

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

**Aeroporto Internacional de Confins**

Novembro/2022

Confins/MG



**Elaboração**

Revisão/Data	Autor	Verificador	Aprovação	Páginas criadas ou modificadas
0. 06/12/2022	R. DAL FIUME	M. MATIAZZO	H. ABRÃO	Todas
0. 07/12/2022	R. DAL FIUME	M. MATIAZZO	H. ABRÃO	10 e 25

**Distribuição**

Destinatário	Empresa	Departamento	Revisão	Data	Distribuição
F. SANTOS	BH Airport	Planejamento Operacional	A	07/12/2022	CI

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

***Este documento e a informação inclusa são confidenciais e não devem ser comunicados a outras pessoas sem acordo 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 161:2011.....	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 .....	12
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 PEZR em vigor.....	24
6.	CONCLUSÃO .....	26
	REFERÊNCIAS .....	27
	GLOSSÁRIO.....	28
	ANEXO A – ART .....	30
	ANEXO B – CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO .....	32

## 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 21/11/2022, e os equipamentos foram retirados no dia seguinte, completando 24 horas sem interrupção.

### 1.1. Localização do aeroporto

O Aeroporto Internacional de Confins é o principal aeroporto de Minas Gerais, e está localizado na Rodovia LMG 800 – Km7,9 – s/nº – CEP 33500-900 – Confins/MG. A Figura 1, extraída do Google Earth, representa a localização do aeroporto.

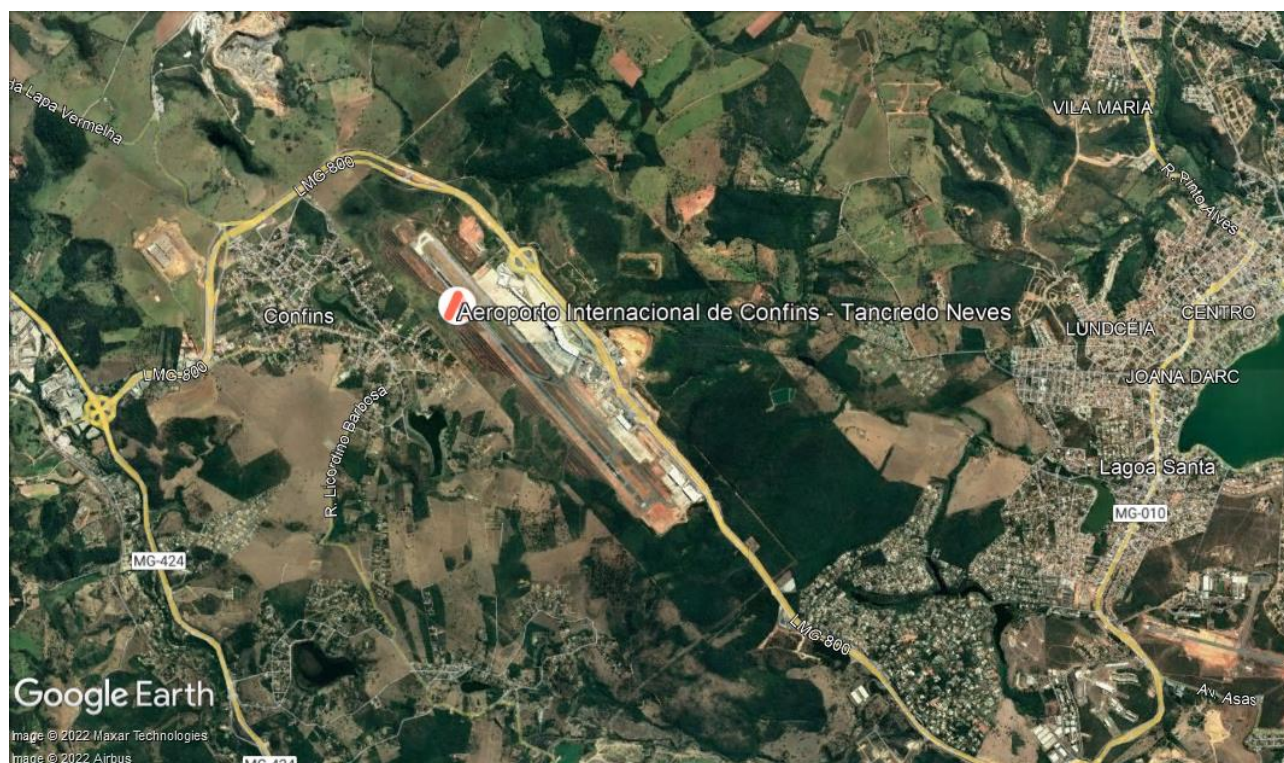


Figura 1 - Localização do Aeroporto Internacional de Confins – Tancredo Neves.

## 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 a 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 161:2011

O Regulamento Brasileiro de Aviação Civil (RBAC) 161 EMD01 que entrou em vigor em 2013 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.

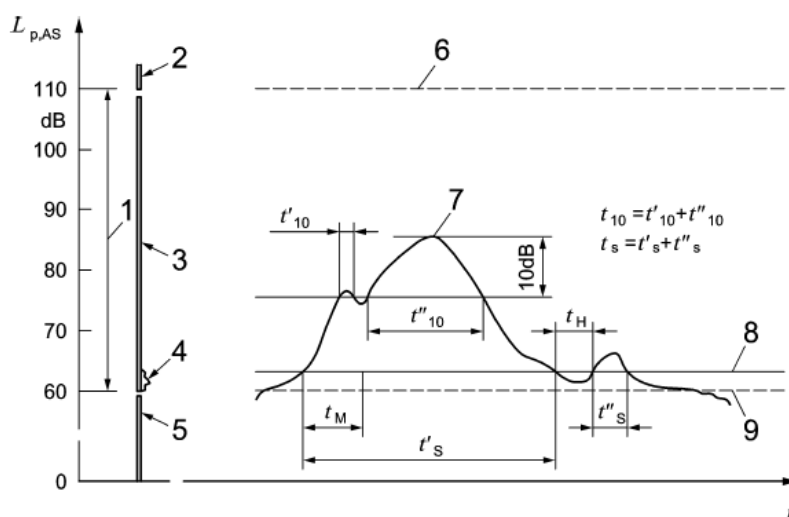


Figura 2 - Representação de um evento aeroviário típico e dos diversos parâmetros associados

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.

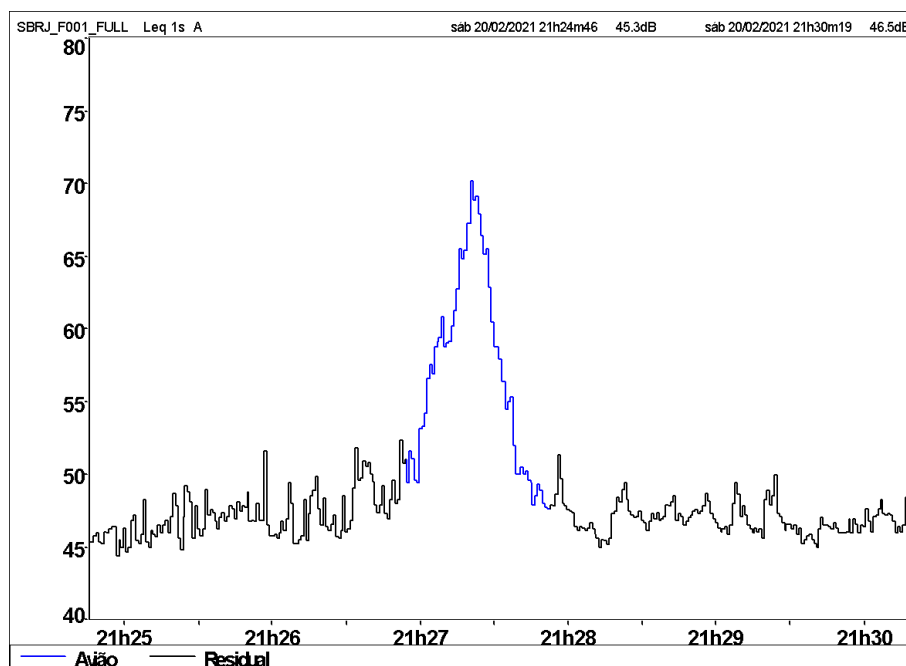


Figura 3 – Exemplo de passagem de aeronave.

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 6.3 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 de Belo Horizonte. 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.

**Tabela 3 - Dados dos equipamentos utilizados no monitoramento.**

Modelo	Marca	S/N	Certificado calibração	Data última calibração
DUO	01dB	10631	RBC3-11656-345	30/11/2021
DUO	01dB	10632	RBC1-11669-615	13/12/2021
DUO	01dB	12366	RBC3-11732-587	14/02/2022
CAL	01dB	34113640	RBC2-11711-713	24/01/2022

## 4.2. Localização dos pontos de monitoramento

A tabela a seguir lista as localizações dos pontos monitorados.

Tabela 4 - Localização dos três 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.

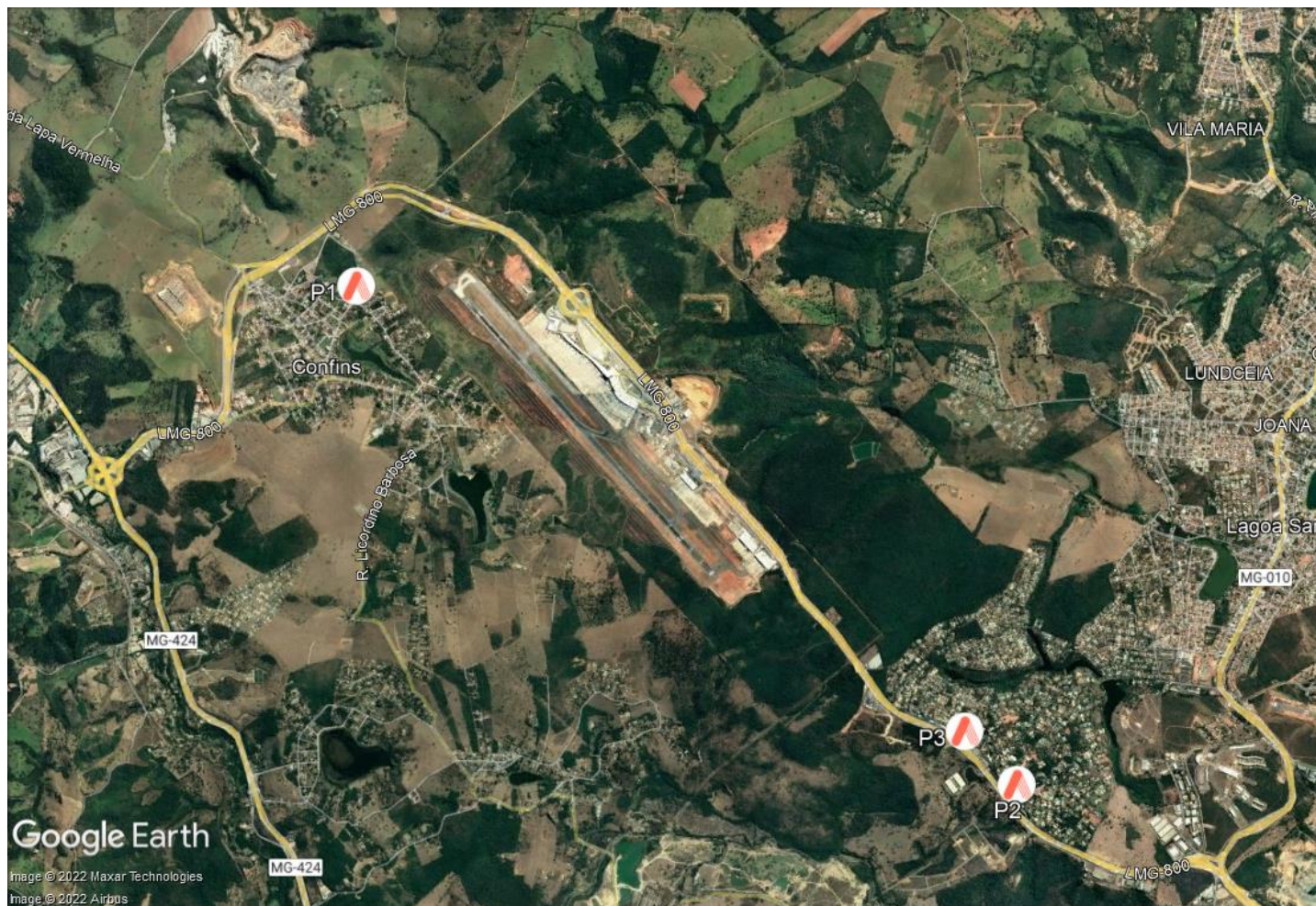


Figura 4 - Localização dos três pontos de monitoramento.

