBR IEC 61672-3:2018, referentes ao caso em que o sonômetro tenha sido aprovado em todos os seus testes periódicos, ficam sujeitas à evidência pública - seja do cliente, do fabricante ou de organização independente - quanto à aprovação de modelo segundo a IEC 61672-2:2013, ou ainda, à ausência desta.

Portanto, caso haja evidência pública de aprovação de modelo pela IEC 61672-2:2013, aplica-se a seguinte conclusão normativa ao sonômetro submetido ao teste periódico:

"O sonômetro submetido ao teste completou com sucesso os testes periódicos da ABNT NBR IEC 61672-3:2018, para as condições ambientais em que os ensaios foram realizados. Como evidência estava publicamente disponível, a partir de uma organização de testes independente, responsável por aprovar os resultados dos testes de aprovação de modelo realizados de acordo com a IEC 61672-2:2013, para demonstrar que o modelo de sonômetro está completamente conforme os requisitos da classe X da IEC 61672-1:2013, o sonômetro submetido aos ensaios está em conformidade com os requisitos para classe X da IEC 61672-1:2013."

Caso não haja evidência pública de aprovação de modelo pela IEC 61672-2:2013, aplica-se a seguinte conclusão normativa ao sonômetro submetido ao teste periódico:

"O sonômetro submetido ao teste completou com sucesso os testes periódicos da ABNT NBR IEC 61672-3:2018, 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 61672-1:2013, 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 X da IEC 61672-1:2013 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 ABNT NBR IEC 61672-3:2018 cobrem apenas um conjunto limitado de especificações da IEC 61672-1:2013."

Observações adicionais exclusivas desta calibração: (---)

---

(fim do resultados)

---



**CALILAB - Laboratório de Calibração e Ensaios**  
ISO 17025: Laboratório Acreditado (Accredited Laboratory)

**TOTAL SAFETY LTDA.**

R Gal Humberto AC Branco, 286 (310)  
São Caetano do Sul - CEP 09560-380  
Tel: (11) 4220-2600  
info@totalsafety.com.br  
www.totalsafety.com.br

# CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Calibration Certificate

**Nº: RBC1-12348-409**

Certificate Number

**RBC - REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO**

Brazilian Calibration Network



**CLIENTE**

Customer

Acoem Brasil Comércio de Equipamentos Ltda.  
Alameda dos Maracatins, 780 - Cj. 1903 - Moema  
São Paulo - SP - CEP 04089-001

Processo / O.S.:  
23662

**Interessado**

Interested party

(o mesmo)

**Item calibrado**

Calibrated item

Analisador de oitavas (classe 1)

**Marca**

Brand

01dB

**Modelo**

Model

DUO

**Número de série**

Serial number

12828

**Identificação**

Identification

DUO\_12828

(informações adicionais na página 2)

Calilab é um Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro) de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela Cgcre que avaliou a competência do laboratório e comprovou a sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades – SI).

Este certificado é válido apenas para o item descrito, não sendo extensivo a quaisquer outros, ainda que similares. Este certificado somente pode ser reproduzido em sua forma integral e desde que seja legível. Reproduções parciais ou para fins de divulgação em material publicitário, requerem autorização expressa do laboratório. Nenhuma reprodução poderá ser usada de maneira enganosa.

A versão original deste certificado é um arquivo PDF.

**Data da calibração**

Date of calibration (day/month/year)

**23/10/2023**

Assinado de forma digital

por Lucas Ferreira  
DN: cn=Lucas Ferreira,  
o=Total Safety Ltda.,  
ou=Calilab,  
email=lucas@totalsafety.co  
m.br, c=BR  
Dados: 2023.10.26 08:35:47 -3'..'

**Total de páginas**

Total pages number

**10**

**Data da Emissão:**

Date of issue

23/10/2023

Lucas Ferreira  
Signatário Autorizado  
Authorized Signatory

**Página**

Page

**1**

A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation). A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAAC (Interamerican Accreditation Cooperation).

Cgcre is Signatory of the ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) Mutual Recognition Arrangement. Cgcre is signatory of the IAAC (Interamerican Accreditation Cooperation) Mutual Recognition Arrangement.

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro)  
de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

---

## Local da calibração

*Calibration location*

Sede do laboratório Calilab (conforme indicado na página 1).

## Condições ambientais

*Environmental conditions*

Temperatura	21,7 °C
Umidade relativa	48 %
Pressão atmosférica	928 hPa

## Procedimento

*Procedure*

IT-572: Método de calibração de acordo com a ABNT NBR IEC 61672-3:2018 - *Eletracústica - Sonômetros: Testes Periódicos (adição idêntica à IEC 61672-3:2013 - Electroacoustics - Sound level meters - Periodic Test)*. Por este procedimento são realizados testes elétricos bem como testes acústicos. Adicionalmente, são verificados os filtros com o procedimento IT-582, cujo método incorpora testes baseados na IEC 61260 (edição aplicável). A revisão dos procedimentos utilizados são aqueles em vigência na data desta calibração. O conjunto de parâmetros calibrados atende a recomendação do documento DOQ-CGCRE-052.

