

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

Aeroporto Internacional de Confins

Outubro/2023

Confins/MG



Elaboração

Revisão/Data	Autor	Verificador	Aprovação	Páginas criadas ou modificadas
0. 30/11/2023	R. DAL FIUME	M. MATIAZZO	H. ABRÃO	Todas

Distribuição

Destinatário	Empresa	Departamento	Revisão	Data	Distribuição
F. SANTOS	BH Airport	Planejamento Operacional	0	30/11/2023	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.....	31
6.	CONCLUSÃO	33
	REFERÊNCIAS	34
	GLOSSÁRIO.....	35
	ANEXO A – ART	37
	ANEXO B – CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO	39

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 09/10/2023, 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.

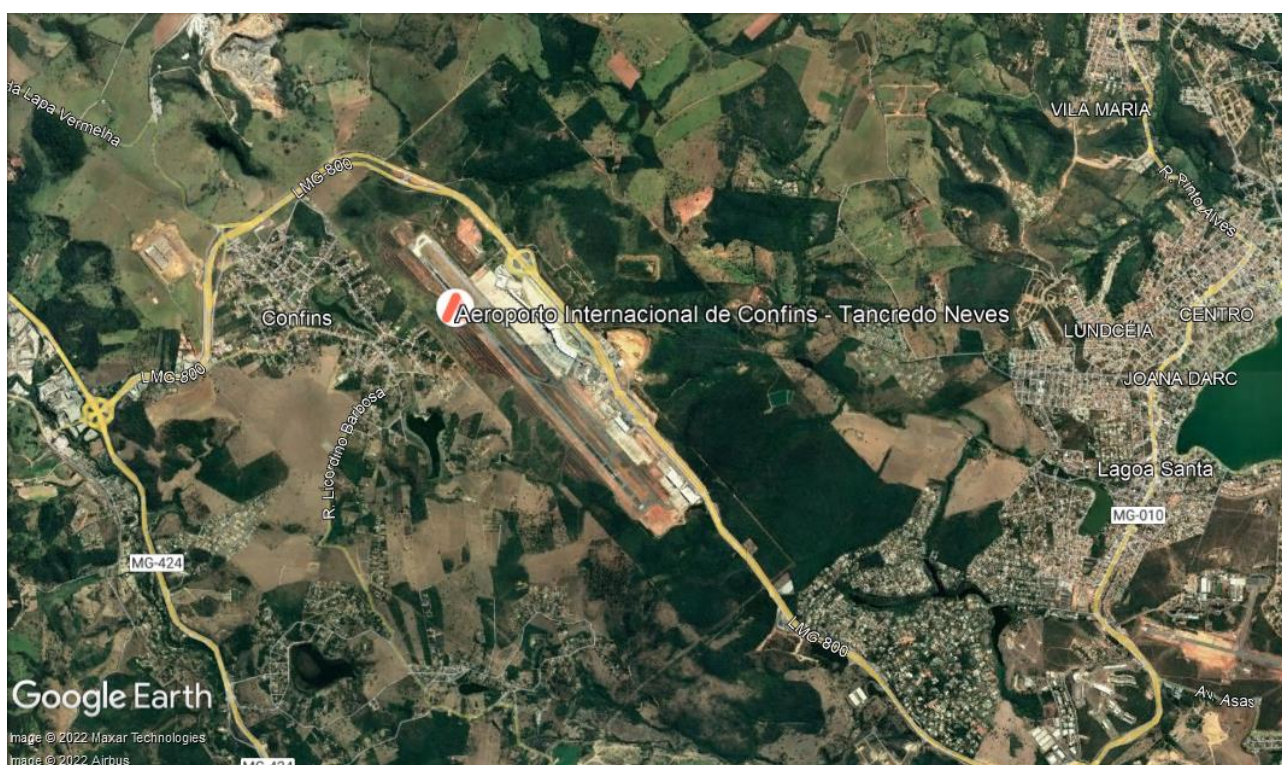


Figura 1 - Localização do Aeroporto Internacional de Confins – Tancredo Neves.

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.

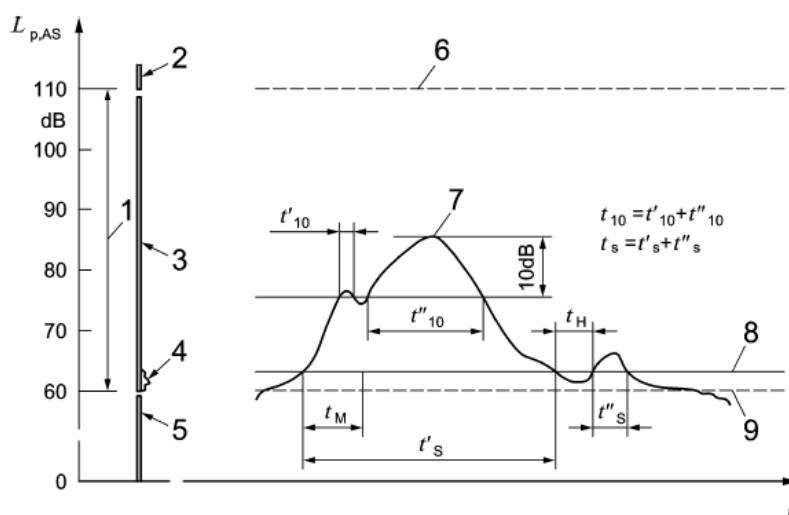


Figura 2 - Representação de um evento aeroviário típico e dos diversos parâmetros associados

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.

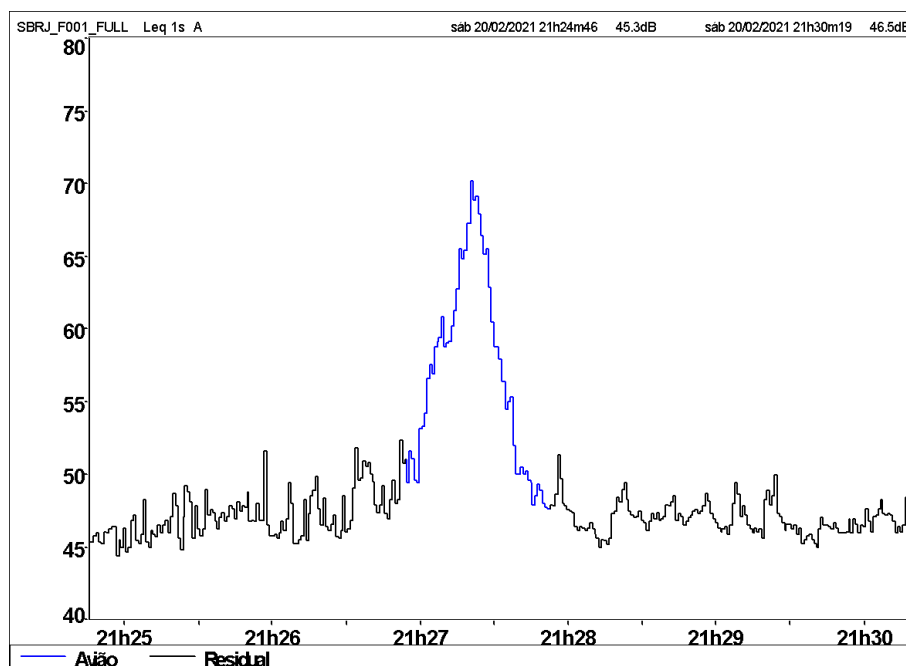


Figura 3 – Exemplo de passagem de aeronave.

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	10632	RBC1-11669-615	13/12/2021
DUO	01dB	12365	RBC1-11823-609	16/05/2022
DUO	01dB	12825	RBC3-11644-335	18/11/2021
CAL31	01dB	95652	RBC2-11705-704	18/01/2022

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

A Figura 4 representa a localização dos pontos.

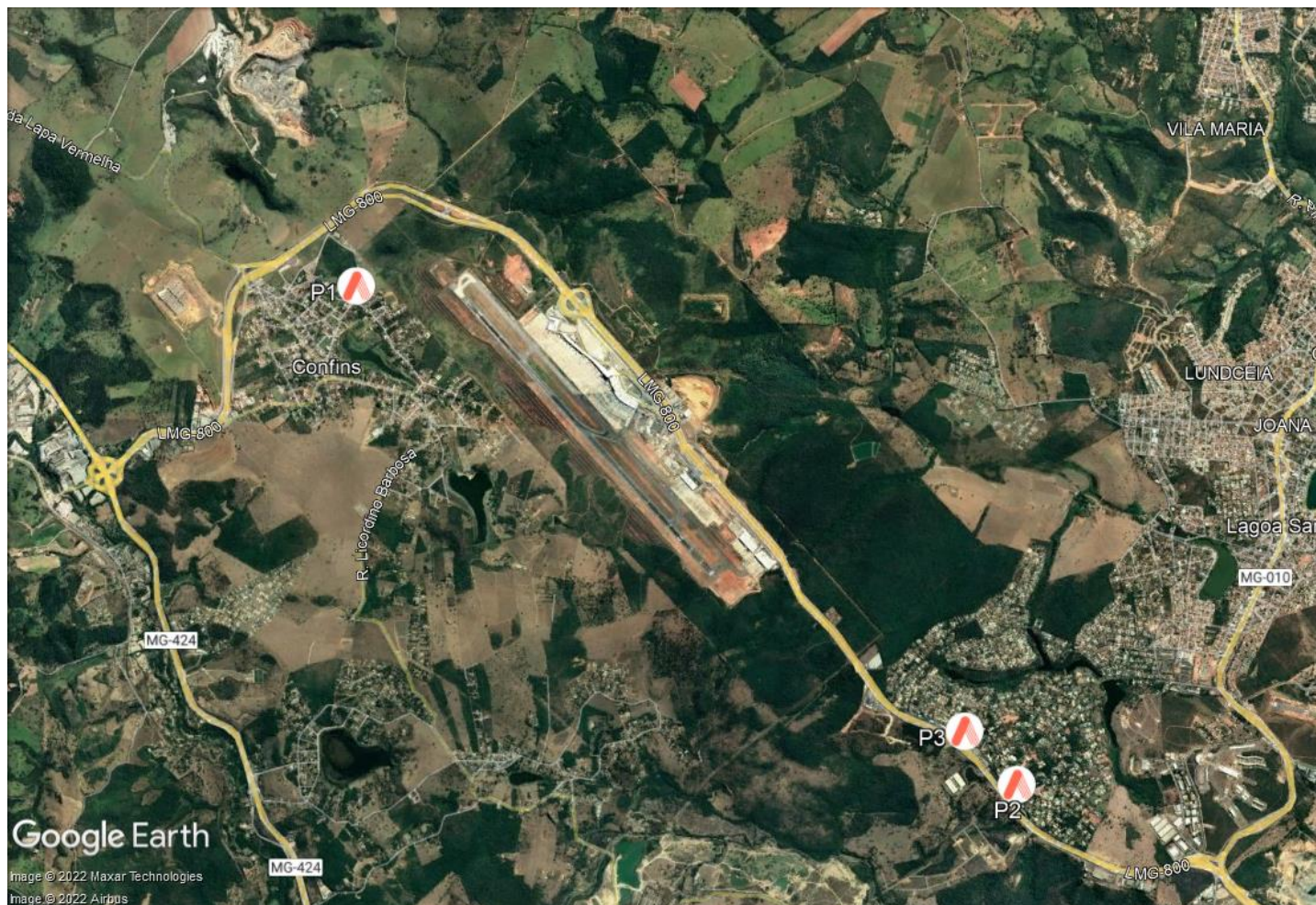


Figura 4 - Localização dos três pontos de monitoramento.