**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 · 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 5 a seguir apresenta os dados de Ldn e Pha para cada ponto monitorado.

**Tabela 5 - 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	56	41	45	34	55	1,7	11,0	57,1
P2	54	41	52	38	59	3,0	16,9	66,3
P3	54	41	52	35	59	3,0	16,9	66,3



## 5.2. Eventos aeronáuticos associados aos dados de ruído

DATA	HORA VOO	HORA AGENDADA	CIA AEREA	EQUIPAMENTO	NUM VOO	CABECEIRA	ORIGEM / DESTINO	SENTIDO	P1			P2			P3		
									LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T
21/11/2022	10:55	10:40	TAM	A320	TAM3853	16	GRU	DECOLAGEM	57	67	76	64	73	82	65	73	82
21/11/2022	10:57	10:55	TAM	A319	TAM3983	16	SDU	DECOLAGEM	54	63	74	63	74	83	64	73	82
21/11/2022	11:02	10:55	AZU	A21N	AZU4328	16	VCP	DECOLAGEM	61	67	80	63	71	81	62	67	79
21/11/2022	11:04	10:30	AZU	A320	AZU2735	16	SLZ	DECOLAGEM	50	59	70	60	70	79	62	69	80
21/11/2022	11:06	11:15	AZU	AT72	AZU4120	16	MOC	POUSO	68	85	88	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	11:08	10:55	GLO	B738	GLO1868	16	CKS	DECOLAGEM	54	66	74	64	72	82	63	71	81
21/11/2022	11:11	11:05	GLO	B738	GLO2055	16	SDU	DECOLAGEM	48	57	68	65	74	84	64	72	83
21/11/2022	11:16	11:10	AZU	AT72	AZU4098	16	IPN	DECOLAGEM	71	88	91	56	63	73	57	63	74
21/11/2022	11:22	11:35	AZU	E190	AZU2864	16	CGH	POUSO	54	67	74	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	11:24	11:20	AZU	E195	AZU2672	16	VIX	POUSO	58	70	78	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	11:29	11:40	AZU	AT72	AZU2876	16	GVR	POUSO	48	59	68	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	11:32	11:45	AZU	AT72	AZU4364	16	RAO	POUSO	76	90	96	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	11:34	11:30	GLO	B738	GLO1304	16	CGH	POUSO	66	82	86	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	11:38	11:35	AZU	E190	AZU4118	16	SDU	POUSO	52	62	71	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	11:39	11:45	AZU	A320	AZU4570	16	GRU	POUSO	49	58	69	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	11:42	11:45	TAM	A320	TAM3060	16	CGH	POUSO	53	64	73	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	11:44	10:40	AZU	E190	AZU4538	16	BPS	DECOLAGEM	50	60	70	63	75	82	63	75	81
21/11/2022	11:46	10:35	GLO	B738	GLO1320	16	GRU	POUSO	53	63	73	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	11:48	11:50	AZU	E190	AZU4016	16	GYN	POUSO	53	65	73	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	11:52	12:00	AZU	AT72	AZU4286	16	UDI	POUSO	56	59	76	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	11:55	12:05	AZU	E190	AZU4045	16	VCP	POUSO	53	68	72	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	11:58	11:50	GLO	B738	GLO2054	16	SDU	POUSO	56	70	76	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	12:05	12:05	GLO	B738	GLO1879	16	SSA	DECOLAGEM	52	63	72	64	74	83	65	72	82
21/11/2022	12:17	12:05	AZU	A320	AZU2743	16	CWB	POUSO	49	61	69	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	12:22	12:05	AZU	E195	AZU5008	16	CGH	DECOLAGEM	48	56	69	63	72	81	63	70	80
21/11/2022	12:28	12:10	GLO	B738	GLO1313	16	CGH	DECOLAGEM	53	64	74	64	74	83	65	74	82
21/11/2022	12:34	12:20	TAM	A320	TAM3061	16	CGH	DECOLAGEM	49	55	70	64	75	82	65	76	83
21/11/2022	12:40	12:45	TAM	A320	TAM3070	16	CGH	POUSO	51	59	72	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	12:43	11:15	GLO	B738	GLO1353	16	CGH	DECOLAGEM	52	66	73	63	75	84	64	72	81
21/11/2022	12:48	12:45	AZU	E190	AZU2627	16	SDU	DECOLAGEM	51	63	72	60	71	80	63	72	80
21/11/2022	12:52	11:40	AZU	E195	AZU5068	16	BSB	POUSO	53	64	74	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	12:54	12:40	AZU	A320	AZU4300	16	SSA	DECOLAGEM	53	64	72	58	65	77	60	69	79
21/11/2022	12:55	12:45	AZU	AT72	AZU4178	16	UBA	DECOLAGEM	49	56	68	54	64	73	53	61	71
21/11/2022	13:00	12:55	AZU	E295	AZU5020	16	CGH	POUSO	54	69	74	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	13:02	12:40	AZU	E190	AZU2892	16	BPS	DECOLAGEM	50	62	71	60	71	80	62	72	80

DATA	HORA VOO	HORA AGENDADA	CIA AEREA	EQUIPAMENTO	NUM VOO	CABECEIRA	ORIGEM / DESTINO	SENTIDO	P1			P2			P3		
									LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T
21/11/2022	13:05	12:50	AZU	AT72	AZU4073	16	MOC	DECOLAGEM	48	59	68	56	65	74	53	60	71
21/11/2022	13:07	12:50	AZU	E190	AZU2780	16	BSB	DECOLAGEM	61	79	82	62	74	81	63	74	81
21/11/2022	13:09	12:35	GLO	B738	GLO1723	16	GRU	DECOLAGEM	54	67	75	64	73	83	65	72	83
21/11/2022	13:11	12:55	AZU	AT72	AZU4179	16	UDI	DECOLAGEM	53	59	74	55	63	73	55	65	73
21/11/2022	13:15	13:25	AZU	AT72	AZU4134	16	IPN	POUSO	51	64	73	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	13:17	13:00	AZU	AT72	AZU4136	16	GNM	DECOLAGEM	50	64	69	55	62	72	57	64	73
21/11/2022	13:21	13:05	AZU	E190	AZU2867	16	GYN	DECOLAGEM	48	57	68	64	73	82	63	73	81
21/11/2022	13:21	13:25	AZU	A320	AZU4890	16	REC	DECOLAGEM	48	57	68	64	73	82	63	73	81
21/11/2022	13:24	13:00	AZU	A320	AZU2681	16	VCP	DECOLAGEM	47	55	67	58	66	77	60	67	76
21/11/2022	13:30	13:15	TAM	A320	TAM3071	16	CGH	DECOLAGEM	51	66	72	63	74	83	65	72	82
21/11/2022	13:41	13:25	AZU	A320	AZU4572	16	SSA	POUSO	48	59	69	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	13:45	14:00	AZU	E190	AZU4609	16	IOS	POUSO	52	63	73	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	13:55	13:45	AZU	E295	AZU4094	16	VIX	DECOLAGEM	49	61	70	56	66	76	58	65	75
21/11/2022	13:57	14:05	AZU	A320	AZU4888	16	VCP	POUSO	66	82	89	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	14:10	14:25	GLO	B737	GLO1306	16	CGH	POUSO	51	64	72	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	14:19	14:15	AZU	AT72	AZU4135	16	IPN	DECOLAGEM	41	49	62	53	62	72	54	60	71
21/11/2022	14:28	13:45	TAM	A321	TAM3566	16	GRU	POUSO	50	62	71	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	14:34	14:10	GLO	B738	GLO2058	16	SDU	POUSO	52	61	73	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	14:41	13:50	AZU	E190	AZU2746	16	BPS	POUSO	55	66	75	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	14:44	14:40	AZU	E195	AZU5021	16	BSB	DECOLAGEM	55	70	76	63	71	80	63	72	80
21/11/2022	14:46	14:37	AZU	E190	AZU4767	16	VIX	DECOLAGEM	51	61	72	64	72	81	65	72	81
21/11/2022	14:48	14:40	AZU	A320	AZU2902	16	POA	DECOLAGEM	52	59	72	60	68	78	61	66	77
21/11/2022	14:52	15:05	AZU	AT72	AZU5023	16	BRA	POUSO	57	70	80	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	14:59	14:55	AZU	A320	AZU4917	16	VCP	DECOLAGEM	44	58	66	59	68	78	61	66	78
21/11/2022	15:06	15:05	GLO	B737	GLO1315	16	CGH	DECOLAGEM	49	61	71	62	71	80	62	69	79
21/11/2022	15:25	14:25	TAM	A321	TAM3591	16	GRU	DECOLAGEM	59	77	81	63	73	82	65	73	81
21/11/2022	15:28	14:50	GLO	B738	GLO1858	16	BPS	DECOLAGEM	65	77	88	62	73	82	64	70	81
21/11/2022	15:42	15:50	AZU	E190	AZU2628	16	SDU	POUSO	57	69	79	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	15:50	15:45	AZU	AT72	AZU5080	16	GVR	DECOLAGEM	48	57	70	55	62	72	54	60	71
21/11/2022	15:53	15:25	AZU	A320	AZU4283	16	REC	POUSO	50	59	72	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	15:56	16:05	AZU	AT72	AZU4092	16	MOC	POUSO	51	61	72	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	16:03	15:50	AZU	E190	AZU2893	16	BPS	POUSO	60	75	83	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	16:06	16:25	AZU	E195	AZU4667	16	VCP	POUSO	53	68	75	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	16:08	16:20	AZU	AT72	AZU4217	16	UBA	POUSO	58	70	80	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	16:11	16:30	AZU	A320	AZU2937	16	SSA	POUSO	54	68	76	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	16:14	16:20	AZU	E190	AZU4707	16	BSB	POUSO	69	85	91	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	16:19	16:15	AZU	E195	AZU2941	16	CGH	POUSO	56	66	78	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	16:21	16:15	AZU	E190	AZU4203	16	CGH	DECOLAGEM	52	58	70	63	72	81	65	73	81