## Plano de calibração

*Calibration plan*

Os critérios de seleção do método atendem aos requisitos da ISO 17025. O plano de calibração é elaborado e pactuado observando: o uso de métodos apropriados, as características do item sob teste e as necessidades do cliente. Para que o serviço de calibração complete sua finalidade, o laboratório recomenda que este certificado de calibração seja submetido a análise crítica, observando os erros de medição reportados e as incertezas associadas a cada teste, avaliando o impacto que cada parâmetro tem sobre as medições. Sempre que pertinente, são incluídas informações adicionais sobre contrato, solicitações do cliente, plano de calibração e configurações do item. Ajustes e reparos não fazem parte do escopo de acreditação.

## Imparcialidade e confidencialidade

*Impartiality and confidentiality*

De acordo com a ISO 17025:2017 o laboratório não pode permitir que pressões comerciais, financeiras ou outras comprometam a imparcialidade. A norma identifica situações de risco à imparcialidade quando os relacionamentos são baseados em propriedade, governança, gestão, pessoal, recursos compartilhados, finanças, contratos, marketing (incluindo promoção de marcas) e pagamento de comissões de vendas ou outros benefícios pela indicação de novos clientes. Para assegurar a independência do CALILAB e promover um ambiente neutro, de equidade e sem conflitos de interesses, a Total Safety optou por manter-se livre de quaisquer associações que a identifiquem como uma parte interessada. O CALILAB é, portanto, um LABORATÓRIO DE TERCEIRA PARTE e não se beneficia em detrimento de resultados de calibrações ou ensaios que sejam favoráveis ou desfavoráveis ao prestígio de uma determinada marca ou modelo. O CALILAB também assegura a seus clientes o atendimento de todos os requisitos de confidencialidade previstos na ISO 17025:2017.

## Incerteza de Medição

*Measurement uncertainty*

Os resultados reportados referem-se à média dos valores encontrados. Cada Incerteza Expandida de Medição ( $U$ ) relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência  $k = 2,00$ , para uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. Quando o fator de abrangência  $k$  é um valor diferente de 2,00 o valor de  $k$  é reportado juntamente com os resultados. A expressão da incerteza de medição é determinada de acordo o Guia para a Expressão da Incerteza de Medição (GUM). A capacidade de medição e calibração (CMC) do laboratório Calilab é informada no site do Inmetro. Em uma determinada calibração a incerteza reportada poderá ser maior do que a CMC.

---

## Informações adicionais do item sob teste

*Additional information*

O sonômetro foi submetido aos testes com um microfone marca G.R.A.S., modelo 40CD, s/n 428402, pré-amplificador marca 01dB, modelo PRE22, s/n 2113228. Este equipamento foi calibrado na configuração de 90°, nesta calibração foi utilizado a entrada externa com um cabo extensor tipo Lemo, modelo RAL 135-10M e identificação 2122 A / DUO\_12828\_RAL. Software instalado: Versão HW: LIS1005H; FW Aplicação: 2.73.

---

## Rastreabilidade

*Traceability*

Gerador: Identificação P144, Certificado DIMCI 1410/2022 (Emitente INMETRO/Laeta)

Calibrador Multi-frequência: Identificação P287, Certificado RBC2-11791-545 (Emitente RBC/Calilab)

**RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO**

Results

**Indicação inicial e indicação após o eventual ajuste (referência acústica)**

carater informativo

indicação inicial	referência (dB)	indicação (dB)	indicação após eventual ajuste	referência (dB)	indicação (dB)	frequência (Hz)
	93,8	94,0		93,8	93,9	1000,0

**Linearidade na faixa de referência (em 8000 Hz, com ponderação A)**

simulação elétrica

excitação (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	limite superior de linearidade (dB)	nível de referência (dB)
136,0	-0,2	0,8	-0,8	136	94,0
135,0	-0,1				
134,0	-0,1				
133,0	-0,1				
132,0	-0,1				
131,0	-0,1				
130,0	-0,1				
129,0	-0,1				
124,0	-0,1				
119,0	-0,1				
114,0	-0,1				
109,0	-0,1				
104,0	-0,1				
99,0	0,0				
94,0	0,0				
89,0	0,0				
84,0	0,0				
79,0	0,0				
74,0	0,0				
69,0	-0,1				
64,0	0,0				
59,0	0,0				
54,0	0,0				
49,0	0,0				
44,0	0,0				
39,0	0,0				
34,0	0,1				
29,0	0,1				
24,0	0,4				
23,0	0,5				
22,0	0,5				
21,0	0,7				
20,0	0,8				
-	-				
-	-				

limite inferior de linearidade (dB)
20

incerteza de 41 a 136 (dB)
0,2

incerteza de 20 a 40 (dB)
0,2

faixa de referência (dB)
137,0

**Linearidade incluindo controle de faixa - não se aplica**

testes executados conforme aplicável

início de faixa (dB)	excitação (dB)	erro (dB)	final de faixa (dB)	excitação (dB)	erro (dB)	nível referência (dB)
-	-	-	-	-	-	---
-	-	-	-	-	-	---
-	-	-	-	-	-	incerteza (dB)
-	-	-	-	-	-	---
-	-	-	-	-	-	tolerância (+/-) (dB)
-	-	-	-	-	-	---