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 _{HA} (%)	Limite inferior (%)	Limite superior (%)
P1	54	42	47	36	55	11	1,7	57,1
P2	53	45	49	42	57	13,8	2,2	61,8
P3	53	43	50	42	57	13,8	2,2	61,8

5.2. Eventos aeronáuticos associados aos dados de ruído

Movimento	Marca da Aeronave	Tipo de Aeronave	Operador	Outro Aeroporto	Número do voo	Data	Hora	Cabeceira	P1			P2			P3		
									LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T
DECOLAGEM	--	B738	GLO	SDU	GLO1872	09/10/2023	12:52:00	16	48	52	63	66	74	83	65	73	82
DECOLAGEM	--	E295	AZU	BSB	AZU2780	09/10/2023	12:54:00	16	51	55	65	60	67	76	59	65	75
DECOLAGEM	--	E190	AZU	BPS	AZU2892	09/10/2023	12:56:00	16	49	53	66	64	73	81	64	70	80
DECOLAGEM	--	E190	AZU	CGH	AZU5008	09/10/2023	12:59:00	16	--	--	--	65	72	81	65	72	81
DECOLAGEM	--	B737	GLO	CGH	GLO1347	09/10/2023	13:00:00	16	54	57	69	65	73	81	65	71	81
DECOLAGEM	--	AT72	AZU	MOC	AZU4073	09/10/2023	13:02:00	16	55	60	69	57	62	74	57	62	74
POUSO	--	E295	AZU	GYN	AZU4016	09/10/2023	13:04:00	16	54	58	69	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	A320	AZU	SSA	AZU4300	09/10/2023	13:06:00	16	65	75	79	60	66	77	62	66	78
DECOLAGEM	--	A319	TAM	SDU	TAM3669	09/10/2023	13:08:00	16	48	51	65	65	72	82	64	70	81
DECOLAGEM	--	E295	AZU	GYN	AZU2867	09/10/2023	13:10:00	16	52	57	66	61	68	77	64	72	81
POUSO	--	A320	AZU	SSA	AZU4572	09/10/2023	13:12:00	16	57	71	72	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	E295	AZU	VCP	AZU2681	09/10/2023	13:14:00	16	50	57	64	67	70	82	61	66	76
DECOLAGEM	--	E190	AZU	SDU	AZU2627	09/10/2023	13:16:00	16	49	56	63	68	72	85	65	73	82
POUSO	--	AT72	AZU	IPN	AZU4134	09/10/2023	13:19:00	16	64	69	79	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	AT72	AZU	UBA	AZU4178	09/10/2023	13:19:00	16	--	--	--	58	62	73	58	63	73
DECOLAGEM	--	B38M	GLO	SSA	GLO1879	09/10/2023	13:28:00	16	51	58	65	61	67	78	61	66	77
DECOLAGEM	--	A320	AZU	REC	AZU4890	09/10/2023	13:35:00	16	58	62	73	64	67	79	63	67	78
POUSO	--	A320	TAM	CGH	TAM3038	09/10/2023	13:50:00	16	55	61	70	--	--	--	--	--	--

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

Movimento	Marca da Aeronave	Tipo de Aeronave	Operador	Outro Aeroporto	Número do voo	Data	Hora	Cabeceira	P1			P2			P3		
									LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T
POUSO	--	B737	GLO	SDU	GLO2056	09/10/2023	13:52:00	16	53	57	68	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	E190	AZU	CGH	AZU6503	09/10/2023	13:54:00	16	67	74	82	64	70	81	65	71	81
POUSO	--	AT72	AZU	MOC	AZU2731	09/10/2023	14:05:00	16	54	59	69	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	E190	AZU	BPS	AZU4538	09/10/2023	14:10:00	16	49	52	63	66	75	83	64	71	81
POUSO	--	B38M	GLO	CGH	GLO1592	09/10/2023	14:13:00	16	52	56	67	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	AT72	AZU	UDI	AZU4286	09/10/2023	14:18:00	16	53	57	67	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	AT72	AZU	IPN	AZU4135	09/10/2023	14:21:00	16	--	--	--	58	63	75	66	75	83
POUSO	--	B738	GLO	GRU	GLO1416	09/10/2023	14:26:00	16	56	60	71	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	A320	TAM	GRU	TAM3554	09/10/2023	14:28:00	16	58	63	72	53	58	70	56	62	72
POUSO	--	E195	AZU	CGH	AZU6510	09/10/2023	14:32:00	16	57	66	71	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	AT72	AZU	UDI	AZU4179	09/10/2023	14:36:00	16	50	53	64	58	61	74	59	64	76
POUSO	--	AT72	AZU	VCP	AZU4888	09/10/2023	14:46:00	16	--	--	--	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	E295	AZU	BSB	AZU9226	09/10/2023	14:50:00	16	--	--	--	61	67	77	60	65	77
DECOLAGEM	--	A320	AZU	POA	AZU2902	09/10/2023	14:52:00	16	47	50	63	66	69	83	62	67	78
DECOLAGEM	--	A320	TAM	GRU	TAM4739	09/10/2023	14:54:00	16	49	53	64	66	72	82	65	71	81
POUSO	--	E295	AZU	CWB	AZU4542	09/10/2023	14:57:00	16	53	58	67	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	E190	AZU	SDU	AZU2628	09/10/2023	15:07:00	16	--	--	--	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	B737	GLO	SDU	GLO2055	09/10/2023	15:08:00	16	--	--	--	66	75	82	65	71	82
POUSO	--	BE36	AVG	GVR	PPBIL	09/10/2023	15:16:00	16	54	58	70	54	58	70	57	62	73
DECOLAGEM	--	B38M	GLO	CGH	GLO1531	09/10/2023	15:19:00	16	57	60	72	60	66	76	60	65	77

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

Movimento	Marca da Aeronave	Tipo de Aeronave	Operador	Outro Aeroporto	Número do voo	Data	Hora	Cabeceira	P1			P2			P3		
									LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T
DECOLAGEM	--	A320	TAM	CGH	TAM3041	09/10/2023	15:24:00	16	50	57	66	63	70	79	64	72	80
POUSO	--	R66	AVG	002	PSCRU	09/10/2023	15:26:00	16	--	--	--	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	A320	AZU	REC	AZU4283	09/10/2023	15:28:00	16	53	58	68	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	A320	AZU	BEL	AZU4742	09/10/2023	15:31:00	16	54	58	68	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	A339	TAP	LIS	TAP0103	09/10/2023	15:38:00	16	56	61	70	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	C208	ACN	TFL	ACN5255	09/10/2023	15:41:00	16	50	54	65	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	E190	AZU	BPS	AZU2893	09/10/2023	15:43:00	16	54	61	70	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	E195	AZU	VIX	AZU2910	09/10/2023	15:46:00	16	52	60	68	65	72	81	64	71	81
DECOLAGEM	--	B738	GLO	GRU	GLO1415	09/10/2023	15:48:00	16	48	52	64	66	72	82	66	72	82
DECOLAGEM	--	AT72	AZU	GVR	AZU5080	09/10/2023	15:51:00	16	50	54	66	59	65	75	59	65	76
DECOLAGEM	--	AT72	AZU	VCP	AZU4917	09/10/2023	15:53:00	16	--	--	--	64	67	80	58	61	74
DECOLAGEM	--	R66	AVG	GVR	PSCRU	09/10/2023	15:56:00	16	46	49	61	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	AT72	AZU	MOC	AZU4092	09/10/2023	15:57:00	16	62	75	77	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	BE36	AVG	GVR	PPBIL	09/10/2023	15:59:00	16	--	--	--	56	61	73	63	68	79
POUSO	--	AT72	AZU	IPN	AZU4528	09/10/2023	16:08:00	16	60	70	75	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	E295	AZU	BSB	AZU4721	09/10/2023	16:10:00	16	55	61	70	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	E190	AZU	CGH	AZU4203	09/10/2023	16:12:00	16	54	60	70	65	72	81	65	71	81
POUSO	--	A320	AZU	SSA	AZU2937	09/10/2023	16:13:00	16	53	60	69	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	AT72	AZU	UBA	AZU4217	09/10/2023	16:16:00	16	52	56	67	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	E295	AZU	VCP	AZU4667	09/10/2023	16:19:00	16	53	59	68	--	--	--	--	--	--