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

DATA	HORA VOO	HORA AGENDADA	CIA AEREA	EQUIPAMENTO	NUM VOO	CABECEIRA	ORIGEM / DESTINO	SENTIDO	P1			P2			P3		
									LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T
21/11/2022	16:22	16:30	AZU	AT72	AZU4528	16	IPN	POUSO	54	61	73	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	16:25	16:35	AZU	E190	AZU2868	16	GYN	POUSO	54	62	74	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	16:28	16:25	AZU	AT72	AZU4180	16	UDI	POUSO	58	71	78	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	16:30	16:35	AZU	E295	AZU4004	16	VIX	POUSO	72	87	94	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	16:46	16:00	GLO	B738	GLO1324	16	GRU	POUSO	58	77	79	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	17:03	17:15	AZU	AT72	AZU4137	16	GNM	POUSO	51	57	73	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	17:06	17:00	AZU	AT72	AZU4264	16	UDI	DECOLAGEM	52	62	74	55	62	73	54	61	71
21/11/2022	17:10	16:55	GLO	B738	GLO1834	16	SSA	POUSO	53	63	75	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	17:17	17:10	AZU	E195	AZU4532	16	BSB	DECOLAGEM	54	62	73	63	72	81	62	71	80
21/11/2022	17:20	17:40	AZU	A320	AZU4776	16	VCP	POUSO	55	65	75	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	17:21	17:05	AZU	A320	AZU4852	16	SSA	DECOLAGEM	53	57	70	59	70	79	61	67	78
21/11/2022	17:23	17:15	TAM	A320	TAM3852	16	GRU	POUSO	56	70	76	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	17:25	16:25	TAP	A339	TAP0103	16	LIS	POUSO	60	71	81	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	17:29	17:40	AZU	E190	AZU4773	16	VIX	POUSO	55	69	76	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	17:31	17:20	AZU	E190	AZU2910	16	VIX	DECOLAGEM	52	57	70	63	73	82	65	75	82
21/11/2022	17:33	17:15	AZU	E190	AZU4046	16	VCP	DECOLAGEM	52	56	72	61	72	81	61	69	80
21/11/2022	17:34	17:35	TAM	A320	TAM3260	16	CGH	POUSO	55	63	75	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	17:36	17:20	AZU	AT72	AZU4121	16	MOC	DECOLAGEM	51	55	69	55	65	74	56	61	72
21/11/2022	17:39	17:30	AZU	AT72	AZU2679	16	RAO	DECOLAGEM	50	56	70	55	62	73	56	63	72
21/11/2022	17:42	17:25	AZU	E190	AZU4122	16	SDU	DECOLAGEM	53	64	74	63	72	81	63	70	80
21/11/2022	17:45	17:25	AZU	E295	AZU4132	16	CGH	DECOLAGEM	48	58	68	58	70	78	59	68	77
21/11/2022	17:47	17:30	AZU	A320	AZU2757	16	GRU	DECOLAGEM	49	63	70	60	70	79	59	67	77
21/11/2022	17:49	16:40	GLO	B738	GLO2049	16	SDU	DECOLAGEM	57	70	78	62	73	83	66	74	83
21/11/2022	17:56	17:50	GLO	B738	GLO1869	16	CKS	POUSO	58	65	78	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	18:00	18:15	AZU	AT72	AZU4615	16	GVR	POUSO	59	76	79	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	18:04	16:55	GLO	B738	GLO1310	16	CGH	POUSO	68	82	88	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	18:06	17:35	GLO	B738	GLO1703	16	BSB	DECOLAGEM	77	86	97	63	72	82	66	73	83
21/11/2022	18:08	18:00	AZU	AT72	AZU4142	16	IPN	DECOLAGEM	59	76	79	55	65	75	59	64	76
21/11/2022	18:11	17:30	GLO	B738	GLO1260	16	CGH	POUSO	54	63	74	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	18:14	17:55	GLO	B738	GLO1893	16	BPS	POUSO	63	73	83	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	18:20	17:55	TAM	A320	TAM3667	16	BSB	DECOLAGEM	50	54	70	62	74	83	65	72	82
21/11/2022	18:36	18:05	AZU	E195	AZU4713	16	BSB	POUSO	53	64	75	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	18:37	18:10	AZU	E190	AZU2800	16	VCP	DECOLAGEM	53	62	73	61	72	81	64	70	81
21/11/2022	18:39	18:30	AZU	E190	AZU4334	16	CGH	DECOLAGEM	51	57	71	62	72	82	65	71	82
21/11/2022	18:45	18:50	TAM	A320	TAM3582	16	GRU	POUSO	52	63	73	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	18:48	18:35	TAM	A320	TAM3064	16	CGH	POUSO	52	64	73	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	18:53	18:50	AZU	E195	AZU2880	16	GRU	DECOLAGEM	54	66	75	61	71	81	63	70	81
21/11/2022	18:57	18:40	AVG	C172	PTWVV	16	15	POUSO	64	84	86	---	---	---	---	---	---

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

DATA	HORA VOO	HORA AGENDADA	CIA AEREA	EQUIPAMENTO	NUM VOO	CABECEIRA	ORIGEM / DESTINO	SENTIDO	P1			P2			P3		
									LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T
21/11/2022	19:00	18:15	AZU	A320	AZU4459	16	SLZ	POUSO	51	62	72	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	19:19	17:50	GLO	B738	GLO1965	16	CGH	DECOLAGEM	55	62	76	61	71	82	63	69	80
21/11/2022	19:21	19:00	AZU	A320	AZU4241	16	REC	DECOLAGEM	51	60	72	58	66	77	60	67	77
21/11/2022	19:24	19:10	AZU	A21N	AZU2920	16	VCP	POUSO	61	81	82	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	19:25	18:40	GLO	B738	GLO1869	16	BSB	DECOLAGEM	58	68	77	64	71	82	64	71	82
21/11/2022	19:27	18:00	TAP	A339	TAP0104	16	LIS	DECOLAGEM	58	69	77	61	71	82	65	71	82
21/11/2022	19:30	18:35	GLO	B738	GLO1937	16	GRU	DECOLAGEM	59	71	78	63	72	82	64	72	82
21/11/2022	19:32	18:50	AZU	E195	AZU4751	16	SDU	DECOLAGEM	54	60	74	61	72	81	63	70	80
21/11/2022	19:34	19:20	GLO	B738	GLO1311	16	CGH	DECOLAGEM	56	67	75	62	71	82	63	70	80
21/11/2022	19:37	19:50	TAM	A319	TAM3066	16	CGH	POUSO	51	60	72	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	19:39	19:50	AZU	E295	AZU2811	16	CKS	POUSO	55	62	74	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	19:41	19:05	TAM	A320	TAM3261	16	CGH	DECOLAGEM	52	58	72	62	72	82	64	70	81
21/11/2022	19:44	20:05	AZU	A320	AZU2984	16	POA	POUSO	52	61	73	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	19:46	19:20	TAM	A320	TAM3579	16	GRU	DECOLAGEM	50	55	69	59	69	80	62	70	80
21/11/2022	19:48	19:20	AVG	C172	PTWVV	16	PLU	DECOLAGEM	49	53	69	---	---	---	44	47	58
21/11/2022	19:51	19:55	AZU	E190	AZU4419	16	CGB	POUSO	55	63	75	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	19:57	20:15	AZU	E190	AZU4115	16	VDC	POUSO	54	65	74	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	19:59	20:00	GLO	B738	GLO1308	16	CGH	POUSO	57	68	75	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	20:01	19:05	TAM	A320	TAM3065	16	CGH	DECOLAGEM	49	52	64	62	71	82	63	71	81
21/11/2022	20:01	20:10	AZU	AT72	AZU4138	16	IPN	POUSO	49	52	64	62	71	82	63	71	81
21/11/2022	20:04	20:05	AZU	A320	AZU4503	16	REC	POUSO	51	60	71	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	20:07	20:10	AZU	E190	AZU2994	16	VIX	POUSO	59	68	77	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	20:09	19:05	AZU	A320	AZU4321	16	VCP	DECOLAGEM	47	51	66	58	67	78	61	68	78
21/11/2022	20:10	20:20	AZU	E190	AZU4454	16	CGH	POUSO	57	66	75	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	20:13	20:15	AZU	E190	AZU4324	16	SDU	POUSO	54	64	73	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	20:17	20:05	GLO	B738	GLO2056	16	SDU	POUSO	55	63	73	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	20:20	20:25	AZU	AT72	AZU2726	16	MOC	POUSO	53	66	73	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	20:23	20:35	TAM	A320	TAM3072	16	CGH	POUSO	53	64	73	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	20:26	20:20	AZU	A320	AZU2863	16	VCP	POUSO	52	58	70	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	20:26	20:30	AZU	AT72	AZU4922	16	UDI	POUSO	52	58	70	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	20:30	20:20	TAM	A319	TAM3067	16	CGH	DECOLAGEM	50	55	68	64	74	85	64	75	84
21/11/2022	20:31	20:30	AZU	E195	AZU4533	16	BSB	POUSO	59	68	74	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	20:35	20:25	AZU	A320	AZU4577	16	BEL	POUSO	51	62	71	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	20:38	20:30	AZU	A21N	AZU4213	16	VCP	DECOLAGEM	51	56	69	59	68	79	59	69	80
21/11/2022	20:42	20:45	AZU	A320	AZU4524	16	GRU	POUSO	52	61	71	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	20:46	21:05	AZU	AT72	AZU2680	16	RAO	POUSO	52	60	74	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	20:49	20:40	TAM	A320	TAM3986	16	SDU	POUSO	53	61	72	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	20:53	20:50	TAM	A321	TAM3572	16	GRU	POUSO	54	66	74	---	---	---	---	---	---