**Testes elétricos de curvas de ponderação em frequência A, C e Z (como aplicável)**

normalizado em 1000 Hz

frequência [Hz]	erro pond "A" (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	nível referência (dB)
63	-0,1	1,0	-1,0	92,0
125	-0,1	1,0	-1,0	---
250	0,0	1,0	-1,0	incerteza ("A") (dB)
500	0,0	1,0	-1,0	0,2
1000	0,0	0,7	-0,7	---
2000	0,1	1,0	-1,0	---
4000	-0,1	1,0	-1,0	---
8000	-0,4	1,5	-2,5	---
16000	-5,1	2,5	-16,0	---

Prévio ajuste no nível e faixa de referência, na ponderação A

frequência [Hz]	erro pond "C" (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	nível referência (dB)
63	0,0	1,0	-1,0	92,0
125	0,0	1,0	-1,0	---
250	0,0	1,0	-1,0	incerteza ("C") (dB)
500	0,1	1,0	-1,0	0,2
1000	0,0	0,7	-0,7	---
2000	0,1	1,0	-1,0	---
4000	-0,1	1,0	-1,0	---
8000	-0,4	1,5	-2,5	---
16000	-5,2	2,5	-16,0	---

Prévio ajuste no nível e faixa de referência, na ponderação A

frequência [Hz]	erro pond "Z" (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	nível referência (dB)
63	0,0	1,0	-1,0	92,0
125	0,0	1,0	-1,0	---
250	0,0	1,0	-1,0	incerteza ("Z") (dB)
500	0,0	1,0	-1,0	0,2
1000	0,0	0,7	-0,7	---
2000	0,0	1,0	-1,0	---
4000	0,0	1,0	-1,0	---
8000	0,0	1,5	-2,5	---
16000	-0,1	2,5	-16,0	---

**Ponderações no tempo e na frequência em 1 kHz (A, C, Z)**

testes na faixa de referência (simulação elétrica)

excitação pond. (A, F) (dB)	erro pond. (C, F) (dB)	erro pond. (Z, F) (dB)	tolerância (dB)	incerteza (dB)
94,0	0,0	0,0	0,2	0,1

**Ponderações no tempo e na frequência em 1 kHz (S, Leq)**

testes na faixa de referência (simulação elétrica)

excitação pond. (A, F) (dB)	erro pond. (A, S) (dB)	erro pond. (A, Leq) (dB)	tolerância (dB)	incerteza (dB)
94,0	0,0	0,0	0,1	0,1

**Resposta a pulsos tonais (F; S; LAE)**

testes executados conforme aplicável

parâmetro sob teste	largura do trem (ms)	nível esperado (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	incerteza (dB)	nível referência (dB)
Fast	200	133,0	0,0	0,5	-0,5	0,2	134,0
Fast	2	116,0	-0,2	1,0	-1,5	0,2	
Fast	0,25	107,0	-0,3	1,0	-3,0	0,2	
Slow	200	126,6	0,0	0,5	-0,5	0,2	
Slow	2	107,0	0,0	1,0	-3,0	0,2	
LAE	200	127,0	0,0	0,5	-0,5	0,2	
LAE	2	107,0	0,0	1,0	-1,5	0,2	
LAE	0,25	98,0	-0,2	1,0	-3,0	0,2	

**Nível sonoro de pico ponderado em C**

testes executados conforme aplicável

sinale teste	nível esperado (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	incerteza (dB)	nível referência (dB)
ciclo completo de 8 kHz	132,4	1,2	2,0	-2,0	0,2	129,0
semiciclo positivo 500 Hz	131,4	0,0	1,0	-1,0	0,2	
semiciclo negativo 500 Hz	131,4	0,0	1,0	-1,0	0,2	

**Indicação de sobrecarga e teste de estabilidade**

sobrecarga: aplicável a sonômetros que indicam LAeq,T

sinale teste	indicação (dB)	erro absoluto (dB)	tolerância (dB)	incerteza (dB)
semiciclo positivo	139,8	0,5	1,5	0,2
semiciclo negativo	140,3			
estabilidade de longa duração	94,0	0,0	0,1	0,1
estabilidade em nível alto	136,0	0,0	0,1	0,1