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

Movimento	Marca da Aeronave	Tipo de Aeronave	Operador	Outro Aeroporto	Número do voo	Data	Hora	Cabeceira	P1			P2			P3		
									LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T
POUSO	--	E295	AZU	GYN	AZU4125	09/10/2023	16:22:00	16	52	58	68	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	E190	AZU	CGH	AZU4797	09/10/2023	16:31:00	16	58	62	73	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	AT72	AZU	UDI	AZU4180	09/10/2023	16:45:00	34	--	--	--	54	58	72	60	74	78
POUSO	--	A321	TAM	BSB	TAM3722	09/10/2023	16:49:00	34	--	--	--	58	63	76	60	68	77
POUSO	--	E190	AZU	BPS	AZU2746	09/10/2023	16:59:00	34	--	--	--	62	70	78	54	59	69
DECOLAGEM	--	E190	AZU	VCP	AZU4046	09/10/2023	17:00:00	34	66	72	82	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	A320	AZU	VCP	AZU2936	09/10/2023	17:09:00	34	50	53	65	57	62	74	59	62	76
POUSO	--	B38M	GLO	SSA	GLO1834	09/10/2023	17:13:00	34	--	--	--	61	63	78	60	67	77
DECOLAGEM	--	A320	AZU	BPS	AZU9005	09/10/2023	17:16:00	34	63	68	79	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	E295	AZU	BSB	AZU4532	09/10/2023	17:21:00	34	61	65	77	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	A339	TAP	LIS	TAP0104	09/10/2023	17:25:00	34	72	77	88	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	AT72	AZU	IZA	AZU2688	09/10/2023	17:29:00	34	59	62	75	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	AT72	AZU	UDI	AZU4264	09/10/2023	17:32:00	34	61	66	77	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	A320	AZU	SSA	AZU4852	09/10/2023	17:37:00	34	66	70	82	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	E295	AZU	GYN	AZU4227	09/10/2023	17:39:00	34	62	66	78	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	B738	GLO	CGH	GLO1306	09/10/2023	17:41:00	34	--	--	--	63	66	81	60	63	78
DECOLAGEM	--	E295	AZU	VCP	AZU2800	09/10/2023	17:43:00	34	62	66	78	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	E190	AZU	SDU	AZU4122	09/10/2023	17:46:00	34	66	72	82	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	AT72	AZU	MOC	AZU4121	09/10/2023	17:48:00	34	63	69	79	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	AT72	AZU	GVR	AZU4653	09/10/2023	17:55:00	34	--	--	--	64	66	81	64	66	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

Movimento	Marca da Aeronave	Tipo de Aeronave	Operador	Outro Aeroporto	Número do voo	Data	Hora	Cabeceira	P1			P2			P3		
									LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T
DECOLAGEM	--	A321	TAM	BSB	TAM4585	09/10/2023	17:56:00	34	69	76	85	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	B38M	GLO	GRU	GLO1324	09/10/2023	17:59:00	34	--	--	--	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	A320	AZU	BEL	AZU4782	09/10/2023	18:02:00	34	64	68	80	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	AT72	AZU	IPN	AZU4142	09/10/2023	18:09:00	34	59	62	75	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	E195	AZU	VIX	AZU2994	09/10/2023	18:11:00	34	61	67	77	61	66	78	63	65	80
POUSO	--	A320	TAM	CGH	TAM3046	09/10/2023	18:15:00	34	--	--	--	59	62	76	63	66	80
DECOLAGEM	--	E190	AZU	CGH	AZU4462	09/10/2023	18:17:00	34	67	73	83	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	A320	AZU	SLZ	AZU4414	09/10/2023	18:18:00	34	--	--	--	60	64	77	65	70	82
DECOLAGEM	--	B38M	GLO	CGH	GLO1309	09/10/2023	18:25:00	34	61	67	77	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	B738	GLO	SDU	GLO1873	09/10/2023	18:42:00	34	--	--	--	61	67	78	59	63	76
DECOLAGEM	--	B738	GLO	BSB	GLO1705	09/10/2023	18:44:00	34	67	74	83	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	E190	AZU	CGH	AZU5070	09/10/2023	18:53:00	34	--	--	--	59	63	76	59	66	75
POUSO	--	E190	AZU	SDU	AZU4752	09/10/2023	18:56:00	34	--	--	--	60	64	77	56	64	73
POUSO	--	A319	TAM	SDU	TAM3670	09/10/2023	18:59:00	34	--	--	--	57	60	74	54	59	71
POUSO	--	B738	GLO	CGH	GLO1260	09/10/2023	19:08:00	34	--	--	--	58	63	75	56	61	73
DECOLAGEM	--	A320	AZU	REC	AZU4241	09/10/2023	19:11:00	34	64	69	80	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	E195	AZU	SDU	AZU4751	09/10/2023	19:12:00	34	74	80	90	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	A320	TAM	CGH	TAM3037	09/10/2023	19:14:00	34	65	70	81	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	B38M	GLO	GRU	GLO1921	09/10/2023	19:17:00	34	66	70	82	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	A21N	AZU	VCP	AZU2920	09/10/2023	19:20:00	34	--	--	--	56	61	73	56	65	72

Movimento	Marca da Aeronave	Tipo de Aeronave	Operador	Outro Aeroporto	Número do voo	Data	Hora	Cabeceira	P1			P2			P3		
									LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T
DECOLAGEM	--	A320	AZU	VCP	AZU4321	09/10/2023	19:22:00	34	64	67	79	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	A321	TAM	GRU	TAM3556	09/10/2023	19:25:00	34	--	--	--	57	63	74	55	61	72
POUSO	--	AT72	AZU	IZA	AZU2689	09/10/2023	19:32:00	34	--	--	--	54	58	71	53	57	70
DECOLAGEM	--	B738	GLO	CGH	GLO1965	09/10/2023	19:34:00	16	53	55	68	64	70	81	64	69	81
POUSO	--	A320	TAM	CGH	TAM3042	09/10/2023	19:37:00	16	55	59	70	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	A320	AZU	CKS	AZU2811	09/10/2023	19:41:00	16	--	--	--	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	C172	AVG	PLU	PTWVW	09/10/2023	19:43:00	16	--	--	--	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	B738	GLO	GRU	GLO9011	09/10/2023	19:47:00	16	66	81	82	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	E190	AZU	CGH	AZU2856	09/10/2023	19:50:00	16	58	63	73	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	A319	TAM	SDU	TAM3671	09/10/2023	19:52:00	16	--	--	--	64	69	81	64	69	81
POUSO	--	E190	AZU	VDC	AZU4115	09/10/2023	19:55:00	16	59	62	74	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	A320	AZU	BPS	AZU9006	09/10/2023	19:58:00	16	77	88	93	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	C208	ACN	BPS	ACN5954	09/10/2023	20:03:00	16	--	--	--	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	AT72	AZU	IPN	AZU4138	09/10/2023	20:07:00	16	78	89	93	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	A320	AZU	REC	AZU4503	09/10/2023	20:11:00	16	69	74	84	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	A320	AZU	BEL	AZU4577	09/10/2023	20:14:00	16	68	81	83	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	AT72	AZU	MOC	AZU2726	09/10/2023	20:18:00	16	53	57	68	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	E190	AZU	SDU	AZU4324	09/10/2023	20:22:00	16	58	64	73	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	A320	AZU	VCP	AZU2863	09/10/2023	20:27:00	16	54	59	69	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	A320	AZU	POA	AZU2984	09/10/2023	20:32:00	16	56	61	71	--	--	--	--	--	--

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

Movimento	Marca da Aeronave	Tipo de Aeronave	Operador	Outro Aeroporto	Número do voo	Data	Hora	Cabeceira	P1			P2			P3		
									LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T
POUSO	--	E195	AZU	CGB	AZU4419	09/10/2023	20:34:00	16	57	62	72	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	A320	TAM	CGH	TAM3045	09/10/2023	20:36:00	16	--	--	--	60	68	78	59	66	78
DECOLAGEM	--	B738	GLO	CGH	GLO1359	09/10/2023	20:38:00	16	54	57	69	63	71	82	63	70	82
POUSO	--	AT72	AZU	UDI	AZU4922	09/10/2023	20:41:00	16	52	58	68	52	56	69	--	--	--
POUSO	--	A320	TAM	CGH	TAM3048	09/10/2023	20:44:00	16	52	57	68	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	A321	TAM	GRU	TAM4631	09/10/2023	20:45:00	16	57	63	72	65	72	83	64	72	82
POUSO	--	B737	GLO	CGH	GLO1308	09/10/2023	20:51:00	16	55	60	71	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	C172	AVG	PLU	PTWVV	09/10/2023	20:53:00	16	--	--	--	53	58	69	--	--	--
DECOLAGEM	--	A21N	AZU	VCP	AZU4082	09/10/2023	20:57:00	16	--	--	--	62	69	80	62	70	80
DECOLAGEM	--	B738	GLO	GRU	GLO9010	09/10/2023	20:59:00	16	54	59	70	64	72	83	63	71	82
DECOLAGEM	--	A320	AZU	VCP	AZU9803	09/10/2023	21:03:00	16	45	50	60	58	63	76	58	66	77
POUSO	--	E295	AZU	GYN	AZU4185	09/10/2023	21:12:00	16	54	60	70	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	A320	AZU	SSA	AZU4472	09/10/2023	21:20:00	16	56	61	72	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	E190	AZU	CGH	AZU4455	09/10/2023	21:22:00	16	53	60	68	63	71	81	63	70	81
POUSO	--	B38M	GLO	CGH	GLO1312	09/10/2023	21:24:00	16	55	62	73	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	E195	AZU	SDU	AZU2985	09/10/2023	21:29:00	16	57	61	74	62	71	81	62	70	81
DECOLAGEM	--	AT72	AZU	IPN	AZU4139	09/10/2023	21:32:00	16	53	58	70	50	54	68	55	62	74
DECOLAGEM	--	B737	GLO	SDU	GLO2025	09/10/2023	21:35:00	16	53	57	71	63	70	81	62	68	81
DECOLAGEM	--	A320	AZU	VCP	AZU4789	09/10/2023	21:45:00	16	54	62	70	59	67	78	58	65	77
POUSO	--	A320	AZU	VCP	AZU2643	09/10/2023	21:48:00	16	54	60	71	--	--	--	--	--	--