**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

DATA	HORA VOO	HORA AGENDADA	CIA AEREA	EQUIPAMENTO	NUM VOO	CABECEIRA	ORIGEM / DESTINO	SENTIDO	P1			P2			P3		
									LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T
21/11/2022	20:55	20:40	GLO	B738	GLO2013	16	SDU	DECOLAGEM	51	60	69	61	72	82	62	72	82
21/11/2022	20:58	20:50	GLO	B738	GLO2108	16	POA	DECOLAGEM	55	63	75	64	73	83	62	72	83
21/11/2022	21:08	21:20	AZU	E295	AZU4333	16	CGH	POUSO	65	83	84	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	21:09	21:05	TAM	A320	TAM3073	16	CGH	DECOLAGEM	49	57	70	63	74	83	62	72	82
21/11/2022	21:15	21:20	AZU	A320	AZU4472	16	SSA	POUSO	50	64	71	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	21:24	21:10	AZU	E190	AZU2985	16	SDU	DECOLAGEM	50	56	70	61	73	82	61	73	81
21/11/2022	21:28	21:10	TAM	A320	TAM3987	16	SDU	DECOLAGEM	50	61	71	61	70	80	59	69	79
21/11/2022	21:34	21:40	AZU	E190	AZU4752	16	SDU	POUSO	54	64	76	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	21:37	21:40	AZU	A320	AZU2643	16	VCP	POUSO	53	62	72	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	21:40	21:30	AZU	AT72	AZU2619	16	SJP	DECOLAGEM	53	62	73	56	64	75	53	62	73
21/11/2022	21:46	21:30	TAM	A321	TAM3573	16	GRU	DECOLAGEM	54	63	71	64	73	84	64	73	84
21/11/2022	21:49	21:20	AZU	A320	AZU4789	16	VCP	DECOLAGEM	50	59	68	59	68	77	59	70	78
21/11/2022	21:50	21:35	AZU	E190	AZU2752	16	SSA	DECOLAGEM	52	61	70	61	72	81	62	72	82
21/11/2022	21:52	21:40	AZU	A320	AZU4212	16	GRU	DECOLAGEM	48	56	66	61	71	81	59	69	79
21/11/2022	21:54	21:55	AZU	E195	AZU2881	16	GRU	POUSO	57	66	75	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	21:56	21:45	AZU	E190	AZU2841	16	GYN	DECOLAGEM	54	64	72	61	73	82	61	72	81
21/11/2022	21:59	21:50	AZU	E195	AZU4225	16	FLN	DECOLAGEM	53	61	70	62	74	81	62	72	82
21/11/2022	22:05	21:55	AZU	AT72	AZU4139	16	IPN	DECOLAGEM	46	49	63	53	65	74	55	63	74
21/11/2022	22:08	22:30	TAM	A319	TAM3984	16	SDU	POUSO	53	63	70	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	22:10	21:50	AZU	A320	AZU4500	16	BEL	DECOLAGEM	47	53	66	59	69	79	59	68	79
21/11/2022	22:12	22:30	GLO	B737	GLO1838	16	SSA	POUSO	55	63	75	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	22:14	21:55	AZU	AT72	AZU4376	16	UDI	DECOLAGEM	46	50	64	54	66	75	54	64	74
21/11/2022	22:16	22:25	TAM	A320	TAM3062	16	CGH	POUSO	54	62	71	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	22:20	22:20	GLO	B738	GLO1704	16	BSB	POUSO	57	65	75	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	22:22	22:10	AZU	E295	AZU4061	16	CWB	DECOLAGEM	47	53	64	57	70	78	56	69	76
21/11/2022	22:28	21:20	GLO	B738	GLO1312	16	CGH	POUSO	54	65	73	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	22:38	22:30	AZU	E295	AZU4126	16	BSB	DECOLAGEM	46	52	65	59	70	79	58	67	77
21/11/2022	22:44	22:30	AZU	A320	AZU4474	16	SLZ	DECOLAGEM	49	63	70	58	69	79	59	67	78
21/11/2022	22:46	22:55	AZU	A320	AZU4322	16	VCP	POUSO	52	61	70	---	---	---	---	---	---
21/11/2022	22:48	22:40	AZU	A320	AZU4219	16	POA	DECOLAGEM	48	55	67	60	71	79	59	67	79
21/11/2022	22:51	22:40	GLO	B738	GLO1338	16	GRU	POUSO	54	67	75	---	---	---	63	72	83
21/11/2022	22:56	22:50	AZU	AT72	AZU4420	16	MOC	DECOLAGEM	54	69	78	56	63	74	53	63	73
21/11/2022	23:03	22:45	AZU	E195	AZU4412	16	VIX	DECOLAGEM	52	62	73	60	71	81	59	68	79
21/11/2022	23:13	23:05	AZU	A320	AZU4246	16	FOR	DECOLAGEM	44	54	65	57	70	79	59	68	78
21/11/2022	23:27	23:10	GLO	B738	GLO1852	16	NAT	DECOLAGEM	51	65	74	62	75	83	62	72	83
21/11/2022	23:32	23:30	TAM	A320	TAM3586	16	GRU	POUSO	51	63	74	---	---	---	43	50	64
21/11/2022	23:56	00:05	SID	B733	SID9774	16	REC	POUSO	---	---	---	64	75	83	63	70	82
22/11/2022	00:25	00:25	CMP	B738	CMP0765	16	PTY	POUSO	---	---	---	---	---	---	41	46	60

**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

DATA	HORA VOO	HORA AGENDADA	CIA AEREA	EQUIPAMENTO	NUM VOO	CABECEIRA	ORIGEM / DESTINO	SENTIDO	P1			P2			P3		
									LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T
22/11/2022	01:14	01:00	SID	B733	SID9774	16	GRU	DECOLAGEM	52	65	75	64	76	85	64	75	85
22/11/2022	01:31	00:20	SID	B734	SID9302	16	GRU	DECOLAGEM	53	65	76	67	80	89	69	79	89
22/11/2022	01:38	01:15	SID	B733	SID9412	16	GRU	DECOLAGEM	52	59	72	62	76	85	65	75	85
22/11/2022	01:56	01:40	CMP	B738	CMP0764	16	PTY	DECOLAGEM	60	69	80	65	79	88	65	76	86
22/11/2022	04:49	04:50	SID	B733	SID9409	16	GRU	POUSO	---	---	---	---	---	---	---	---	---
22/11/2022	04:55	04:55	SID	B733	SID9413	16	GRU	POUSO	---	---	---	---	---	---	---	---	---
22/11/2022	04:59	05:05	AZU	E190	AZU2879	16	IMP	POUSO	---	---	---	---	---	---	---	---	---
22/11/2022	05:02	05:05	AZU	A320	AZU4475	16	SLZ	POUSO	---	---	---	---	---	---	---	---	---
22/11/2022	05:05	05:15	AZU	A320	AZU2605	16	MCZ	POUSO	---	---	---	---	---	---	---	---	---
22/11/2022	05:12	05:25	AZU	E190	AZU4553	16	SSA	POUSO	---	---	---	---	---	---	---	---	---
22/11/2022	05:14	05:00	TAM	A320	TAM3063	16	CGH	DECOLAGEM	57	69	80	64	72	83	63	72	83
22/11/2022	05:19	05:20	TAM	A320	TAM3583	16	GRU	DECOLAGEM	52	62	75	64	74	84	63	73	84
22/11/2022	05:21	05:50	AZU	A320	AZU4257	16	CGB	POUSO	---	---	---	---	---	---	---	---	---
22/11/2022	05:24	05:25	AZU	A320	AZU4247	16	FOR	POUSO	---	---	---	---	---	---	---	---	---
22/11/2022	05:27	05:15	AZU	A320	AZU4501	16	BEL	POUSO	---	---	---	---	---	---	---	---	---
22/11/2022	05:41	05:50	SID	B733	SID9409	16	FOR	DECOLAGEM	57	69	80	64	75	85	64	74	85
22/11/2022	05:49	05:45	TAM	A320	TAM3665	16	BSB	DECOLAGEM	50	59	73	64	74	84	63	74	84
22/11/2022	05:59	06:15	GLO	B738	GLO1857	16	NAT	POUSO	---	---	---	---	---	---	---	---	---
22/11/2022	06:00	05:50	AZU	E190	AZU4903	16	CGH	DECOLAGEM	53	67	77	62	73	83	63	73	82
22/11/2022	06:18	06:35	AZU	AT72	AZU4421	16	MOC	POUSO	---	---	---	---	---	---	---	---	---
22/11/2022	06:20	06:00	GLO	B38M	GLO1939	16	SSA	DECOLAGEM	50	59	72	60	70	79	59	67	78
22/11/2022	06:22	06:05	AZU	A320	AZU4188	16	VCP	DECOLAGEM	54	64	75	61	69	80	60	70	79
22/11/2022	06:24	06:20	AZU	E190	AZU4908	16	SDU	DECOLAGEM	50	59	68	66	77	85	63	73	83
22/11/2022	06:26	06:05	AZU	A320	AZU5062	16	GRU	DECOLAGEM	51	60	69	61	71	80	59	69	79
22/11/2022	06:28	06:20	GLO	B738	GLO1701	16	BSB	DECOLAGEM	55	63	75	65	75	85	67	74	84
22/11/2022	06:32	06:15	AZU	A320	AZU2603	16	BSB	DECOLAGEM	54	64	73	60	70	80	62	71	79
22/11/2022	06:44	06:55	AZU	AT72	AZU4029	16	IPN	POUSO	---	---	---	---	---	---	---	---	---
22/11/2022	06:47	07:05	AZU	AT72	AZU4377	16	UDI	POUSO	---	---	---	---	---	---	---	---	---
22/11/2022	06:49	06:45	TAM	A319	TAM3985	16	SDU	DECOLAGEM	55	65	75	62	74	83	63	72	82
22/11/2022	06:50	07:00	AZU	E190	AZU4413	16	VIX	POUSO	---	---	---	---	---	---	---	---	---
22/11/2022	06:56	07:10	AZU	E190	AZU2957	16	GYN	POUSO	---	---	---	---	---	---	---	---	---
22/11/2022	06:59	07:15	AZU	AT72	AZU2903	16	SJP	POUSO	---	---	---	---	---	---	---	---	---
22/11/2022	07:01	07:25	AZU	E190	AZU4043	16	VCP	POUSO	---	---	---	---	---	---	---	---	---
22/11/2022	07:03	07:05	AZU	E295	AZU4060	16	CWB	POUSO	---	---	---	---	---	---	---	---	---
22/11/2022	07:06	07:10	AZU	A320	AZU2604	16	BSB	POUSO	---	---	---	---	---	---	---	---	---
22/11/2022	07:09	07:20	AZU	E190	AZU2967	16	FLN	POUSO	---	---	---	---	---	---	---	---	---
22/11/2022	07:10	07:00	GLO	B737	GLO1301	16	CGH	DECOLAGEM	54	64	72	63	72	83	62	70	82
22/11/2022	07:11	07:15	AZU	A320	AZU4522	16	GRU	POUSO	---	---	---	---	---	---	---	---	---