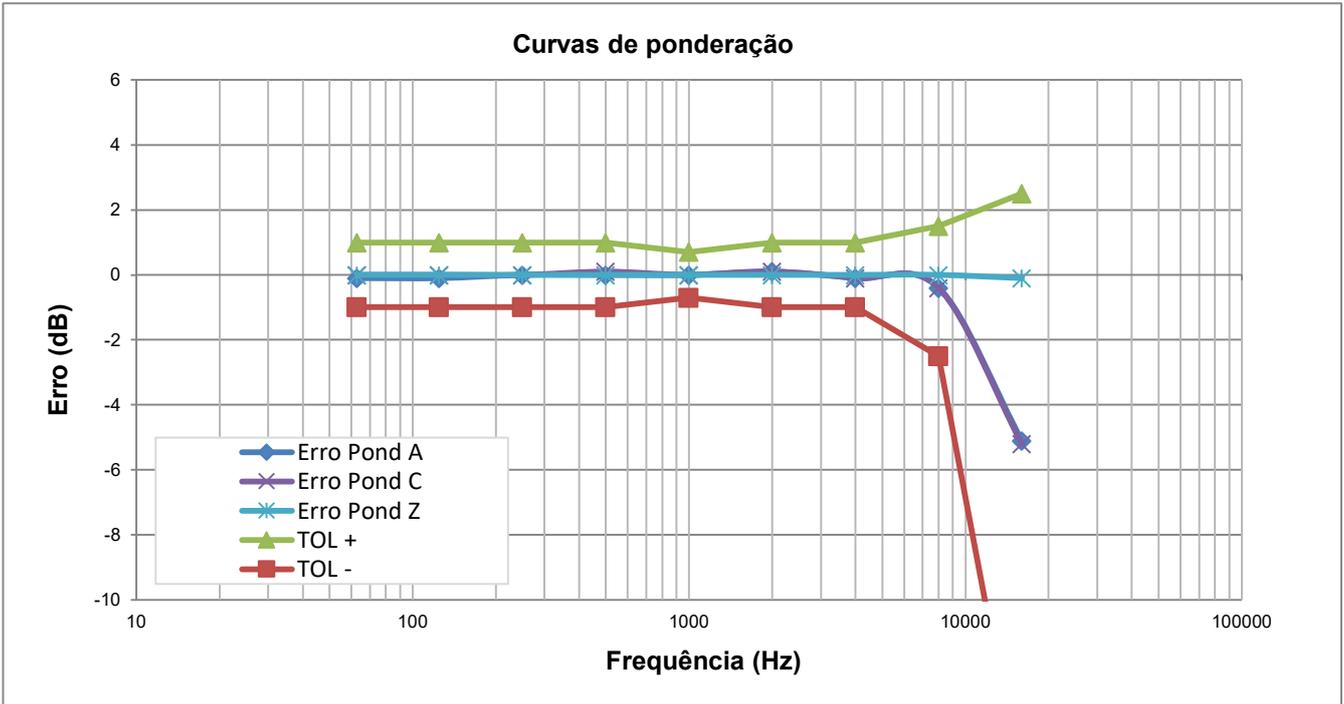
**Ruído auto-gerado**

configuração de entrada	ponderação em frequência	especificado (dB)	medido (dB)	incerteza (dB)
microfone instalado	A	20,0	16,8	0,8
dispositivo de entrada elétrica	A	16,0	9,2	0,5
dispositivo de entrada elétrica	C	17,0	8,4	
dispositivo de entrada elétrica	Z	21,0	21,7	

O nível de ruído autogerado (com microfone instalado ou com dispositivo de entrada elétrica) é reportado somente para informação e não é utilizado para avaliar a conformidade a um requisito. A incerteza é interpretada neste contexto. A norma não estabelece um critério para a mesma.

**Ponderações em frequência - Teste elétrico (representação gráfica)**

( dados normalizados em 1000 Hz)



**Teste acústico (normalizado em 1000 Hz)**

resultados reportados corrigidos para CAMPO LIVRE

frequência [Hz]	nível de referência (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	incerteza (dB)	faixa (dB)
125	94,0	0,1	1,0	-1,0	0,5	134
-	-	-	-	-	-	k
-	-	-	-	-	-	
1000	94,0	0,0	0,7	-0,7	0,4	2,00
-	-	-	-	-	-	
8000	94,0	0,1	1,5	-2,5	0,6	

O TESTE ACÚSTICO refere-se ao conjunto SONÔMETRO-MICROFONE para o campo sonoro reportado. O sonômetro permaneceu configurado com ponderação C. A menos que o cliente necessite um certificado de calibração exclusivo para microfone, o teste acústico é suficiente para caracterizar a resposta em frequência do conjunto, sonômetro-microfone, no contexto da norma IEC 61672. Os resultados reportados correspondem às condições de CAMPO LIVRE, isto é, níveis sonoros equivalentes àqueles que seriam indicados em resposta às ondas sonoras progressivas planas incidentes a partir da direção de referência. O teste acústico foi executado com um calibrador multi-frequência e posterior aplicação de correções. Os resultados reportados no teste acústico não se aplicam a indicações obtidas com incidência aleatória ou em campo de pressão (as indicações nestes campos requerem aplicação de correções ou uma calibração específica no campo de interesse).

