

ACOMPANHAMENTO DO PLANO DE ZONEAMENTO DE RUÍDO

Aeroporto Internacional Pinto Martins

Abril/2021

FRAPORT – Fortaleza/CE



Elaboração

Revisão/Data	Autor	Verificador	Aprovação	Páginas criadas ou modificadas
0. 04/05/2021	M. VIDOTI	M. MATIAZZO	H. ABRÃO	Todas

Distribuição

Destinatário	Empresa	Departamento	Revisão	Data	Distribuição
A. ALMIR	FRAPORT	Meio Ambiente	0	04/05/2021	C I

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. Ruído de fundo – ABNT NBR 10.151:2019	6
2.3. Regulamento Brasileiro da Aviação Civil – ANAC RBAC 161:2011.....	7
3. PROCESSAMENTO DE DADOS	8
3.1. Sistema de detecção	8
3.2. Indicadores apresentados.....	10
4. PROCEDIMENTO DE MONITORAMENTO DE RUÍDO	11
4.1. Equipamentos.....	12
4.2. Localização dos pontos de monitoramento	13
5. RESULTADOS E ANÁLISES.....	15
5.1. Resultados concatenados	16
5.2. Eventos aeronáuticos associados aos dados de ruído.....	17
5.3. Comparação com o PZR em vigor.....	19
6. CONCLUSÃO	21
REFERÊNCIAS	22
GLOSSÁRIO.....	23
Anexo A – Certificados de calibração	25
Anexo B – ART.....	56

1. CONTEXTO DO ESTUDO

Este estudo tem como objetivo caracterizar as emissões sonoras decorrentes das operações do Aeroporto Internacional Pinto Martins em Fortaleza/CE, administrado pela FRAPORT, através do monitoramento de ruído de 24 h, em 5 pontos pré-determinados, de acordo com as principais rotas e áreas de maior impacto do ruído aeronáutico.

1.1. Localização do aeroporto

O Aeroporto Internacional Pinto Martins é o principal aeroporto do Ceará, Av. Senador Carlos Jereissati, 3000 - Serrinha, Fortaleza/CE, sua pista principal possui 2.545 m de comprimento, com cabeceiras 13 e 31. A Figura 1, extraída do Google Earth, representa a localização do aeroporto.



Figura 1 - Localização do Aeroporto Internacional de Fortaleza.

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, $L_{EA,T}$ que indica uma relação do tempo de exposição a um nível sonoro e sua amplitude. Além desses, também é utilizado o parâmetro L_{dn} , 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, P_{HA} ” – que indica a porcentagem de pessoas altamente incomodadas, o qual baseia-se nos valores de L_{dn} .

A norma ABNT NBR 16.425-2:2020 apresenta limites inferior e superior de P_{HA} 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 P_{HA} como critério de avaliação.

2.2. Ruído de fundo – ABNT NBR 10.151:2019

A Associação Brasileira de Normas Técnicas é o órgão responsável pela normatização técnica no Brasil. Através da NBR 10.151:2019 *Acústica – Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas – Aplicação de uso geral*, a ABNT estabelece os critérios aceitáveis de ruído em ambientes externos, e regula os métodos de aferição e tratamento dos dados relacionados ao ruído ambiental.

Todavia, esta norma foi desenvolvida para fontes fixas tais como indústrias, e não prevê a avaliação de ruído aeroviário ou aeroportuário.

Para a avaliação dos níveis de ruído, é comparado o L_{Aeq} corrigido ao R_{LAeq} determinado para o local e o horário considerado. Caso não haja nenhuma característica especial do ruído, o L_{Aeq} não necessita nenhuma correção. Caso contrário, as seguintes correções para ruídos com características especiais devem ser aplicadas:

- O nível corrigido L_R para ruído com características impulsivas é determinado pelo L_{Aeq} acrescido de 5 dB;
- O nível corrigido L_R para ruído com componentes tonais é determinado pelo L_{Aeq} acrescido de 5 dB;

A Tabela 1 apresenta os R_{LAeq} definidos pela norma NBR 10.151:2019.

Tabela 1 – Limites de níveis de pressão sonora R_{LAeq} segundo NBR 10.151, em dB.

Tipo de área	Diurno	Noturno
Áreas de residências rurais	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista predominantemente residencial	55	50
Área mista com predominância de atividades comerciais e/ou administrativa	60	55
Área mista com predominância de atividades culturais, lazer e turismo	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

O período diurno está compreendido das 7h00 às 22h00, e o noturno das 22h00 às 7h00.

Quando os níveis de ruído de fundo ultrapassam os limiares indicados na tabela acima, significa que as áreas estão acusticamente degradadas, mesmo na ausência de qualquer influência da operação do aeroporto.

2.3. 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.

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

Onde:

t é o tempo, em segundo;

$LA(t)$ é o nível sonoro ponderado na escala 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.