**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

DATA	HORA VOO	HORA AGENDADA	CIA AEREA	EQUIPAMENTO	NUM VOO	CABECEIRA	ORIGEM / DESTINO	SENTIDO	P1			P2			P3		
									LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T
22/11/2022	07:14	07:35	TAM	A319	TAM3598	16	GRU	POUSO	---	---	---	---	---	---	---	---	---
22/11/2022	07:17	07:30	GLO	B738	GLO2107	16	FOR	POUSO	---	---	---	---	---	---	---	---	---
22/11/2022	07:24	07:25	TAM	A319	TAM3058	16	CGH	POUSO	---	---	---	---	---	---	---	---	---
22/11/2022	07:30	07:30	AZU	E190	AZU4106	16	CGH	POUSO	---	---	---	---	---	---	---	---	---
22/11/2022	07:32	07:30	GLO	B738	GLO1321	16	GRU	DECOLAGEM	58	67	80	65	74	83	63	73	83
22/11/2022	07:35	07:35	AZU	A320	AZU4574	16	POA	POUSO	---	---	---	---	---	---	---	---	---
22/11/2022	07:37	07:20	AZU	E190	AZU2644	16	VCP	DECOLAGEM	53	65	76	64	75	84	63	73	83
22/11/2022	07:41	07:25	AZU	E190	AZU2986	16	SDU	POUSO	---	---	---	---	---	---	---	---	---
22/11/2022	07:45	08:00	TAM	A319	TAM3982	16	SDU	POUSO	---	---	---	---	---	---	---	---	---
22/11/2022	07:49	08:10	AZU	E295	AZU4105	16	BSB	POUSO	---	---	---	---	---	---	---	---	---
22/11/2022	08:04	08:05	TAM	A319	TAM3599	16	GRU	DECOLAGEM	48	59	69	62	71	81	61	71	80
22/11/2022	08:06	08:00	AZU	A320	AZU2857	16	CWB	DECOLAGEM	49	63	70	60	70	79	60	71	80
22/11/2022	08:08	08:05	AZU	AT72	AZU4081	16	IPN	DECOLAGEM	49	58	70	55	66	76	60	68	80
22/11/2022	08:13	08:15	GLO	B738	GLO1300	16	CGH	POUSO	---	---	---	---	---	---	---	---	---
22/11/2022	08:14	07:55	AZU	E295	AZU2636	16	CGH	DECOLAGEM	53	64	75	58	68	77	58	67	76
22/11/2022	08:16	08:25	GLO	B738	GLO2019	16	SDU	POUSO	---	---	---	---	---	---	---	---	---
22/11/2022	08:18	08:10	GLO	B738	GLO1307	16	CGH	DECOLAGEM	54	65	75	63	75	83	60	73	83
22/11/2022	08:26	08:10	AZU	AT72	AZU4488	16	RAO	DECOLAGEM	54	64	76	55	63	74	---	---	---
22/11/2022	08:29	08:15	AZU	AT72	AZU2956	16	MOC	DECOLAGEM	49	56	64	61	75	82	62	72	81
22/11/2022	08:29	08:15	AZU	E190	AZU4223	16	GYN	DECOLAGEM	49	56	64	61	75	82	62	72	81
22/11/2022	08:30	08:20	AZU	E190	AZU4673	16	BSB	DECOLAGEM	52	57	68	64	74	83	63	71	81
22/11/2022	08:32	08:30	AZU	E190	AZU2759	16	VIX	DECOLAGEM	53	59	70	63	73	83	63	72	81
22/11/2022	08:37	08:10	AZU	A320	AZU2738	16	SSA	DECOLAGEM	49	53	69	55	62	74	55	63	73
22/11/2022	08:39	08:25	AZU	AT72	AZU4244	16	UDI	DECOLAGEM	49	56	69	61	70	80	61	68	79
22/11/2022	08:40	07:55	TAM	A319	TAM3059	16	CGH	DECOLAGEM	51	58	71	62	73	83	65	73	83
22/11/2022	08:44	08:55	AZU	E195	AZU2658	16	VCP	POUSO	---	---	---	---	---	---	---	---	---
22/11/2022	08:45	08:35	AZU	E190	AZU4417	16	SDU	DECOLAGEM	54	66	77	62	73	82	63	71	81
22/11/2022	08:48	08:30	AZU	A320	AZU2870	16	GRU	DECOLAGEM	48	63	71	60	69	79	62	69	79
22/11/2022	08:56	09:05	TAM	A320	TAM3560	16	GRU	POUSO	---	---	---	---	---	---	---	---	---
22/11/2022	08:57	08:40	AZU	E190	AZU4096	16	VCP	DECOLAGEM	54	64	79	63	74	82	64	71	81
22/11/2022	08:59	08:25	AZU	E190	AZU4131	16	CGH	POUSO	---	---	---	---	---	---	---	---	---
22/11/2022	09:06	08:40	AZU	A320	AZU4578	16	BEL	DECOLAGEM	50	54	68	61	69	80	59	72	80
22/11/2022	09:08	09:05	GLO	B738	GLO2051	16	SDU	DECOLAGEM	51	59	71	63	74	84	65	75	84
22/11/2022	09:10	09:00	GLO	B738	GLO1303	16	CGH	DECOLAGEM	53	60	73	65	75	85	65	76	84
22/11/2022	09:12	09:05	AZU	AT72	AZU2875	16	GVR	DECOLAGEM	50	54	69	55	65	74	55	62	74
22/11/2022	09:23	09:30	GLO	B738	GLO1362	16	CGH	POUSO	---	---	---	---	---	---	---	---	---
22/11/2022	09:25	09:05	AZU	E190	AZU2925	16	CGB	DECOLAGEM	59	69	84	---	---	---	58	66	77
22/11/2022	09:27	08:45	AZU	A320	AZU5070	16	REC	DECOLAGEM	58	68	82	60	67	78	53	62	72

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



DATA	HORA VOO	HORA AGENDADA	CIA AEREA	EQUIPAMENTO	NUM VOO	CABECEIRA	ORIGEM / DESTINO	SENTIDO	P1			P2			P3			
									LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T	
22/11/2022	09:29	09:35	AZU	E195	AZU4720	16	SDU	POUSO	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
22/11/2022	09:31	09:25	AZU	A320	AZU2871	16	GRU	POUSO	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
22/11/2022	09:35	09:45	TAM	A320	TAM3666	16	BSB	POUSO	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
22/11/2022	09:40	09:45	TAM	A320	TAM3068	16	CGH	POUSO	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
22/11/2022	09:43	09:55	AZU	A21N	AZU4049	16	VCP	POUSO	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
22/11/2022	09:45	09:40	AZU	AT72	AZU5033	16	BRA	DECOLAGEM	51	62	74	55	64	73	54	61	73	
22/11/2022	09:48	09:50	TAM	A320	TAM3567	16	GRU	DECOLAGEM	51	61	73	62	72	82	62	71	81	
22/11/2022	10:04	10:20	AZU	AT72	AZU2890	16	IPN	POUSO	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
22/11/2022	10:08	10:00	AZU	E295	AZU4240	16	CKS	DECOLAGEM	48	53	71	60	69	79	59	69	78	
22/11/2022	10:11	10:05	AZU	E195	AZU4114	16	VDC	DECOLAGEM	51	63	73	62	73	81	62	73	81	
22/11/2022	10:17	10:10	GLO	B738	GLO1305	16	CGH	DECOLAGEM	52	62	76	64	76	84	66	75	85	
22/11/2022	10:19	10:25	GLO	B738	GLO1700	16	BSB	POUSO	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
22/11/2022	10:29	10:20	AZU	E195	AZU4912	16	IOS	DECOLAGEM	51	60	73	61	74	81	59	69	78	
22/11/2022	10:34	10:20	TAM	A320	TAM3069	16	CGH	DECOLAGEM	54	66	77	61	71	82	67	81	89	
22/11/2022	10:40	10:35	GLO	B738	GLO1320	16	GRU	POUSO	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
22/11/2022	10:42	10:40	TAM	A320	TAM3853	16	GRU	DECOLAGEM	58	66	80	60	71	81	62	71	81	
22/11/2022	10:46	10:45	AZU	E195	AZU9010	16	SDU	POUSO	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
22/11/2022	10:47	10:30	AZU	A320	AZU2735	16	SLZ	DECOLAGEM	53	64	76	59	67	78	59	70	78	
22/11/2022	10:49	10:40	AZU	E190	AZU4538	16	BPS	DECOLAGEM	55	64	77	---	---	---	---	---	---	---

### 5.3. Comparação com o PEZR 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 85 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 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.

Ponto	Ruído aeroportuário médio (LDN 24h)	Valores entre as curvas de ruído em vigor (LDN 24h)	Conformidade
P1	55	< 65	Conforme
P2	59	< 65	Conforme
P3	59	< 65	Conforme

Tomando-se o critério descrito anteriormente, os níveis de LDN aeronáuticos atendem aos níveis previstos pelo PEZR em todos os pontos.

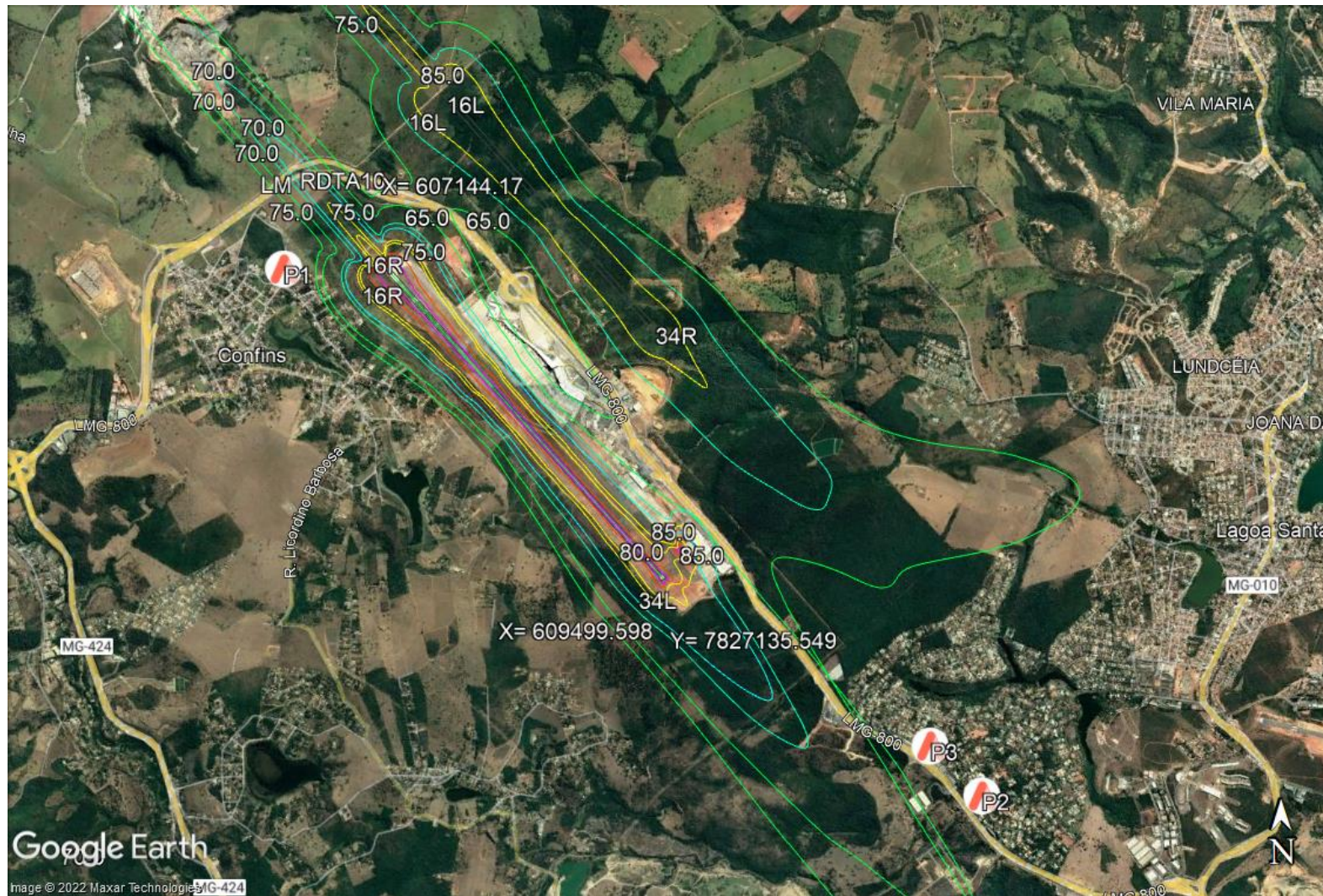


Figura 5 - Curvas do PEZR em vigor.

### 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 do Aeroporto Internacional de Confins – Tancredo Neves/MG em pontos pré-determinados nas imediações do aeroporto.

Embora os pontos de monitoramento estejam fora das curvas de ruído do PEZR, os níveis encontrados para LDN estão abaixo de 65 dB(A) – ou seja, estão dentro do previsto.



## REFERÊNCIAS

- [1]. Proposta Técnica – APA-22-2532-A;
- [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 n°161 – Plano Específico de Zoneamento de Ruído – PEZR;
- [5]. 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.

$L_{Aeq,T}$ : Nível global da Pressão Sonora ponderado em A correspondente ao tempo da medição.