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

Movimento	Marca da Aeronave	Tipo de Aeronave	Operador	Outro Aeroporto	Número do voo	Data	Hora	Cabeceira	P1			P2			P3		
									LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T
DECOLAGEM	--	A320	AZU	GRU	AZU4212	09/10/2023	21:51:00	16	51	54	66	61	68	79	60	67	78
POUSO	--	E295	AZU	BSB	AZU4533	09/10/2023	21:53:00	16	56	63	73	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	E190	AZU	VIX	AZU4412	09/10/2023	21:55:00	16	63	73	74	63	72	81	63	70	81
DECOLAGEM	--	A320	AZU	FOR	AZU4246	09/10/2023	21:56:00	16	60	64	72	59	66	77	59	66	77
DECOLAGEM	--	A320	AZU	BEL	AZU4500	09/10/2023	21:58:00	16	53	57	68	59	67	77	61	68	79
DECOLAGEM	--	E190	AZU	GYN	AZU2841	09/10/2023	22:12:00	16	59	68	75	63	71	81	61	70	80
POUSO	--	B738	GLO	BSB	GLO1704	09/10/2023	22:14:00	16	56	61	73	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	AT72	AZU	UDI	AZU4376	09/10/2023	22:17:00	16	50	53	65	56	65	74	54	60	72
DECOLAGEM	--	A320	AZU	POA	AZU4219	09/10/2023	22:22:00	16	51	54	66	60	67	78	59	66	78
DECOLAGEM	--	E190	AZU	BSB	AZU4126	09/10/2023	22:41:00	16	--	--	--	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	E190	AZU	SDU	AZU9171	09/10/2023	22:46:00	16	57	63	73	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	E190	AZU	VCP	AZU4322	09/10/2023	22:52:00	16	57	64	74	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	E295	AZU	CWB	AZU4061	09/10/2023	22:53:00	16	47	54	62	57	67	76	57	64	75
POUSO	--	E295	AZU	GRU	AZU2881	09/10/2023	22:58:00	16	54	61	71	54	62	73	53	60	72
POUSO	--	B738	GLO	GRU	GLO1338	09/10/2023	23:04:00	16	57	64	74	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	E295	AZU	FLN	AZU4225	09/10/2023	23:07:00	16	48	51	63	58	67	76	58	65	77
DECOLAGEM	--	B738	GLO	REC	GLO1820	09/10/2023	23:13:00	16	59	64	76	65	73	84	64	72	83
DECOLAGEM	--	A320	AZU	REC	AZU4604	09/10/2023	23:15:00	16	47	51	64	59	65	77	60	68	78
POUSO	--	B733	SID	REC	SID9774	09/10/2023	23:53:00	16	58	65	76	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	B738	CMP	PTY	CMP0765	10/10/2023	00:09:00	16	60	66	75	--	--	--	--	--	--

Movimento	Marca da Aeronave	Tipo de Aeronave	Operador	Outro Aeroporto	Número do voo	Data	Hora	Cabeceira	P1			P2			P3		
									LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T
DECOLAGEM	--	B734	SID	GRU	SID9302	10/10/2023	00:34:00	16	60	68	78	65	73	84	66	73	84
DECOLAGEM	--	B733	SID	GRU	SID9774	10/10/2023	01:04:00	16	--	--	--	64	71	82	65	72	84
DECOLAGEM	--	B733	SID	GRU	SID9412	10/10/2023	01:17:00	16	57	67	75	61	69	79	60	67	79
DECOLAGEM	--	B738	CMP	PTY	CMP0734	10/10/2023	01:38:00	16	65	70	84	67	75	85	67	74	86
POUSO	--	B734	SID	GRU	SID9413	10/10/2023	04:27:00	16	61	68	77	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	B733	SID	GRU	SID9409	10/10/2023	04:35:00	16	61	70	79	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	E295	AZU	PMW	AZU4409	10/10/2023	04:41:00	16	56	62	74	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	A320	AZU	REC	AZU4605	10/10/2023	04:50:00	16	54	60	72	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	A320	AZU	CPV	AZU4289	10/10/2023	04:52:00	16	55	62	71	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	E295	AZU	IMP	AZU2879	10/10/2023	04:59:00	16	59	65	75	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	A320	AZU	BEL	AZU2765	10/10/2023	05:07:00	16	62	65	78	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	A320	TAM	CGH	TAM3047	10/10/2023	05:11:00	16	--	--	--	66	70	84	67	70	84
POUSO	--	E190	AZU	SSA	AZU4553	10/10/2023	05:15:00	16	61	66	76	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	B733	SID	FOR	SID9409	10/10/2023	05:19:00	16	69	76	86	67	74	85	67	71	85
POUSO	--	F2TH	AVG	PLU	PSFSW	10/10/2023	05:25:00	16	61	64	76	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	B738	GLO	REC	GLO1807	10/10/2023	05:39:00	16	61	68	76	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	B38M	GLO	SSA	GLO1823	10/10/2023	05:43:00	16	60	65	75	--	--	--	63	69	80
DECOLAGEM	--	A320	TAM	GRU	TAM4657	10/10/2023	05:52:00	16	50	55	65	63	70	80	--	--	--
POUSO	--	E190	AZU	MAB	AZU4088	10/10/2023	05:57:00	16	60	66	75	--	--	--	64	69	80
POUSO	--	A332	AZU	FLL	AZU8733	10/10/2023	06:02:00	16	60	66	76	--	--	--	--	--	--

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

Movimento	Marca da Aeronave	Tipo de Aeronave	Operador	Outro Aeroporto	Número do voo	Data	Hora	Cabeceira	P1			P2			P3		
									LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T
DECOLAGEM	--	B38M	GLO	GRU	GLO1333	10/10/2023	06:06:00	16	--	--	--	61	68	79	63	69	80
DECOLAGEM	--	E190	AZU	VCP	AZU2644	10/10/2023	06:14:00	16	57	63	74	64	72	82	64	71	81
DECOLAGEM	--	A320	AZU	BSB	AZU2603	10/10/2023	06:17:00	16	59	63	74	62	69	80	62	69	80
DECOLAGEM	--	A320	AZU	GRU	AZU5062	10/10/2023	06:20:00	16	58	63	74	63	71	81	62	67	80
DECOLAGEM	--	A320	AZU	VIX	AZU4715	10/10/2023	06:25:00	16	55	60	71	61	70	79	64	72	82
POUSO	--	AT72	AZU	MOC	AZU4421	10/10/2023	06:33:00	16	55	62	71	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	E190	AZU	SDU	AZU4908	10/10/2023	06:36:00	16	57	61	72	64	72	81	63	72	81
DECOLAGEM	--	B38M	GLO	BSB	GLO1701	10/10/2023	06:47:00	16	52	55	68	62	68	80	62	70	80
POUSO	--	AT72	AZU	UDI	AZU4377	10/10/2023	06:49:00	16	56	60	72	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	A319	AVA	BOG	AVA0117	10/10/2023	06:54:00	16	58	65	74	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	E295	AZU	CWB	AZU4060	10/10/2023	06:56:00	16	57	61	72	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	AT72	AZU	IPN	AZU4029	10/10/2023	06:58:00	16	57	62	73	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	A320	AZU	GRU	AZU4522	10/10/2023	07:00:00	16	56	61	71	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	A320	AZU	BSB	AZU2604	10/10/2023	07:03:00	16	56	64	71	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	E190	AZU	SDU	AZU2986	10/10/2023	07:05:00	16	59	64	74	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	A320	AZU	VCP	AZU4188	10/10/2023	07:07:00	16	50	54	65	64	71	80	63	68	80
POUSO	--	E190	AZU	VIX	AZU4413	10/10/2023	07:11:00	16	59	67	75	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	E190	AZU	CGH	AZU4006	10/10/2023	07:13:00	16	59	66	75	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	A319	TAM	SDU	TAM3678	10/10/2023	07:15:00	16	59	63	75	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	E295	AZU	FLN	AZU2967	10/10/2023	07:17:00	16	58	63	74	--	--	--	--	--	--

Movimento	Marca da Aeronave	Tipo de Aeronave	Operador	Outro Aeroporto	Número do voo	Data	Hora	Cabeceira	P1			P2			P3		
									LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T
DECOLAGEM	--	F2TH	AVG	BQN	PSFSW	10/10/2023	07:19:00	16	64	69	79	62	68	79	63	67	80
POUSO	--	A320	TAM	CGH	TAM3052	10/10/2023	07:20:00	16	65	71	80	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	E295	AZU	VCP	AZU4043	10/10/2023	07:23:00	16	61	67	77	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	E190	AZU	BSB	AZU4105	10/10/2023	07:28:00	16	59	65	74	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	A320	AZU	POA	AZU4574	10/10/2023	07:31:00	16	56	62	72	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	E190	AZU	GYN	AZU2957	10/10/2023	07:33:00	16	58	63	74	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	A321	TAM	GRU	TAM3550	10/10/2023	07:42:00	16	55	60	70	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	B738	GLO	CGH	GLO1300	10/10/2023	08:00:00	16	59	67	75	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	C208	ACN	POJ	ACN5256	10/10/2023	08:02:00	16	--	--	--	60	63	76	60	61	76
DECOLAGEM	--	B737	GLO	CGH	GLO1301	10/10/2023	08:06:00	16	--	--	--	65	72	82	65	71	82
DECOLAGEM	--	A320	TAM	CGH	TAM3053	10/10/2023	08:10:00	16	--	--	--	62	69	79	62	70	79
DECOLAGEM	--	E295	AZU	CWB	AZU2857	10/10/2023	08:12:00	16	--	--	--	62	69	79	63	69	80
POUSO	--	A320	AZU	FOR	AZU4247	10/10/2023	08:14:00	16	56	61	71	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	AT72	AZU	GNM	AZU4136	10/10/2023	08:15:00	16	--	--	--	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	E295	AZU	BSB	AZU4673	10/10/2023	08:19:00	16	--	--	--	62	71	80	62	68	79
DECOLAGEM	--	A320	AZU	SSA	AZU2738	10/10/2023	08:21:00	16	--	--	--	62	70	80	62	69	80
POUSO	--	B737	GLO	SDU	GLO2019	10/10/2023	08:23:00	16	57	62	72	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	E190	AZU	IOS	AZU4912	10/10/2023	08:26:00	16	--	--	--	65	72	82	67	74	84
DECOLAGEM	--	AT72	AZU	IPN	AZU4081	10/10/2023	08:28:00	16	--	--	--	58	61	76	63	68	80
DECOLAGEM	--	E190	AZU	GYN	AZU4223	10/10/2023	08:31:00	16	55	59	71	64	73	81	65	72	82