**Filtros de oitavas de classe 1 / Base 2**

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	16	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000	+/-U	k
fm x 0,063	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00
fm x 0,125	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 0,250	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	87,8	0,4	2,00
fm x 0,500	117,5	---	109,5	110,4	110,5	110,5	110,5	110,6	110,6	110,6	110,6	110,6	115,9	0,3	2,00
fm x 0,707	133,0	130,0	132,0	131,9	131,9	131,9	131,9	131,9	132,0	132,0	132,0	131,9	132,0	0,2	2,00
fm x 0,739	135,3	130,0	133,7	133,6	133,6	133,6	133,6	133,7	133,7	133,7	133,7	133,7	133,2	0,2	2,00
fm x 0,771	135,3	133,7	134,5	134,4	134,4	134,4	134,4	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,1	0,2	2,00
fm x 0,841	135,3	134,4	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	134,9	134,8	0,2	2,00
fm x 0,917	135,3	134,6	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	135,0	0,2	2,00
fm x 1,091	135,3	134,6	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	135,1	0,2	2,00
fm x 1,189	135,3	134,4	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	135,1	0,2	2,00
fm x 1,297	135,3	133,7	134,6	134,7	134,7	134,7	134,8	134,8	134,8	134,8	134,8	134,7	135,1	0,2	2,00
fm x 1,356	135,3	130,0	133,9	134,0	134,0	134,0	134,1	134,1	134,1	134,1	134,1	134,0	134,9	0,2	2,00
fm x 1,414	133,0	130,0	132,3	132,2	132,2	132,2	132,2	132,2	132,3	132,3	132,2	132,2	130,9	0,2	2,00
fm x 2,000	117,5	---	107,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	2,00
fm x 4,000	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 8,000	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 16,000	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00

U = incerteza de medição.

As frequências de teste são calculadas a partir da frequência central e de multiplicadores (como consta na primeira coluna). Por exemplo: O filtro de frequência nominal 500 Hz, cuja frequência exata, para base 10, é de 501,187 Hz, o segundo ponto acima da frequência central, pode ser calculado como: fm x 1,188 = 595,410 Hz.

L\_Sup = limite superior de tolerância definido pela norma para uma determinada frequência de teste.

L\_Inf = limite inferior de tolerância definido pela norma para uma determinada frequência de teste. A norma não define um limite inferior para aquelas frequências preenchidas com uma linha tracejada ("---"). Na prática, a atenuação nestas frequências pode ser menos infinito.

As frequências centrais identificadas na primeira linha da tabela correspondem às frequências nominais.

As frequências centrais exatas de cada filtro (fm) são calculadas conforme a ISO 266.

Eventuais resultados = 0,0 dB correspondem a indicações de, pelo menos, 10 dB abaixo do limite L\_Sup correspondente.

As tolerâncias identificadas na(s) tabela(s) não contemplam as incertezas de medição. Estas podem e devem ser consideradas como parte do resultado para estabelecer um critério de aceitação.

**Filtros de terços de oitava de classe 1 / Base 2 (tabela 1/3)**

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	16	20	25	31	40	50	63	80	100	125	160	+/-U	k
fm x 0,184	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00
fm x 0,326	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 0,530	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 0,772	117,5	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	2,00
fm x 0,891	133,0	130,0	131,7	131,9	131,6	131,5	131,6	131,6	131,5	131,6	131,6	131,5	131,6	0,2	2,00
fm x 0,905	135,3	130,0	133,7	133,8	133,6	133,6	133,6	133,6	133,5	133,6	133,6	133,6	133,6	0,2	2,00
fm x 0,919	135,3	133,7	134,5	134,6	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,6	134,5	134,6	0,2	2,00
fm x 0,947	135,3	134,4	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	0,2	2,00
fm x 0,974	135,3	134,6	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	0,2	2,00
fm x 1,027	135,3	134,6	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	0,2	2,00
fm x 1,056	135,3	134,4	134,8	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	0,2	2,00
fm x 1,088	135,3	133,7	134,5	134,6	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,6	134,5	134,6	0,2	2,00
fm x 1,105	135,3	130,0	133,6	133,7	133,5	133,4	133,4	133,6	133,4	133,4	133,6	133,4	133,4	0,2	2,00
fm x 1,122	133,0	130,0	131,6	131,8	131,4	131,1	131,0	131,3	131,1	131,0	131,4	131,1	131,0	0,2	2,00
fm x 1,296	117,5	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	2,00
fm x 1,887	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 3,070	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 5,435	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00

U = incerteza de medição.