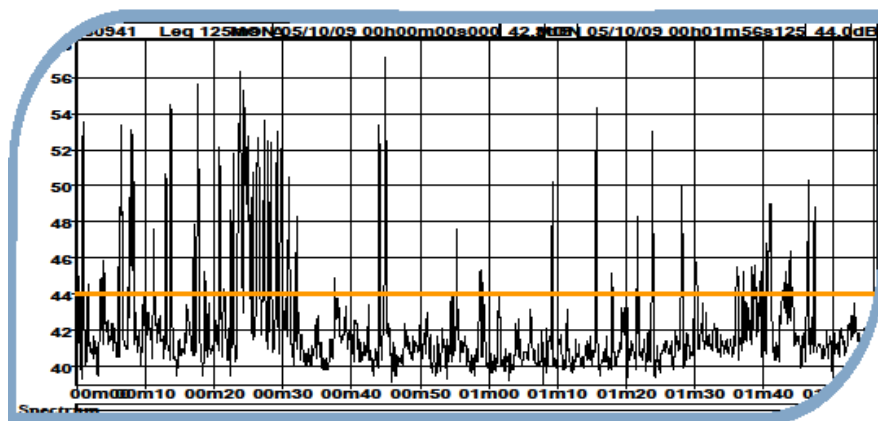


Figura a - Ilustração de sinal temporal (preto) e o  $L_{Aeq}$  correspondente do período (laranja).

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.

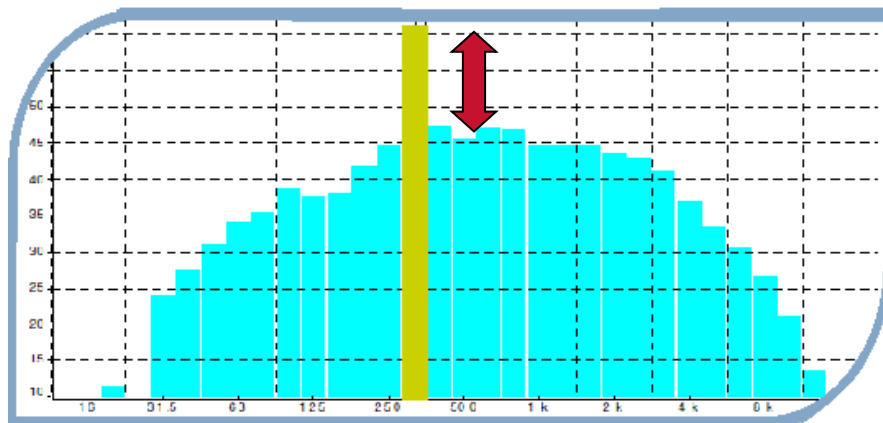


Figura b - Ilustração de banda emergente em relação às adjacentes.

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.

L90 (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.

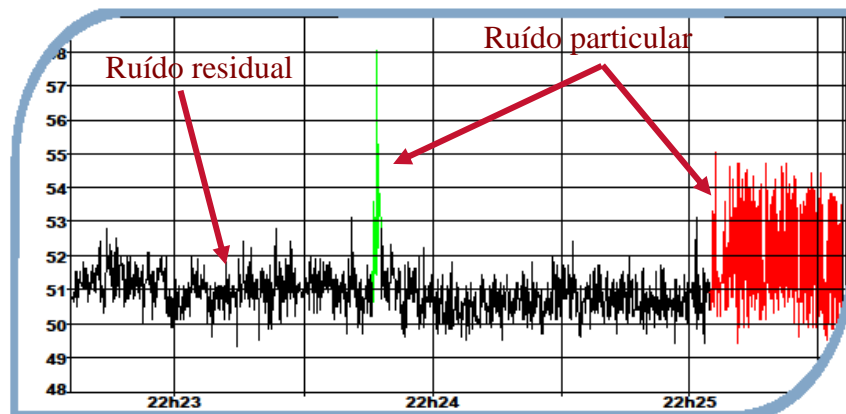


Figura c - Ilustração de tipos de ruído, residual e particular.



## 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

**Consultoria****1**

Estudo

Acústica - Controle de Ruído

Quantidade

3,00000

Unidade

unidade

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: RBC3-11656-345**

*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.:  
21763

**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*

10631

**Identificação**

*Identification*

000582

(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)*

30/11/2021

**Total de páginas**

*Total pages number*

10

**Data da Emissão:**

*Date of issue*

30/11/2021

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	23,3 °C
Umidade relativa	45 %
Pressão atmosférica	923 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 154564, pré-amplificador marca 01dB, modelo PRE22, s/n 2113214. 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, de acordo com solicitação do cliente. Software instalado: Versão HW: 3F2D3D ; FW Aplicação 2.60.

---

## Rastreabilidade

*Traceability*

Gerador: Identificação P234, Certificado DIMCI 1214/2019 (Emitente INMETRO/Laeta)

Calibrador Multi-frequência: Identificação P280, Certificado RBC2-11428-508 (Emitente RBC/Calilab)

**RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO**

Results

**Indicação inicial e indicação após o eventual ajuste**

carater informativo

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

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

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	-0,2				
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	-0,1				
114,0	-0,2				
109,0	-0,2				
104,0	0,0				
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	0,2				
28,0	0,2				
27,0	0,3				
26,0	0,4				
25,0	0,5				
24,0	0,6				
23,0	0,7				
-	-				

limite inferior de linearidade (dB)
23

incerteza de 44 a 136 (dB)
0,2

incerteza de 23 a 43 (dB)
0,2

faixa de referência (dB)
137,0

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

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	92,0
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	-0,5	1,5	-2,5	
16000	-5,1	2,5	-16,0	

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	92,0
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	-0,5	1,5	-2,5	
16000	-5,2	2,5	-16,0	

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	92,0
250	0,0	1,0	-1,0	incerteza ("Z") (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	0,0	1,0	-1,0	
8000	0,0	1,5	-2,5	
16000	0,0	2,5	-16,0	



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

testes na faixa de referência

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

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	0,0	1,0	-1,5	0,2	
Fast	0,25	107,0	-0,4	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	-0,3	1,0	-3,0	0,2	

**Nível sonoro de pico ponderado em C**

testes executados conforme aplicável

sinal de 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 estabilidade**

sobrecarga: aplicável a sonômetros que indicam LAeq,T

sinal de teste	indicação (dB)	erro absoluto (dB)	tolerância (dB)	incerteza (dB)
semiciclo positivo	139,9	0,4	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

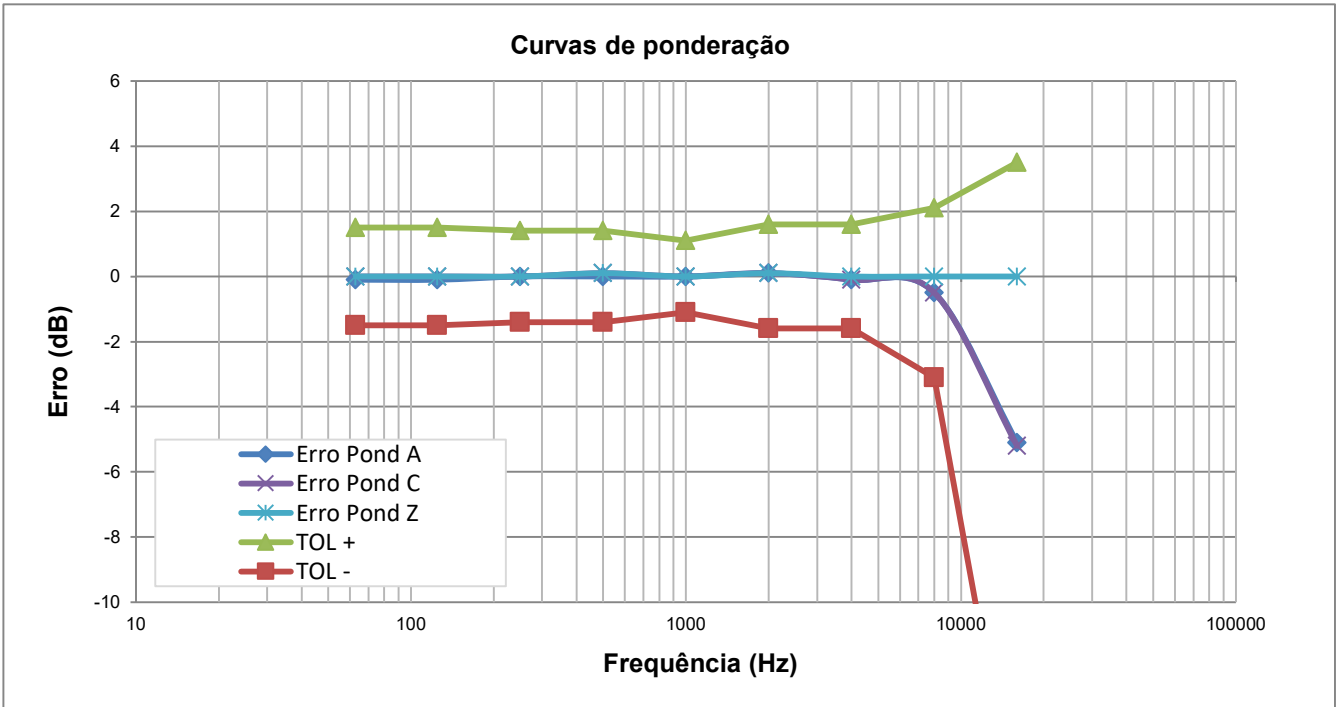
**Ruído auto-gerado**

configuração de entrada	ponderação em frequência	especificado (dB)	medido (dB)
microfone instalado	A	20,0	18,4
dispositivo de entrada elétrica	A	16,0	15,3
dispositivo de entrada elétrica	C	17,0	16,6
dispositivo de entrada elétrica	Z	21,0	24,5

O nível de ruído autogerado com microfone instalado e com dispositivo de entrada elétrica é reportado somente para informação e não é utilizado para avaliar a conformidade a um requisito.

**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	0,0	1,0	-1,0	0,5	137
-	-	-	-	-	-	k
-	-	-	-	-	-	
1000	94,0	0,0	0,7	-0,7	0,4	2,00
-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	
8000	94,0	-0,5	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**

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	0	109,5	110,5	110,5	110,5	110,5	110,5	110,5	110,6	110,6	110,5	115,9	0,3	2,00
fm x 0,707	133,0	130	132,0	131,9	131,9	131,9	131,9	132,0	132,0	132,0	132,0	132,0	132,0	0,2	2,00
fm x 0,739	135,3	130	133,7	133,5	133,5	133,6	133,6	133,6	133,6	133,6	133,6	133,6	133,2	0,2	2,00
fm x 0,771	135,3	133,7	134,4	134,4	134,4	134,4	134,4	134,5	134,5	134,5	134,5	134,4	134,0	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	135,0	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	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,1	0,2	2,00
fm x 1,189	135,3	134,4	134,9	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	134,7	134,7	134,8	134,8	134,8	134,7	134,7	135,2	0,2	2,00
fm x 1,356	135,3	130	133,9	134,0	134,0	134,0	134,0	134,0	134,0	134,0	134,0	133,9	134,9	0,2	2,00
fm x 1,414	133,0	130	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	0	107,7	100,1	100,1	100,1	100,2	100,2	100,2	100,2	100,1	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 abaixo do limite da faixa de operação ou da faixa sob teste.