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

Movimento	Marca da Aeronave	Tipo de Aeronave	Operador	Outro Aeroporto	Número do voo	Data	Hora	Cabeceira	P1			P2			P3		
									LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T
DECOLAGEM	--	E190	AZU	CGH	AZU2636	10/10/2023	08:33:00	16	55	59	70	65	73	82	66	73	83
DECOLAGEM	--	E190	AZU	SDU	AZU4417	10/10/2023	08:35:00	16	54	58	69	66	75	83	66	72	83
DECOLAGEM	--	E190	AZU	VIX	AZU2759	10/10/2023	08:37:00	16	54	58	69	65	73	82	65	73	83
DECOLAGEM	--	AT72	AZU	UDI	AZU4244	10/10/2023	08:38:00	16	64	71	80	58	63	75	61	65	78
DECOLAGEM	--	E190	AZU	SDU	AZU9170	10/10/2023	08:44:00	16	--	--	--	65	73	82	65	73	82
DECOLAGEM	--	A320	AZU	BEL	AZU4578	10/10/2023	08:46:00	16	--	--	--	63	69	80	62	69	79
POUSO	--	E190	AZU	VCP	AZU2658	10/10/2023	08:48:00	16	60	67	75	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	E295	AZU	GRU	AZU2870	10/10/2023	08:50:00	16	--	--	--	62	69	79	62	69	79
DECOLAGEM	--	A321	TAM	GRU	TAM3551	10/10/2023	08:52:00	16	55	59	70	66	73	83	66	73	83
DECOLAGEM	--	A319	TAM	SDU	TAM4512	10/10/2023	08:53:00	16	57	62	70	67	74	84	66	72	83
DECOLAGEM	--	E295	AZU	VCP	AZU4096	10/10/2023	08:58:00	16	57	59	71	62	68	79	63	67	80
POUSO	--	A320	AZU	VIX	AZU2819	10/10/2023	09:03:00	16	57	62	73	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	A319	AVA	BOG	AVA0118	10/10/2023	09:08:00	16	61	65	75	66	73	83	67	73	85
POUSO	--	A320	AZU	GRU	AZU2871	10/10/2023	09:09:00	16	56	62	72	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	B738	GLO	CGH	GLO1303	10/10/2023	09:11:00	16	56	59	71	68	77	84	66	72	82
DECOLAGEM	--	B38M	GLO	CKS	GLO1982	10/10/2023	09:14:00	16	56	61	72	63	67	79	63	66	79
DECOLAGEM	--	B737	GLO	SDU	GLO2049	10/10/2023	09:16:00	16	59	63	73	66	74	82	66	72	83
DECOLAGEM	--	B734	SID	GIG	SID9980	10/10/2023	09:18:00	16	--	--	--	65	72	82	68	74	85
DECOLAGEM	--	AT72	AZU	GVR	AZU2875	10/10/2023	09:21:00	16	--	--	--	57	62	74	65	69	81
DECOLAGEM	--	A320	AZU	CGB	AZU2925	10/10/2023	09:25:00	16	53	55	68	63	67	79	62	69	79

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

Movimento	Marca da Aeronave	Tipo de Aeronave	Operador	Outro Aeroporto	Número do voo	Data	Hora	Cabeceira	P1			P2			P3		
									LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T
POUSO	--	A320	TAM	CGH	TAM3050	10/10/2023	09:29:00	16	58	64	73	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	A320	AZU	REC	AZU5089	10/10/2023	09:37:00	16	51	54	66	63	68	79	63	69	80
POUSO	--	A21N	AZU	VCP	AZU4049	10/10/2023	09:41:00	16	56	62	72	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	E195	AZU	SDU	AZU4505	10/10/2023	09:43:00	16	59	65	75	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	A332	AZU	MCO	AZU8730	10/10/2023	09:45:00	16	60	64	74	58	60	74	--	--	--
DECOLAGEM	--	SR22	AVG	PLU	N7776L	10/10/2023	09:47:00	16	56	59	70	71	78	88	71	78	87
DECOLAGEM	--	AT72	AZU	BRA	AZU5033	10/10/2023	09:52:00	16	57	61	72	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	EC35	FAB	BSB	FAB2019	10/10/2023	09:54:00	16	56	59	71	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	A320	TAM	BSB	TAM3720	10/10/2023	09:59:00	16	56	62	71	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	B738	GLO	CGH	GLO1305	10/10/2023	10:01:00	16	54	57	69	67	74	83	66	71	83
DECOLAGEM	--	E190	AZU	CGH	AZU6041	10/10/2023	10:06:00	16	75	88	90	66	75	82	66	71	82
DECOLAGEM	--	C208	ACN	QDV	ACN5955	10/10/2023	10:08:00	16	52	56	67	59	65	75	63	66	78
DECOLAGEM	--	E295	AZU	BSB	AZU5021	10/10/2023	10:15:00	16	--	--	--	61	65	78	62	68	78
POUSO	--	AT72	AZU	IPN	AZU2890	10/10/2023	10:17:00	16	55	58	71	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	A320	AZU	CKS	AZU4240	10/10/2023	10:18:00	16	--	--	--	63	70	79	64	69	80
DECOLAGEM	--	E195	AZU	VDC	AZU4114	10/10/2023	10:28:00	16	50	54	64	64	71	81	64	70	81
POUSO	--	E190	AZU	CGH	AZU6040	10/10/2023	10:36:00	16	56	63	72	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	B738	GLO	BSB	GLO1700	10/10/2023	10:38:00	16	56	62	72	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	B38M	GLO	CGH	GLO1304	10/10/2023	10:40:00	16	58	71	74	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	A320	AZU	SLZ	AZU2735	10/10/2023	10:43:00	16	66	75	81	62	69	79	63	68	79

Movimento	Marca da Aeronave	Tipo de Aeronave	Operador	Outro Aeroporto	Número do voo	Data	Hora	Cabeceira	P1			P2			P3		
									LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T
POUSO	--	C208	ACN	POJ	ACN5257	10/10/2023	10:45:00	16	--	--	--	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	A320	TAM	BSB	TAM4743	10/10/2023	10:47:00	16	--	--	--	66	72	82	65	70	81
POUSO	--	A320	AZU	REC	AZU2701	10/10/2023	10:48:00	16	--	--	--	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	A320	TAM	CGH	TAM3051	10/10/2023	10:55:00	16	--	--	--	65	73	81	65	73	82
DECOLAGEM	--	A21N	AZU	VCP	AZU4328	10/10/2023	11:04:00	16	56	61	71	63	70	80	62	68	79
POUSO	--	E190	AZU	VIX	AZU2672	10/10/2023	11:07:00	16	59	64	74	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	B38M	GLO	GRU	GLO1322	10/10/2023	11:10:00	16	59	64	75	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	AT72	AZU	IPN	AZU4098	10/10/2023	11:11:00	16	--	--	--	58	62	75	66	74	82
POUSO	--	E190	AZU	IOS	AZU4609	10/10/2023	11:25:00	16	59	63	74	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	AT72	AZU	GVR	AZU2876	10/10/2023	11:28:00	16	--	--	--	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	E190	AZU	CGH	AZU4144	10/10/2023	11:31:00	16	59	63	74	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	E295	AZU	BSB	AZU5068	10/10/2023	11:33:00	16	60	71	75	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	B38M	GLO	GRU	GLO1323	10/10/2023	11:38:00	16	--	--	--	62	68	79	61	67	78
DECOLAGEM	--	E190	AZU	CGH	AZU6044	10/10/2023	11:40:00	16	--	--	--	65	71	81	65	72	81
POUSO	--	B737	GLO	SDU	GLO2054	10/10/2023	11:43:00	16	58	63	76	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	E190	AZU	GYN	AZU4016	10/10/2023	11:46:00	16	60	65	77	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	B738	GLO	CGH	GLO1353	10/10/2023	11:48:00	16	--	--	--	66	72	82	65	72	81
POUSO	--	B738	GLO	CGH	GLO1362	10/10/2023	11:49:00	16	60	66	74	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	E190	AZU	SDU	AZU4118	10/10/2023	11:52:00	16	59	64	74	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	E295	AZU	VCP	AZU4045	10/10/2023	11:54:00	16	58	65	73	--	--	--	--	--	--

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

Movimento	Marca da Aeronave	Tipo de Aeronave	Operador	Outro Aeroporto	Número do voo	Data	Hora	Cabeceira	P1			P2			P3		
									LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T	LAeq	LASmax	LAE,T
POUSO	--	E295	AZU	GRU	AZU4570	10/10/2023	11:57:00	16	57	61	71	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	AT72	AZU	UDI	AZU4286	10/10/2023	12:01:00	16	56	59	71	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	E295	AZU	CWB	AZU4542	10/10/2023	12:03:00	16	58	60	72	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	AT72	AZU	GNM	AZU4137	10/10/2023	12:06:00	16	58	62	72	--	--	--	--	--	--
POUSO	--	A319	TAM	SDU	TAM3668	10/10/2023	12:09:00	16	57	63	71	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	C208	ACN	PYT	ACN5258	10/10/2023	12:11:00	16	52	55	66	--	--	--	--	--	--
DECOLAGEM	--	B38M	GLO	SSA	GLO1879	10/10/2023	12:16:00	16	54	60	67	62	69	79	63	69	79
DECOLAGEM	--	B737	GLO	CGH	GLO1347	10/10/2023	12:39:00	16	--	--	--	--	--	--	--	--	--

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

5.3. 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	57	< 65	Conforme
P3	57	< 65	Conforme

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

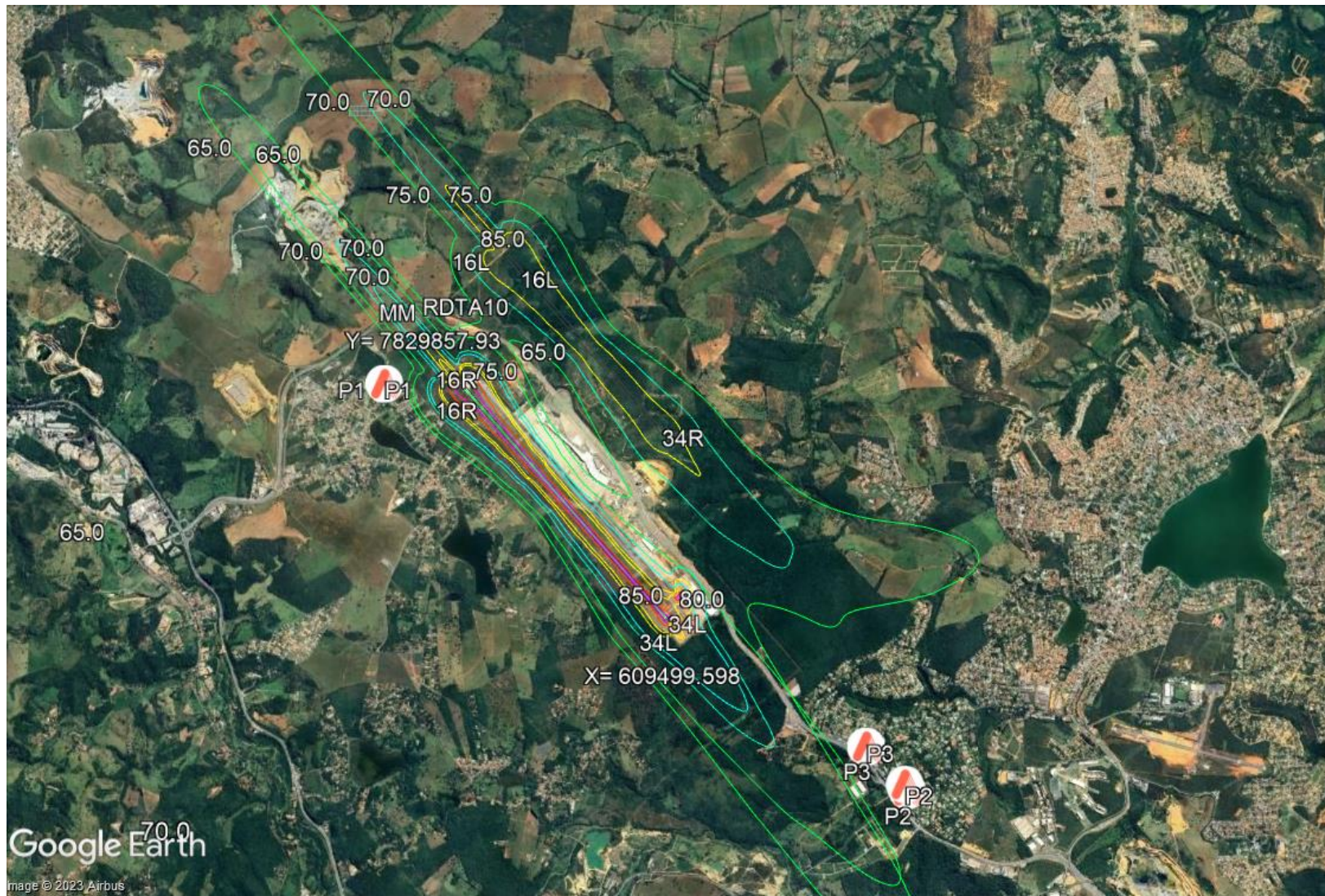


Figura 5 - Curvas do PEZR em vigor.