As frequências de teste são calculadas a partir da frequência central e de multiplicadores (como consta na primeira coluna). Por exemplo: O filtro de frequência nominal 125 Hz, cuja frequência exata, para base 10, é de 125,893 Hz, o segundo ponto acima da frequência central, pode ser calculado como: fm x 1,056 = 132,943 Hz.

L\_Sup = limite superior de tolerância definido pela norma para uma determinada frequência de teste.

L\_Inf = limite inferior de tolerância definido pela norma para uma determinada frequência de teste. A norma não define um limite inferior para aquelas frequências preenchidas com uma linha tracejada ("---"). Na prática, a atenuação nestas frequências pode ser menos infinito.

As frequências centrais identificadas na primeira linha da tabela correspondem às frequências nominais.

As frequências centrais exatas de cada filtro (fm) são calculadas conforme a ISO 266.

Eventuais resultados = 0,0 dB correspondem a indicações de, pelo menos, 10 dB abaixo do limite L\_Sup correspondente.

As tolerâncias identificadas na(s) tabela(s) não contemplam as incertezas de medição. Estas podem e devem ser consideradas como parte do resultado para estabelecer um critério de aceitação.

**Filtros de terços de oitava de classe 1 / Base 2 (tabela 2/3)**

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	+/-U	k
fm x 0,184	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00
fm x 0,326	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 0,530	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 0,772	117,5	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	2,00
fm x 0,891	133,0	130,0	131,6	131,5	131,7	131,6	131,5	131,7	131,6	131,6	131,7	131,7	131,6	0,2	2,00
fm x 0,905	135,3	130,0	133,6	133,6	133,6	133,7	133,6	133,7	133,7	133,6	133,7	133,7	133,6	0,2	2,00
fm x 0,919	135,3	133,7	134,6	134,5	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	0,2	2,00
fm x 0,947	135,3	134,4	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 0,974	135,3	134,6	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,027	135,3	134,6	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,056	135,3	134,4	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,088	135,3	133,7	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	0,2	2,00
fm x 1,105	135,3	130,0	133,6	133,5	133,5	133,6	133,5	133,5	133,6	133,5	133,5	133,6	133,5	0,2	2,00
fm x 1,122	133,0	130,0	131,4	131,1	131,1	131,4	131,2	131,1	131,4	131,2	131,1	131,4	131,2	0,2	2,00
fm x 1,296	117,5	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	2,00
fm x 1,887	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 3,070	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 5,435	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00

**Filtros de terços de oitava de classe 1 / Base 2 (tabela 3/3)**

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000	---	+/-U	k
fm x 0,184	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	1,0	2,00
fm x 0,326	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	66,8	---	0,7	2,00
fm x 0,530	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	88,2	---	0,4	2,00
fm x 0,772	117,5	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	108,1	110,3	114,5	---	0,3	2,00
fm x 0,891	133,0	130,0	131,7	131,7	131,5	131,7	131,6	131,5	131,6	131,6	131,4	131,9	---	0,2	2,00
fm x 0,905	135,3	130,0	133,7	133,7	133,6	133,7	133,7	133,6	133,6	133,6	133,3	133,3	---	0,2	2,00
fm x 0,919	135,3	133,7	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,5	134,5	134,5	134,3	134,3	---	0,2	2,00
fm x 0,947	135,3	134,4	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	---	0,2	2,00
fm x 0,974	135,3	134,6	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	134,9	135,0	135,1	---	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	134,9	135,0	135,1	---	0,2	2,00
fm x 1,027	135,3	134,6	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	134,9	135,0	135,1	---	0,2	2,00
fm x 1,056	135,3	134,4	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	134,9	135,0	135,1	---	0,2	2,00
fm x 1,088	135,3	133,7	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,5	134,5	134,5	134,9	135,0	---	0,2	2,00
fm x 1,105	135,3	130,0	133,5	133,6	133,5	133,5	133,6	133,4	133,4	133,3	134,3	134,6	---	0,2	2,00
fm x 1,122	133,0	130,0	131,1	131,4	131,2	131,1	131,4	131,1	131,0	130,8	132,2	132,1	---	0,2	2,00
fm x 1,296	117,5	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	0,3	2,00
fm x 1,887	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	0,4	2,00
fm x 3,070	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	0,7	2,00
fm x 5,435	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	56,1	0,0	0,0	0,0	0,0	---	1,0	2,00

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro)  
de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

---

**CRITÉRIOS DA NORMA IEC 61672-1:2013 PARA ESTABELECEMOS A CONFORMIDADE DO SONÔMETRO:**

A norma IEC 61672-1:2013 estabelece, para cada um dos testes, critérios de tolerância e incertezas máximas que podem ser praticadas. Com relação às incertezas, o laboratório identifica antecipadamente se o critério de incertezas máximas é atendido e, portanto, não há necessidade, a priori, do cliente fazer esta comprovação. Para identificar se o sonômetro atende determinada tolerância a norma estabelece que os erros não devem exceder os limites de tolerância definidos para o teste. Por exemplo, se uma determinada tolerância for de 1 dB, os valores absolutos do erro não deverão exceder a 1 dB.