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 (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	106,2	106,7	106,4	106,4	107,2	106,3	106,4	107,2	106,4	106,5	107,2	0,3	2,00
fm x 0,891	133,0	130	131,6	132,1	131,6	131,5	131,6	131,6	131,4	131,6	131,6	131,4	131,6	0,2	2,00
fm x 0,905	135,3	130	133,6	134,7	133,6	133,5	133,5	133,6	133,5	133,5	133,6	133,5	133,6	0,2	2,00
fm x 0,919	135,3	133,7	134,4	134,6	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	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	135,0	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	135,0	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	134,9	135,0	135,0	134,9	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	134,9	135,0	135,0	134,9	134,9	135,0	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,056	135,3	134,4	134,9	134,8	134,9	134,9	134,9	135,0	134,9	135,0	134,9	134,9	135,0	0,2	2,00
fm x 1,088	135,3	133,7	134,5	134,5	134,4	134,5	134,4	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	0,2	2,00
fm x 1,105	135,3	130	133,5	133,8	134,4	133,4	133,3	133,5	133,4	133,4	133,5	133,4	133,4	0,2	2,00
fm x 1,122	133,0	130	131,5	131,9	131,4	131,1	131,0	131,4	131,1	131,0	131,3	131,1	131,0	0,2	2,00
fm x 1,296	117,5	0	105,6	105,8	104,6	103,5	102,1	104,5	103,5	102,2	104,6	103,5	102,2	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 abaixo do limite da faixa de operação ou da faixa sob teste.

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 (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	106,4	106,5	107,2	106,4	106,5	107,3	106,4	106,5	107,3	106,4	106,5	0,3	2,00
fm x 0,891	133,0	130	131,6	131,5	131,6	131,6	131,5	131,6	131,6	131,5	131,7	131,6	131,5	0,2	2,00
fm x 0,905	135,3	130	133,6	133,5	133,6	133,6	133,5	133,6	133,6	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	134,6	134,5	134,6	134,6	134,5	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	134,5	134,5	134,5	134,6	134,5	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	0,2	2,00
fm x 1,105	135,3	130	133,5	133,4	133,4	133,5	133,4	133,4	133,5	133,4	133,4	133,6	133,4	0,2	2,00
fm x 1,122	133,0	130	131,4	131,1	131,0	131,4	131,1	131,0	131,4	131,1	131,0	131,4	131,1	0,2	2,00
fm x 1,296	117,5	0	104,6	103,5	102,3	104,6	103,6	102,3	104,6	103,6	102,3	104,6	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 (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	107,3	106,4	106,5	107,3	106,4	106,5	107,2	108,2	110,3	114,5	---	0,3	2,00
fm x 0,891	133,0	130	131,7	131,6	131,5	131,6	131,6	131,5	131,6	131,6	131,5	131,9	---	0,2	2,00
fm x 0,905	135,3	130	133,6	133,6	133,6	133,6	133,6	133,5	133,6	133,5	133,3	133,3	---	0,2	2,00
fm x 0,919	135,3	133,7	134,6	134,6	134,5	134,5	134,6	134,5	134,5	134,4	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	135,0	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	135,0	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	135,0	134,9	134,9	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	134,9	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	134,9	135,1	135,1	---	0,2	2,00
fm x 1,088	135,3	133,7	134,6	134,6	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,9	135,1	---	0,2	2,00
fm x 1,105	135,3	130	133,4	133,5	133,4	133,4	133,5	133,4	133,3	133,3	134,2	134,6	---	0,2	2,00
fm x 1,122	133,0	130	131,0	131,4	131,1	131,0	131,4	131,1	130,9	130,7	132,2	132,1	---	0,2	2,00
fm x 1,296	117,5	0	102,3	104,6	103,5	102,2	104,6	103,5	102,2	99,5	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	57,8	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)

---

**Opiniões e interpretações (não fazem parte do escopo de acreditação)**

*Opinions and interpretations (not covered by accreditation scope)*

(-----)



**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: RBC1-11669-615**

*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.:

21806

**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*

10632

**Identificação**

*Identification*

000569

(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)*

**13/12/2021**

**Total de páginas**

*Total pages number*

**10**

Data da Emissão:

*Date of issue*

13/12/2021

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	23,0 °C
Umidade relativa	31 %
Pressão atmosférica	925 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 466841, pré-amplificador marca 01dB, modelo PRE22, s/n 1936143. 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, de acordo com solicitação do cliente. Software instalado: Versão HW: LIS1005H ; FW Aplicação 2.60.

---

## Rastreabilidade

*Traceability*

Gerador: Identificação P144, Certificado DIMCI 1515/2019 (Emitente INMETRO/Laeta)

Calibrador Multi-frequência: Identificação P280, Certificado RBC2-11428-508 (Emitente RBC/Calilab)



**RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO**

Results

**Indicação inicial e indicação após o eventual ajuste**

carater informativo

indicação inicial	referência (dB)	indicação (dB)	indicação após eventual ajuste	referência (dB)	indicação (dB)	frequência (Hz)
	94,0	94,1		94,0	94,0	1000,0

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

excitação (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	limite superior de linearidade (dB)	nível de referência (dB)
138,0	-0,7	0,8	-0,8	138	94,0
137,0	-0,1				
136,0	-0,1				
135,0	-0,1				
134,0	-0,1				
129,0	-0,1				
124,0	-0,1				
119,0	-0,1				
114,0	-0,1				
109,0	-0,1				
104,0	0,0				
99,0	-0,1				
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	-0,1				
44,0	0,0				
39,0	0,1				
34,0	0,1				
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 138 (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**

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	92,0
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	-0,5	1,5	-2,5	
16000	-5,2	2,5	-16,0	

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	92,0
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	-0,5	1,5	-2,5	
16000	-5,2	2,5	-16,0	

frequência [Hz]	erro pond "Z" (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	nível referência (dB)
63	0,0	1,0	-1,0	92,0
125	0,1	1,0	-1,0	92,0
250	0,0	1,0	-1,0	incerteza ("Z") (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	0,0	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

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

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	0,0	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	-0,3	1,0	-3,0	0,2	

**Nível sonoro de pico ponderado em C**

testes executados conforme aplicável

sinal de 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 estabilidade**

sobrecarga: aplicável a sonômetros que indicam LAeq,T

sinal de teste	indicação (dB)	erro absoluto (dB)	tolerância (dB)	incerteza (dB)
semiciclo positivo	139,9	0,4	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

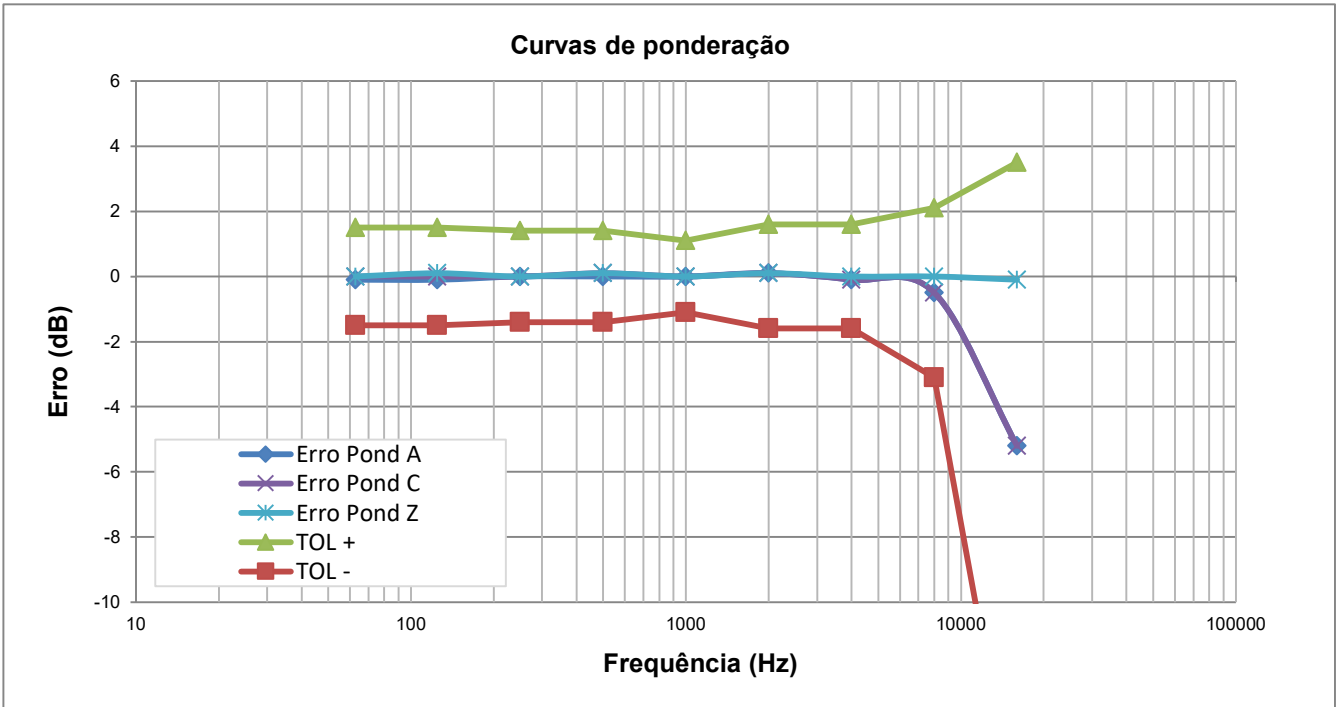
**Ruído auto-gerado**

configuração de entrada	ponderação em frequência	especificado (dB)	medido (dB)
microfone instalado	A	20,0	17,2
dispositivo de entrada elétrica	A	16,0	8,8
dispositivo de entrada elétrica	C	17,0	7,7
dispositivo de entrada elétrica	Z	21,0	17,6

O nível de ruído autogerado com microfone instalado e com dispositivo de entrada elétrica é reportado somente para informação e não é utilizado para avaliar a conformidade a um requisito.

**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	137
-	-	-	-	-	-	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

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	0	109,4	110,5	110,5	110,5	110,6	110,6	110,6	110,6	110,6	110,6	116,0	0,3	2,00
fm x 0,707	133,0	130	132,0	131,9	131,9	131,9	131,9	132,0	132,0	132,0	132,0	132,0	132,0	0,2	2,00
fm x 0,739	135,3	130	133,7	133,5	133,6	133,6	133,6	133,6	133,7	133,7	133,7	133,6	133,2	0,2	2,00
fm x 0,771	135,3	133,7	134,5	134,4	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,6	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	135,0	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	135,0	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	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,1	0,2	2,00
fm x 1,189	135,3	134,4	134,9	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	134,7	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	133,9	134,0	134,0	134,1	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	132,3	132,2	132,2	132,2	132,2	132,3	132,3	132,3	132,2	132,2	131,0	0,2	2,00
fm x 2,000	117,5	0	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 abaixo do limite da faixa de operação ou da faixa sob teste.

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 (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	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	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	133,6	133,8	133,6	133,5	133,6	133,6	133,5	133,6	133,6	133,5	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	134,6	134,6	134,6	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	135,0	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	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	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	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	135,0	135,0	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	135,0	134,9	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,088	135,3	133,7	134,6	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	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	131,6	131,8	131,4	131,1	131,0	131,4	131,1	131,0	131,4	131,2	131,1	0,2	2,00
fm x 1,296	117,5	0	105,6	105,8	104,6	103,5	102,2	104,6	103,5	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 abaixo do limite da faixa de operação ou da faixa sob teste.