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 nº161, Emenda nº3 de 2021 – 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.

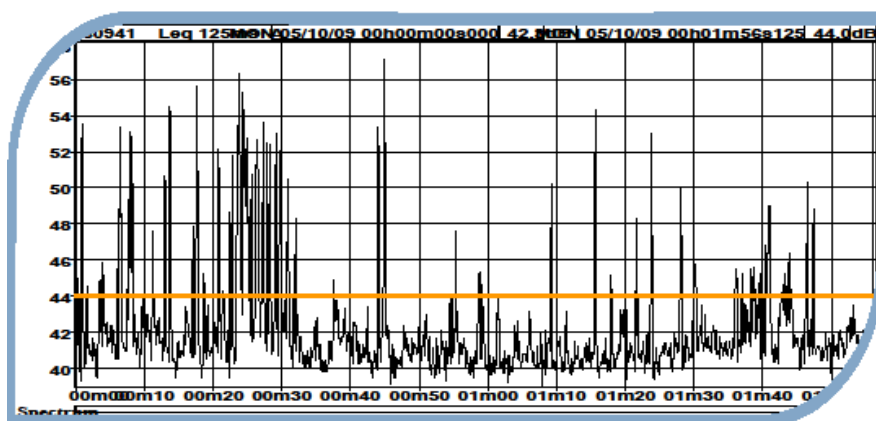


Figura a - Ilustração de sinal temporal (preto) e o L_{Aeq} correspondente do período (laranja).

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.

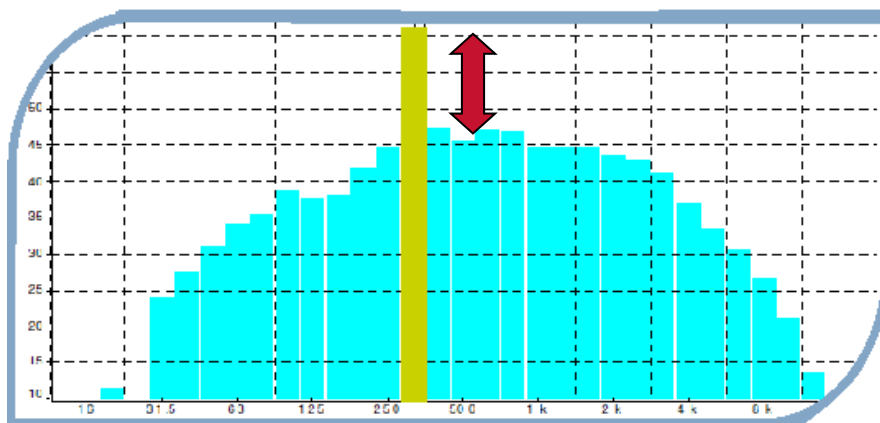


Figura b - Ilustração de banda emergente em relação às adjacentes.

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.

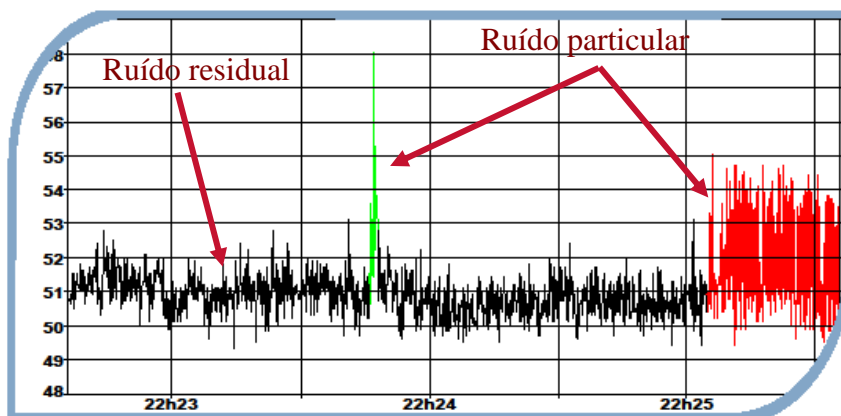


Figura c - Ilustração de tipos de ruído, residual e particular.

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

			Quantidade	Unidade
Consultoria				
1	Estudo	Acústica - Controle de Ruído	3,00000	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 ou 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
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: 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

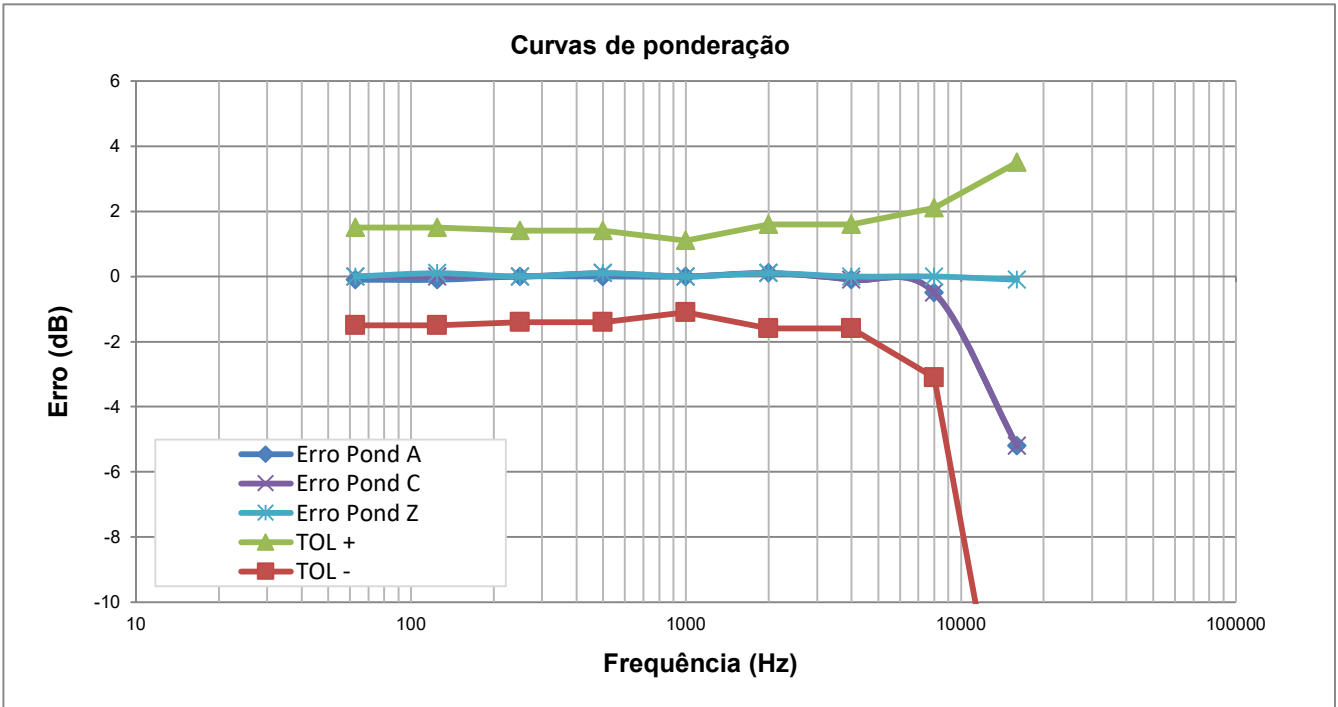
Ruído auto-gerado

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

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: RBC1-11872-360

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.:

22374

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

12365

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)

04/07/2022

Total de páginas

Total pages number

10

Data da Emissão:

Date of issue

04/07/2022

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	21,2 °C
Umidade relativa	65 %
Pressão atmosférica	936 hPa

Procedimento

Procedure

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

Plano de calibração

Calibration plan

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

Imparcialidade e confidencialidade

Impartiality and confidentiality

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

Incerteza de Medição

Measurement uncertainty

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

Informações adicionais do item sob teste

Additional information

O sonômetro foi submetido aos testes com um microfone marca G.R.A.S., modelo 40CD, s/n 466788, pré-amplificador marca 01dB, modelo PRE22, s/n 2138030. Este equipamento foi calibrado na configuração de 90°, nesta calibração foi utilizado a entrada externa com um cabo extensor tipo Lemo, modelo RAL 135-10M e identificação DUO_12365_RAL, de acordo com solicitação do cliente. Software instalado: Versão HW: LIS1005G / FW Aplicação: 2.72.