**Observações adicionais sobre conformidade, exclusivas desta calibração:**

A norma IEC 61672-3: 2013 é uma norma que foi criada no âmbito da metrologia legal em sua origem, e, por isso, estabelece frases obrigatórias de conformidade geral do equipamento na conclusão dos testes periódicos. Essas frases têm como objetivo determinar a conformidade do sonômetro à IEC 61672-1:2013, sendo que, para isso, segundo esta própria norma, além de ser aprovado nos testes periódicos da IEC 61672-3:2013, o sonômetro deve também ter tido o seu modelo aprovado pela IEC 61672-2:2013 por meio de uma organização independente, isto é, instituições que gozam de reconhecimento internacional para tal fim. A tradução brasileira da parte 3 desta norma, a ABNT NBR IEC 61672-3:2018, por ser estritamente literal, também inclui tais frases.

No contexto brasileiro os testes periódicos da ABNT NBR IEC 61672-3:2018, como aqueles constantes neste certificado, são realizados, em geral, por laboratórios da Rede Brasileira de Calibração (RBC), no âmbito da metrologia científica. Se um ou mais testes apresentarem erros acima das tolerâncias especificadas na IEC 61672-1:2013, já constitui-se evidência suficiente da não conformidade do sonômetro à esta norma como um todo. Entretanto, se todos os testes apresentarem erros abaixo das tolerâncias especificadas na IEC 61672-1:2013, a conformidade do sonômetro não pode ser formalmente assegurada pelo laboratório RBC, uma vez que este não possui prerrogativas legais para reconhecer uma suposta evidência de aprovação de modelo pela IEC 61672-2:2013, e portanto, não pode fazer afirmações categóricas a este respeito. Assim sendo, as frases obrigatórias da ABNT NBR IEC 61672-3:2018, referentes ao caso em que o sonômetro tenha sido aprovado em todos os seus testes periódicos, ficam sujeitas à evidência pública - seja do cliente, do fabricante ou de organização independente - quanto à aprovação de modelo segundo a IEC 61672-2:2013, ou ainda, à ausência desta.

Portanto, caso haja evidência pública de aprovação de modelo pela IEC 61672-2:2013, aplica-se a seguinte conclusão normativa ao sonômetro submetido ao teste periódico:

"O sonômetro submetido ao teste completou com sucesso os testes periódicos da ABNT NBR IEC 61672-3:2018, para as condições ambientais em que os ensaios foram realizados. Como evidência estava publicamente disponível, a partir de uma organização de testes independente, responsável por aprovar os resultados dos testes de aprovação de modelo realizados de acordo com a IEC 61672-2:2013, para demonstrar que o modelo de sonômetro está completamente conforme os requisitos da classe X da IEC 61672-1:2013, o sonômetro submetido aos ensaios está em conformidade com os requisitos para classe X da IEC 61672-1:2013."

Caso não haja evidência pública de aprovação de modelo pela IEC 61672-2:2013, aplica-se a seguinte conclusão normativa ao sonômetro submetido ao teste periódico:

"O sonômetro submetido ao teste completou com sucesso os testes periódicos da ABNT NBR IEC 61672-3:2018, 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 61672-1:2013, 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 X da IEC 61672-1:2013 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 ABNT NBR IEC 61672-3:2018 cobrem apenas um conjunto limitado de especificações da IEC 61672-1:2013."

Observações adicionais exclusivas desta calibração: (---)

---

(fim do resultados)

---

# CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Calibration Certificate

Nº: RBC2-12084-710

Certificate Number

RBC - REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO

Brazilian Calibration Network



## CLIENTE

Customer

Acoem Brasil Comércio de Equipamentos Ltda.  
Alameda dos Maracatins, 780 - Cj. 1903 - Moema  
São Paulo - SP - CEP 04089-001

Processo / O.S.:  
23050

## Interessado

Interested party

(o mesmo)

## Item calibrado

Calibrated item

Calibrador de nível sonoro (Classe 1)

## Marca

Brand

01dB

## Modelo

Model

Cal31

## Número de série

Serial number

84078

## Identificação

Identification

---

Calilab é um Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro) de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela Cgcre que avaliou a competência do laboratório e comprovou a sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades – SI).

Este certificado é válido apenas para o item descrito, não sendo extensivo a quaisquer outros, ainda que similares. Este certificado somente pode ser reproduzido em sua forma integral e desde que seja legível. Reproduções parciais ou para fins de divulgação em material publicitário, requerem autorização expressa do laboratório. Nenhuma reprodução poderá ser usada de maneira enganosa.

A versão original deste certificado é um arquivo PDF.

## Data da calibração

Date of calibration (day/month/year)

01/02/2023

Assinado de forma digital  
por Lucas Ferreira  
DN: cn=Lucas Ferreira,  
o=Total Safety Ltda.,  
ou=Calilab,  
email=lucas@totalsafety.co  
m.br, c=BR  
Dados: 2023.02.01 10:18:15 -2'...'