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 (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	106,4	106,5	107,3	106,4	106,5	107,3	106,5	106,6	107,3	106,5	106,6	0,3	2,00
fm x 0,891	133,0	130	131,6	131,5	131,7	131,7	131,6	131,7	131,7	131,6	131,7	131,7	131,6	0,2	2,00
fm x 0,905	135,3	130	133,6	133,6	133,6	133,6	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	134,6	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	133,6	133,4	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	131,4	131,2	131,1	131,4	131,2	131,1	131,5	131,2	131,1	131,5	131,2	0,2	2,00
fm x 1,296	117,5	0	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 (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	66,6	---	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	107,3	106,5	106,6	107,3	106,5	106,5	107,3	108,2	110,3	114,5	---	0,3	2,00
fm x 0,891	133,0	130	131,7	131,7	131,6	131,7	131,7	131,5	131,7	131,7	131,5	131,9	---	0,2	2,00
fm x 0,905	135,3	130	133,7	133,7	133,6	133,6	133,6	133,6	133,6	133,5	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	134,6	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	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	135,0	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	135,0	134,9	134,9	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	134,9	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	134,9	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	134,6	134,5	134,6	134,9	135,1	---	0,2	2,00
fm x 1,105	135,3	130	133,5	133,6	133,5	133,4	133,6	133,4	133,4	133,3	134,3	134,6	---	0,2	2,00
fm x 1,122	133,0	130	131,1	131,4	131,2	131,1	131,4	131,1	131,0	130,7	132,2	132,1	---	0,2	2,00
fm x 1,296	117,5	0	102,3	104,7	103,6	102,3	104,6	103,5	102,2	99,5	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	56,8	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)

---

**Opiniões e interpretações (não fazem parte do escopo de acreditação)**

*Opinions and interpretations (not covered by accreditation scope)*

(-----)



**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: RBC3-11732-587**

*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.:

22087

**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*

12366

**Identificação**

*Identification*

---

(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)*

**14/02/2022**

**Total de páginas**

*Total pages number*

**10**

Data da Emissão:

*Date of issue*

14/02/2022

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	24,6 °C
Umidade relativa	33 %
Pressão atmosférica	924 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 01dB, modelo 40CD, s/n 260829, pré-amplificador marca 01dB, modelo PRE22, s/n 10523. Este equipamento foi calibrado na configuração de 90°, nesta calibração foi utilizado a entrada externa com um cabo extensor tipo Lemo, modelo RAL135-10M, de acordo com solicitação do cliente. Software instalado: Versão HW: LIS1005G / FW Aplicação: 2.60.

---

## Rastreabilidade

*Traceability*

Gerador: Identificação P234, Certificado DIMCI 1214/2019 (Emitente INMETRO/Laeta)

Calibrador Multi-frequência: Identificação P280, Certificado RBC2-11428-508 (Emitente RBC/Calilab)



**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	-0,2	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	0,1	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	0,1	1,5	-2,5	---
16000	0,0	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	-0,1	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	0,0	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=2,37]	nível referência (dB)
ciclo completo de 8 kHz	132,4	0,6	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	139,6	0,5	1,5	0,2
semiciclo negativo	140,1			
estabilidade de longa duração	94,0	0,0	0,1	0,1
estabilidade em nível alto	133,0	0,0	0,1	0,1

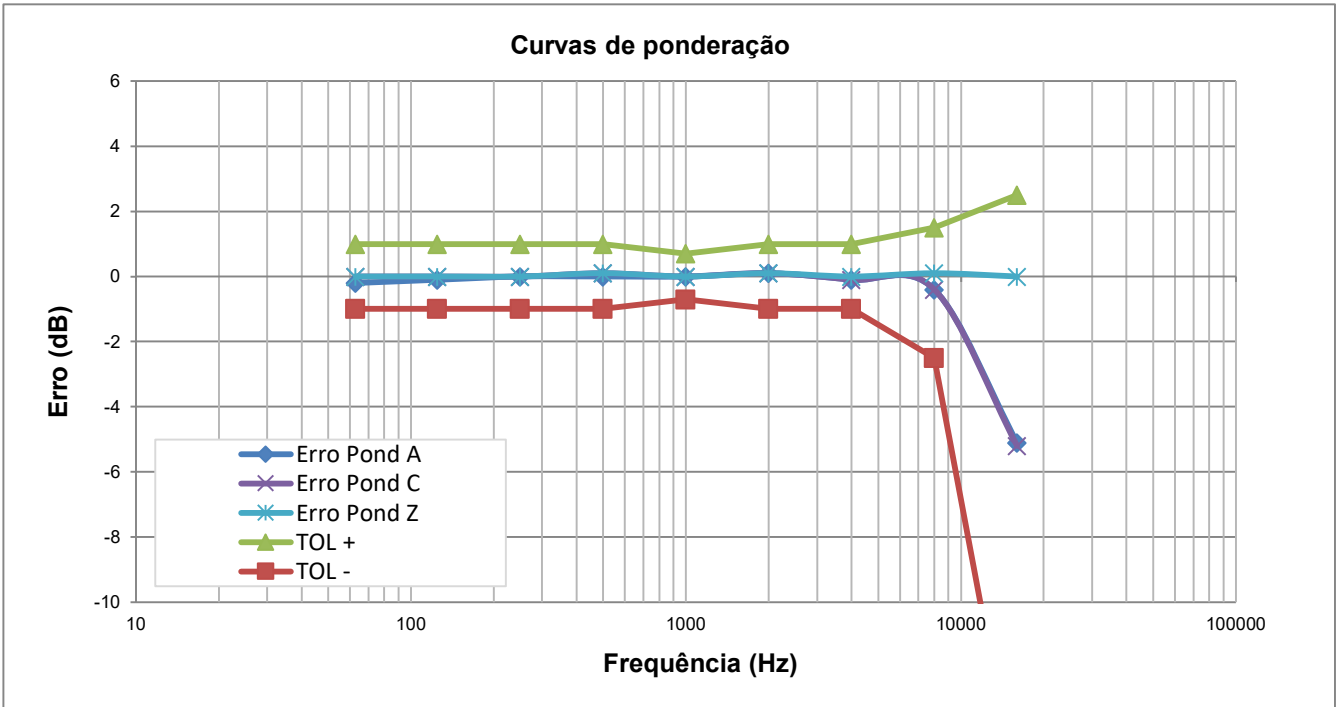
**Ruído auto-gerado**

configuração de entrada	ponderação em frequência	especificado (dB)	medido (dB)	incerteza (dB)
microfone instalado	A	21,0	17,2	0,8
dispositivo de entrada elétrica	A	16,0	8,4	0,5
dispositivo de entrada elétrica	C	17,0	7,3	
dispositivo de entrada elétrica	Z	21,0	16,6	

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	0
-	-	-	-	-	-	k
-	-	-	-	-	-	
1000	94,0	0,0	0,7	-0,7	0,4	2,00
-	-	-	-	-	-	
8000	94,0	0,0	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	110,6	110,6	110,6	110,6	110,6	110,6	115,9	0,3	2,00
fm x 0,707	133,0	130,0	132,1	132,0	131,9	131,9	131,9	131,9	132,0	132,0	132,0	132,0	132,0	0,2	2,00
fm x 0,739	135,3	130,0	133,5	133,5	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	134,3	134,3	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	135,0	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	134,8	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,1	0,2	2,00
fm x 1,189	135,3	134,4	134,8	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	135,2	0,2	2,00
fm x 1,297	135,3	133,7	134,5	134,6	134,8	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	134,0	134,0	134,0	134,0	134,0	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	132,2	132,3	132,3	132,3	132,2	132,2	131,0	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	100,3	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	106,3	106,5	107,2	106,4	106,5	107,2	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	2,04
fm x 0,905	135,3	130,0	133,6	133,8	133,6	133,5	133,5	133,6	133,5	133,6	133,6	133,5	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	134,5	0,2	2,04
fm x 0,947	135,3	134,4	134,8	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 0,974	135,3	134,6	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	134,9	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	134,9	135,0	135,0	135,0	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	135,0	135,0	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	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	135,0	0,2	2,00
fm x 1,088	135,3	133,7	134,5	134,6	134,5	134,5	134,4	134,6	134,5	134,6	134,6	134,5	134,6	0,2	2,00
fm x 1,105	135,3	130,0	133,5	133,8	133,4	133,4	133,4	133,6	133,4	133,4	133,5	133,4	133,4	0,2	2,04
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	2,04
fm x 1,296	117,5	---	105,6	105,8	104,6	103,5	102,3	104,6	103,5	102,3	104,6	103,6	102,2	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	---	106,5	106,5	107,3	106,4	106,5	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	131,7	131,5	131,7	131,7	131,6	131,7	131,7	131,6	0,2	2,04
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	2,04
fm x 0,947	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 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	135,1	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	135,1	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	135,1	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	133,4	133,6	133,5	133,5	133,6	133,5	133,5	133,6	133,5	0,2	2,04
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	131,4	131,2	0,2	2,04
fm x 1,296	117,5	---	104,7	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	66,5	---	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	---	107,3	106,5	106,6	107,3	106,5	106,6	107,3	108,2	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	131,6	131,5	131,9	---	0,2	2,04
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	133,4	---	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	134,5	134,4	134,3	---	0,2	2,04
fm x 0,947	135,3	134,4	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	134,9	135,1	---	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	134,9	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	134,9	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	134,9	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	134,9	134,9	135,1	135,2	---	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	134,6	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	133,4	134,3	134,6	---	0,2	2,04
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	2,04
fm x 1,296	117,5	---	102,3	104,7	103,6	102,3	104,6	103,5	102,3	99,5	94,3	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	57,1	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: RBC2-11711-713***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.:

22047

**Interessado***interested party*

(o mesmo)

**Item calibrado***Calibrated item*

Calibrador de nível sonoro (Classe 1)

**Marca***Brand*

01dB

**Modelo***Model*

Cal21

**Número de série***Serial number*

34113640(2011)

**Identificação***Identification*

---

(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)***24/01/2022****Total de páginas***Total pages number***3****Data da Emissão:***Date of issue*

24/01/2022

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.*

---

**Local da calibração***Calibration location*

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

**Condições ambientais***Environmental conditions*

Temperatura	24,8 °C
Umidade relativa	34 %
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*

A calibração foi realizada com o adaptador marca 01dB, modelo BAC21 acoplado de propriedade do cliente. A utilização de outros adaptadores pode resultar níveis diferentes dos declarados neste certificado.

---

**Rastreabilidade***Traceability*

Microfone de 1/2 polegada: Identificação P114, Certificado RBC2-11589-655 (Emitente RBC/Calilab)  
Multímetro Digital: Identificação P105, Certificado RBC-19/0884 (Emitente RBC/Sigtron)

---

**RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO**

Results

**Nível de pressão sonora e frequência**

valor nominal	valor medido	tolerância ± (IEC 60942:1997)	incerteza de medição	unidade da medida
94	94,0	0,3	0,1	[dB]
1000 (94 dB)	1001,8	20,0	0,1	Hz

O critério de conformidade definido na norma IEC 60942:1997 estabelece que os desvios 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 esses requisitos.

(fim do resultados)

---

**Opiniões e interpretações (não fazem parte do escopo de acreditação)**

*Opinions and interpretations (not covered by accreditation scope)*

(-----)