Rastreabilidade

Traceability

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

Calibrador Multi-frequência: Identificação P280, Certificado RBC2-11795-354 (Emitente RBC/Calilab)

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Results

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

carater informativo

indicação inicial	referência (dB)	indicação (dB)	indicação após eventual ajuste	referência (dB)	indicação (dB)	frequência (Hz)
	94,0	93,7		94,0	94,0	1000,0

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

simulação elétrica

excitação (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	limite superior de linearidade (dB)	nível de referência (dB)
137,0	-0,8	0,8	-0,8	137	94,0
136,0	-0,2				
135,0	-0,2				
134,0	-0,2				
129,0	-0,2				
124,0	-0,2				
119,0	-0,2				
114,0	-0,2				
109,0	-0,2				
104,0	-0,2				
99,0	0,0				
94,0	0,0				
89,0	0,0				
84,0	0,0				
79,0	0,0				
74,0	0,0				
69,0	0,0				
64,0	0,0				
59,0	0,0				
54,0	0,0				
49,0	0,0				
44,0	0,0				
39,0	0,0				
34,0	0,0				
29,0	0,2				
24,0	0,4				
23,0	0,4				
22,0	0,5				
21,0	0,6				
20,0	0,7				
19,0	0,8				
-	-				
-	-				
-	-				
-	-				

limite inferior de linearidade (dB)
19

incerteza de 40 a 137 (dB)
0,2

incerteza de 19 a 39 (dB)
0,2

faixa de referência (dB)
137,0

Linearidade incluindo controle de faixa - não se aplica

testes executados conforme aplicável

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

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

normalizado em 1000 Hz

frequência [Hz]	erro pond "A" (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	nível referência (dB)
63	-0,1	1,0	-1,0	89,0
125	-0,1	1,0	-1,0	---
250	0,1	1,0	-1,0	incerteza ("A") (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	-5,1	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	89,0
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	89,0
125	0,1	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	0,0	1,5	-2,5	---
16000	-0,1	2,5	-16,0	---

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

testes na faixa de referência (simulação elétrica)

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

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

testes na faixa de referência (simulação elétrica)

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

Resposta a pulsos tonais (F; S; LAE)

testes executados conforme aplicável

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

Nível sonoro de pico ponderado em C

testes executados conforme aplicável

sinale teste	nível esperado (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	incerteza (dB)	nível referência (dB)
ciclo completo de 8 kHz	132,4	1,1	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	138,7	0,5	1,5	0,2
semiciclo negativo	139,2			
estabilidade de longa duração	94,0	0,0	0,1	0,1
estabilidade em nível alto	136,0	0,0	0,1	0,1

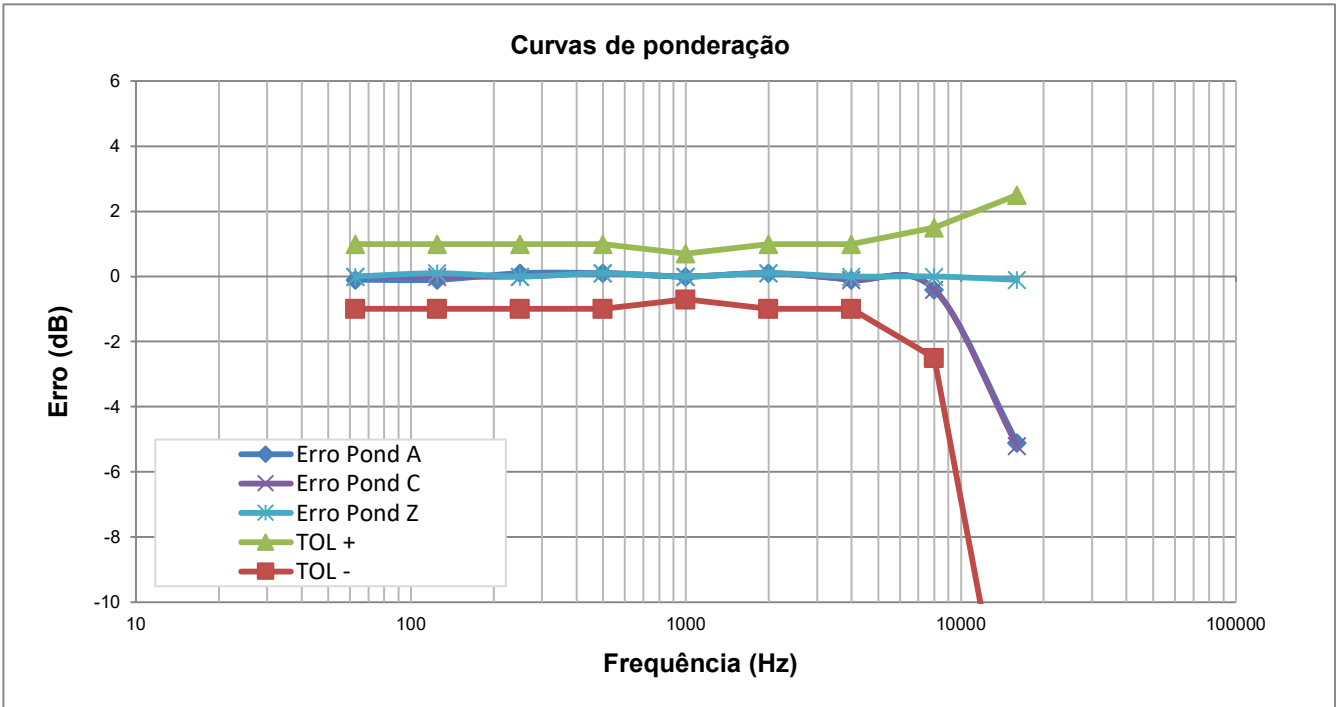
Ruído auto-gerado

configuração de entrada	ponderação em frequência	especificado (dB)	medido (dB)	incerteza (dB)
microfone instalado	A	20,0	16,2	0,8
dispositivo de entrada elétrica	A	16,0	7,6	0,5
dispositivo de entrada elétrica	C	17,0	6,5	
dispositivo de entrada elétrica	Z	21,0	14,1	

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	137
-	-	-	-	-	-	k
-	-	-	-	-	-	
1000	94,0	0,0	0,7	-0,7	0,4	2,00
-	-	-	-	-	-	
8000	94,0	-0,4	1,5	-2,5	0,6	

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

Filtros de oitavas de classe 1 / Base 2

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	16	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000	+/-U	k
#N/D	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
#N/D	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
#N/D	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
#N/D	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
#N/D	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
#N/D	135,3	130,0	133,5	133,5	133,5	133,6	133,6	133,6	133,7	133,7	133,7	133,7	133,3	0,2	2,00
#N/D	135,3	133,7	134,3	134,3	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,1	0,2	2,00
#N/D	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
#N/D	135,3	134,6	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	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
#N/D	135,3	134,6	134,8	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	135,1	0,2	2,00
#N/D	135,3	134,4	134,8	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	135,1	0,2	2,00
#N/D	135,3	133,7	134,5	134,6	134,7	134,8	134,8	134,8	134,8	134,8	134,8	134,7	135,2	0,2	2,00
#N/D	135,3	130,0	134,0	134,0	134,0	134,0	134,1	134,1	134,1	134,1	134,1	134,0	134,9	0,2	2,00
#N/D	133,0	130,0	132,1	132,2	132,2	132,2	132,3	132,3	132,3	132,3	132,2	132,2	130,9	0,2	2,00
#N/D	117,5	---	107,7	100,2	100,2	100,2	100,2	100,2	100,2	100,2	100,2	100,2	0,0	0,3	2,00
#N/D	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
#N/D	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
#N/D	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
#N/D	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
#N/D	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
#N/D	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
#N/D	117,5	---	106,3	106,9	106,4	106,5	107,2	106,4	106,5	107,3	106,4	106,5	107,3	0,3	2,00
#N/D	133,0	130,0	131,7	132,0	131,6	131,5	131,6	131,6	131,5	131,6	131,6	131,5	131,7	0,2	2,00
#N/D	135,3	130,0	133,6	133,8	133,6	133,5	133,6	133,6	133,5	133,6	133,6	133,6	133,6	0,2	2,00
#N/D	135,3	133,7	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,6	134,6	134,5	134,6	0,2	2,00
#N/D	135,3	134,4	134,8	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	0,2	2,00
#N/D	135,3	134,6	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	134,9	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
#N/D	135,3	134,6	134,9	134,9	134,9	135,0	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	134,9	135,0	0,2	2,00
#N/D	135,3	134,4	134,8	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	134,9	134,9	135,0	0,2	2,00
#N/D	135,3	133,7	134,5	134,6	134,5	134,5	134,5	134,6	134,5	134,6	134,6	134,6	134,6	0,2	2,00
#N/D	135,3	130,0	133,5	133,8	133,4	133,4	133,4	133,5	133,4	133,4	133,6	133,4	133,4	0,2	2,00
#N/D	133,0	130,0	131,6	131,9	131,4	131,1	131,0	131,4	131,1	131,0	131,4	131,1	131,0	0,2	2,00
#N/D	117,5	---	105,6	105,8	104,6	103,5	102,2	104,6	103,6	102,2	104,6	103,6	102,3	0,3	2,00
#N/D	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
#N/D	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
#N/D	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: $f_m \times 1,056 = 132,943$ 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
#N/D	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
#N/D	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
#N/D	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
#N/D	117,5	---	106,4	106,5	107,3	106,5	106,6	107,3	106,5	106,6	107,3	106,5	106,6	0,3	2,00
#N/D	133,0	130,0	131,6	131,5	131,7	131,6	131,5	131,7	131,7	131,6	131,7	131,7	131,6	0,2	2,00
#N/D	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
#N/D	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
#N/D	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
#N/D	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
#N/D	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
#N/D	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
#N/D	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
#N/D	135,3	130,0	133,6	133,5	133,5	133,6	133,5	133,5	133,6	133,5	133,5	133,6	133,5	0,2	2,00
#N/D	133,0	130,0	131,4	131,2	131,1	131,4	131,2	131,1	131,4	131,2	131,1	131,5	131,2	0,2	2,00
#N/D	117,5	---	104,6	103,6	102,3	104,7	103,6	102,3	104,7	103,6	102,3	104,7	103,6	0,3	2,00
#N/D	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
#N/D	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
#N/D	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
#N/D	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
#N/D	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	66,7	---	0,7	2,00
#N/D	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
#N/D	117,5	---	107,3	106,5	106,6	107,3	106,5	106,5	107,3	108,2	110,3	114,5	---	0,3	2,00
#N/D	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	2,00
#N/D	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
#N/D	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	2,00
#N/D	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
#N/D	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
#N/D	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
#N/D	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
#N/D	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
#N/D	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	2,00
#N/D	133,0	130,0	131,1	131,4	131,2	131,1	131,4	131,1	131,0	130,8	132,2	132,1	---	0,2	2,00
#N/D	117,5	---	102,3	104,7	103,6	102,3	104,6	103,5	102,3	99,5	94,2	0,0	---	0,3	2,00
#N/D	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
#N/D	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
#N/D	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	55,8	0,0	0,0	0,0	0,0	---	1,0	2,00

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

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

Observações adicionais sobre conformidade, exclusivas desta calibração:

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

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

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

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

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

"O sonômetro submetido ao teste completou com sucesso os testes periódicos da ABNT NBR IEC 61672-3:2018, para as condições ambientais em que os ensaios foram realizados. Entretanto, nenhuma declaração geral ou conclusão pode ser feita a respeito da conformidade do sonômetro a todas as especificações da IEC 61672-1:2013, porque (a) nenhuma evidência estava publicamente disponível, a partir de uma organização independente de testes responsável pela aprovação de modelo, para demonstrar que o modelo do sonômetro está completamente em conformidade com as especificações para a classe X da IEC 61672-1:2013 ou que os dados de correção para o teste acústico de ponderação em frequência não foram fornecidos no manual de instrução e (b) porque os testes periódicos da ABNT NBR IEC 61672-3:2018 cobrem apenas um conjunto limitado de especificações da IEC 61672-1:2013."