## Total de páginas

Total pages number

3

## Data da Emissão:

Date of issue

01/02/2023

Lucas Ferreira  
Signatário Autorizado  
Authorized Signatory

## Página

Page

1

A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation). A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAAC (Interamerican Accreditation Cooperation).

Cgcre is Signatory of the ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) Mutual Recognition Arrangement. Cgcre is signatory of the IAAC (Interamerican Accreditation Cooperation) Mutual Recognition Arrangement.

---

**Local da calibração***Calibration location*

Sede do laboratório Calilab (conforme indicado na página 1).

**Condições ambientais***Environmental conditions*

Temperatura	23,8 °C
Umidade relativa	47 %
Pressão atmosférica	926 hPa

**Procedimento***Procedure*

Instrução de Trabalho IT-502 (revisão em vigência na data desta calibração). O procedimento está baseado na norma IEC 60942 – *Sound Calibrators*. Os critérios de conformidade dependem da revisão desta norma: 1988, 1997, 2003 ou 2017. A revisão escolhida pelo laboratório corresponde prioritariamente à revisão declarada pelo fabricante. O conjunto de parâmetros calibrados atende a recomendação do documento DOQ-CGCRE-052.

**Plano de calibração***Calibration plan*

Os critérios de seleção do método atendem aos requisitos da ISO 17025. O plano de calibração é elaborado e pactuado observando: o uso de métodos apropriados, as características do item sob teste e as necessidades do cliente. Para que o serviço de calibração complete sua finalidade, o laboratório recomenda que este certificado de calibração seja submetido a análise crítica, observando os erros de medição reportados e as incertezas associadas a cada teste, avaliando o impacto que cada parâmetro tem sobre as medições. Sempre que pertinente, são incluídas informações adicionais sobre contrato, solicitações do cliente, plano de calibração e configurações do item. Ajustes e reparos não fazem parte do escopo de acreditação.

**Imparcialidade e confidencialidade***Impartiality and confidentiality*

De acordo com a ISO 17025:2017 o laboratório não pode permitir que pressões comerciais, financeiras ou outras comprometam a imparcialidade. A norma identifica situações de risco à imparcialidade quando os relacionamentos são baseados em propriedade, governança, gestão, pessoal, recursos compartilhados, finanças, contratos, marketing (incluindo promoção de marcas) e pagamento de comissões de vendas ou outros benefícios pela indicação de novos clientes. Para assegurar a independência do CALILAB e promover um ambiente neutro, de equidade e sem conflitos de interesses, a Total Safety optou por manter-se livre de quaisquer associações que a identifiquem como uma parte interessada. O CALILAB é, portanto, um LABORATÓRIO DE TERCEIRA PARTE e não se beneficia em detrimento de resultados de calibrações ou ensaios que sejam favoráveis ou desfavoráveis ao prestígio de uma determinada marca ou modelo. O CALILAB também assegura a seus clientes o atendimento de todos os requisitos de confidencialidade previstos na ISO 17025:2017.

**Incerteza de medição***Measurement uncertainty*

Os resultados reportados referem-se à média dos valores encontrados. Cada Incerteza Expandida de Medição ( $U$ ) relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência  $k = 2,00$ , para uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. Quando o fator de abrangência  $k$  é um valor diferente de 2,00 o valor de  $k$  é reportado juntamente com os resultados. A expressão da incerteza de medição é determinada de acordo o Guia para a Expressão da Incerteza de Medição (GUM). A capacidade de medição e calibração (CMC) do laboratório Calilab é informada no site do Inmetro. Em uma determinada calibração a incerteza reportada poderá ser maior do que a CMC.

---

**Informações adicionais do item sob teste***Additional information*

(---)

---

**Rastreabilidade***Traceability*

Microfone de 1/2 polegada: Identificação P135, Certificado DIMCI 1198/2021 (Emitente INMETRO/Laeta)

Multímetro Digital: Identificação P105, Certificado RBC-22/1002 (Emitente RBC/Sigtron)

**RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO***Results***Nível de pressão sonora e frequência**

valor nominal	valor medido	tolerância ± (IEC 60942:2003)	incerteza de medição	unidade da medida
94	93,99	0,40	0,07	[dB]
1000 (94 dB)	1000,3	10,0	0,1	Hz

O critério de conformidade definido na norma IEC 60942:2003 estabelece que os desvios, estendidos pelas incertezas expandidas de medição, não devem exceder os limites de tolerância especificados (expressos na tabela). O mesmo critério de aceitação vale para amplitude e frequência. A norma estabelece requisitos de incertezas máximas para o laboratório de calibração. O Calilab atende tais requisitos.

(fim do resultados)

**Opiniões e interpretações (não fazem parte do escopo de acreditação)***Opinions and interpretations (not covered by accreditation scope)*

(-----)