Observações adicionais exclusivas desta calibração: (---)

(fim do resultados)



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

TOTAL SAFETY LTDA.

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

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Calibration Certificate

Nº: RBC3-11644-335

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.:

21725

Interessado

Interested party

(o mesmo)

Item calibrado

Calibrated item

Analisador de oitavas (classe 1)

Marca

Brand

01dB

Modelo

Model

DUO

Número de série

Serial number

12825

Identificação

Identification

(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)

18/11/2021

Total de páginas

Total pages number

10

Data da Emissão:

Date of issue

18/11/2021

Enrique Bondarencio
Signatário Autorizado

Authorized Signatory

Página

Page

1

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

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

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

Local da calibração

Calibration location

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

Condições ambientais

Environmental conditions

Temperatura	22,9 °C
Umidade relativa	46 %
Pressão atmosférica	926 hPa

Procedimento

Procedure

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

Plano de calibração

Calibration plan

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

Imparcialidade e confidencialidade

Impartiality and confidentiality

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

Incerteza de Medição

Measurement uncertainty

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

Informações adicionais do item sob teste

Additional information

O sonômetro foi submetido aos testes com um microfone marca G.R.A.S., modelo 40CD, s/n 446410, pré-amplificador marca 01dB, modelo PRE22, s/n 2113229. Este equipamento foi calibrado na configuração de 90°, nesta calibração foi utilizado a entrada externa com um cabo extensor tipo Lemo, modelo RAL 135-10M e identificação 2105 A, de acordo com solicitação do cliente. Software instalado: Versão HW: LIS1005H ; 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)
	93,6	93,5		93,6	93,6	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)
137,0	-0,1	0,8	-0,8	137	94,0
136,0	-0,1				
135,0	-0,1				
134,0	-0,1				
129,0	0,0				
124,0	-0,1				
119,0	-0,1				
114,0	0,0				
109,0	-0,1				
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	0,0				
24,0	0,2				
23,0	0,3				
22,0	0,3				
21,0	0,5				
20,0	0,5				
19,0	0,7				
-	-				
-	-				
-	-				
-	-				

limite inferior de linearidade (dB)
19

incerteza de 40 a 137 (dB)
0,2

incerteza de 19 a 39 (dB)
0,2

faixa de referência (dB)
137,0

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.

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	0,0	1,0	-1,0	92,0
125	0,0	1,0	-1,0	---
250	0,0	1,0	-1,0	incerteza ("A") (dB)
500	0,0	1,0	-1,0	0,2
1000	0,0	0,7	-0,7	---
2000	0,1	1,0	-1,0	---
4000	-0,1	1,0	-1,0	---
8000	-0,4	1,5	-2,5	---
16000	-5,1	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	---
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	-5,1	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	---
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	-0,3	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	0,1	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

sinal de 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	-0,1	1,0	-1,0	0,2	
semiciclo negativo 500 Hz	131,4	-0,1	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

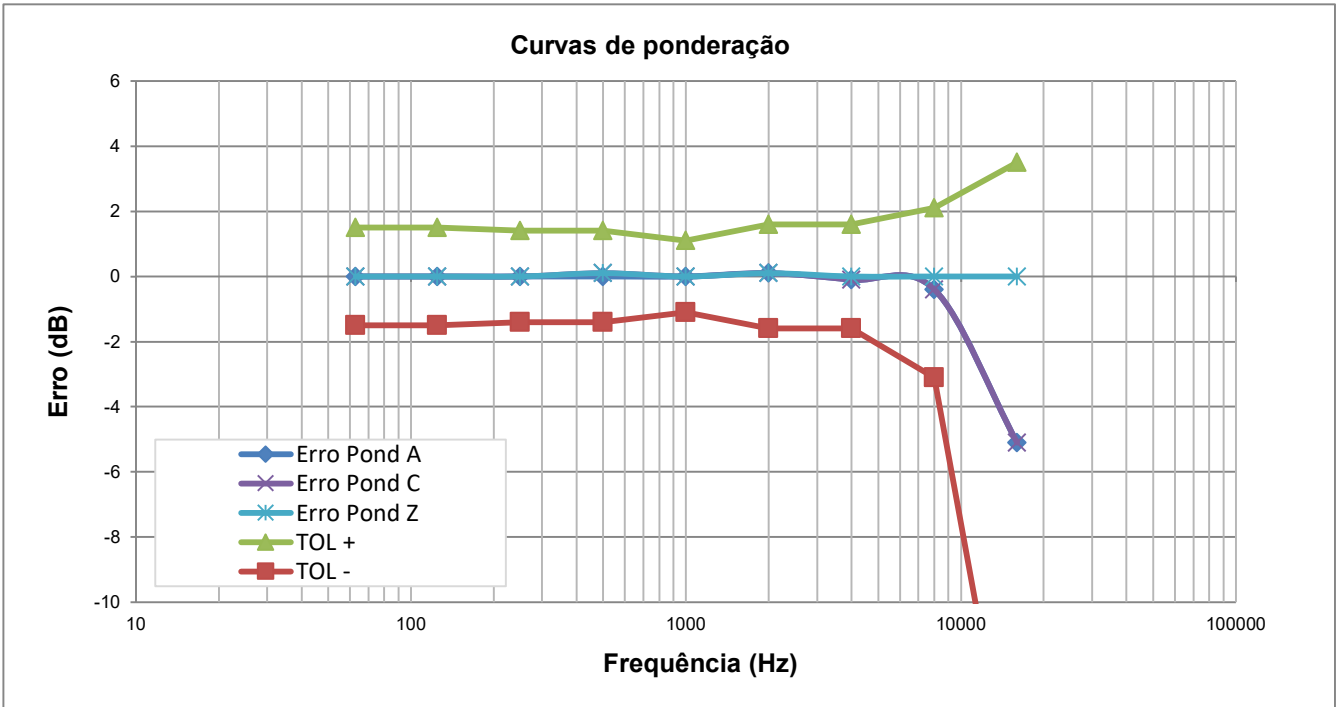
Ruído auto-gerado

configuração de entrada	ponderação em frequência	especificado (dB)	medido (dB)
microfone instalado	A	21,0	16,1
dispositivo de entrada elétrica	A	16,0	11,7
dispositivo de entrada elétrica	C	17,0	14,6
dispositivo de entrada elétrica	Z	21,0	33,9

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	-0,3	1,5	-2,5	0,6	

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

Filtros de oitavas de classe 1

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	0	109,4	110,5	110,4	110,5	110,5	110,6	110,6	110,6	110,6	110,6	115,9	0,3	2,00
fm x 0,707	133,0	130	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	133,5	133,5	133,5	133,6	133,6	133,6	133,7	133,7	133,7	133,6	133,3	0,2	2,00
fm x 0,771	135,3	133,7	134,3	134,3	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,1	0,2	2,00
fm x 0,841	135,3	134,4	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,8	0,2	2,00
fm x 0,917	135,3	134,6	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	134,9	134,9	134,9	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	134,8	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	135,1	0,2	2,00
fm x 1,189	135,3	134,4	134,8	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	135,1	0,2	2,00
fm x 1,297	135,3	133,7	134,5	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	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	132,1	132,2	132,2	132,2	132,3	132,3	132,3	132,3	132,3	132,2	130,9	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	106,4	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	131,5	132,1	131,6	131,5	131,6	131,6	131,4	131,6	131,5	131,4	131,6	0,2	2,00
fm x 0,905	135,3	130	133,5	134,7	133,6	133,5	133,5	133,6	133,4	133,5	133,5	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	134,8	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	134,9	134,9	135,0	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	135,0	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	134,9	134,9	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,027	135,3	134,6	134,9	135,0	135,0	135,0	134,9	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	135,0	0,2	2,00
fm x 1,056	135,3	134,4	134,8	134,8	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	135,0	0,2	2,00
fm x 1,088	135,3	133,7	134,6	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	133,4	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	131,6	131,9	131,4	131,1	131,0	131,4	131,1	130,9	131,3	131,1	131,0	0,2	2,00
fm x 1,296	117,5	0	105,7	105,8	104,6	103,5	102,1	104,5	103,5	102,3	104,5	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	134,6	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	66,5	---	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	88,2	---	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	134,6	134,6	134,5	134,5	134,5	134,3	134,3	---	0,2	2,00
fm x 0,947	135,3	134,4	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	---	0,2	2,00
fm x 0,974	135,3	134,6	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	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	134,6	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	133,7	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	131,0	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	55,6	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)

(-----)

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Calibration Certificate

Nº: RBC2-11705-704

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.:
22038

Interessado

Interested party

(o mesmo)

Item calibrado

Calibrated item

Calibrador de nível sonoro (Classe 1)

Marca

Brand

01dB

Modelo

Model

Cal31

Número de série

Serial number

95652

Identificação

Identification

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

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

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

A versão original deste certificado é um arquivo PDF.

Data da calibração

Date of calibration (day/month/year)

18/01/2022

Total de páginas

Total pages number

3

Data da Emissão:

Date of issue

18/01/2022

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	24,2 °C
Umidade relativa	34 %
Pressão atmosférica	928 hPa

Procedimento*Procedure*

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

Plano de calibração*Calibration plan*

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

Imparcialidade e confidencialidade*Impartiality and confidentiality*

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

Incerteza de medição*Measurement uncertainty*

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

Informações adicionais do item sob teste*Additional information*

(---)

Rastreabilidade*Traceability*

Microfone de 1/2 polegada: Identificação P134, Certificado RBC2-11518-625 (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 60942:2003)	incerteza de medição	unidade da medida
94	93,88	0,40	0,09	[dB]
1000 (94 dB)	1000,3	10,0	0,1	Hz

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

(fim do resultados)

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

(-----)