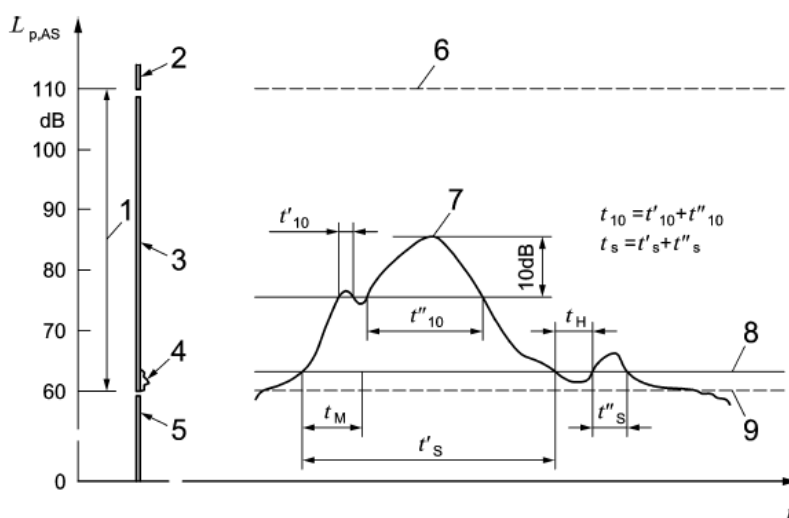


Figura 2 - Representação de um evento aeroviário típico e dos diversos parâmetros associados.

Tabela 2 - Legenda explicativa da Figura 3.

Parâmetro	Explicação
1	Faixa de amplitude de operação
2	Faixa de <i>overload</i>
3	Faixa de amplitude considerada na
4	Faixa de amplitude não considerada na
5	Faixa de amplitude não transferida
6	Limite máximo da faixa de amplitude de
7	Nível de ruído máximo LASmax
8	Limiar de nível de medição
9	Limite mínimo da faixa de amplitude de
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 1 é possível ver uma passagem aeronáutica identificada, no histórico no tempo do nível de pressão sonora, após sua confirmação e ajuste.

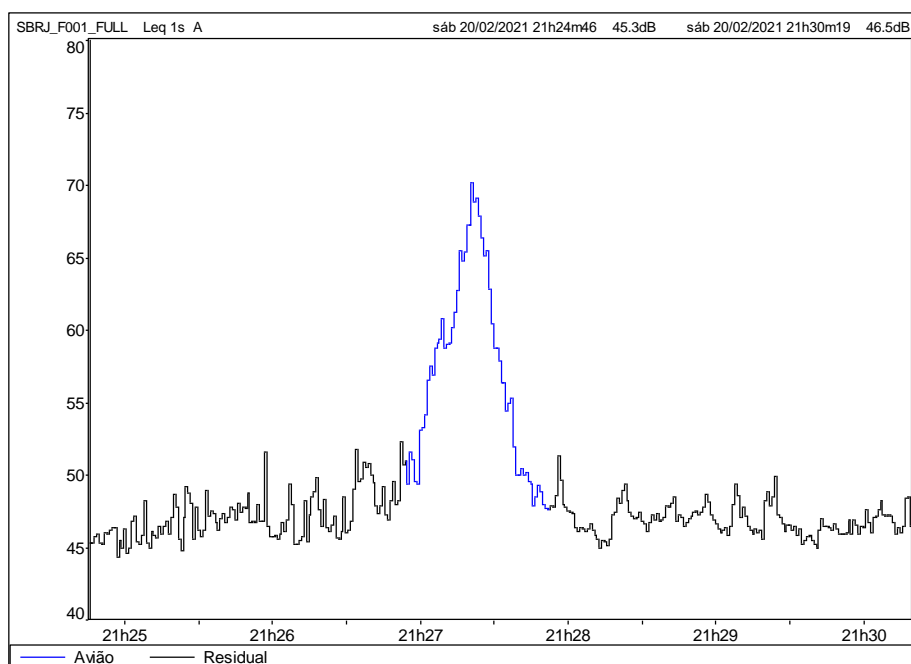


Figura 3 - Localização dos pontos de monitoramento.

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 3 – 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: maior esse período, mais consistentes os dados. Visto que grande parte dos voos têm uma frequência diária ou semanal, foi aqui realizado um monitoramento de vinte quatro horas de operação, o que permite obter uma avaliação bastante precisa do ruído decorrente da movimentação atual do aeroporto de Fortaleza. O monitoramento iniciou-se no dia 14/04/2021, e os equipamentos foram retirados no dia seguinte, completando 1 dia 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 0°, ou seja, no eixo vertical paralelo à direção de montagem dos microfones, para garantir a correta avaliação do ruído aeroviário.

Foram registrados diversos descritores acústicos, considerando uma base de tempo de 500 ms:

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

Após a montagem, a sensibilidade microfônica de cada equipamento foi devidamente ajustada com calibrador acústico usando referência de 94 dB a 1 kHz, o que permite garantir a precisão dos dados em função das condições meteorológicas locais.

4.1. Equipamentos

Para o monitoramento foram utilizados medidores contínuos de níveis de pressão sonora específicos de alta precisão de marca 01dB, modelos DUO e FUSION. Ademais, foi utilizado um calibrador acústico CAL31, também de marca 01dB. Todos estes equipamentos são Tipo 1 (maior classe de precisão), 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 4 – Dados dos equipamentos utilizados no monitoramento.

Modelo	Marca	S/N	Certificado calibração	Data última calibração
CUBE	01dB	12255	RBC1-11399-376	18/03/2021
DUO	01dB	10635	RBC1-10991-556-2	04/02/2020
CUBE	01dB	12249	RBC1-11399-440	18/03/2021
DUO	01dB	12365	RBC1-11397-569	16/03/2021
CAL21	01dB	34113540	RBC2-1104-587	17/02/2020

Abaixo estão representados estes equipamentos: o DUO (esquerda) e o CAL31 (direita).



Figura 4 – Equipamentos utilizados durante o monitoramento de ruído.

4.2. Localização dos pontos de monitoramento

A Tabela 5 lista as localizações dos cinco pontos monitorados.

Tabela 5 - Localização dos cinco pontos de monitoramento.

Ponto		1	Foto
Local	Ecopoint Parque Ecológico		
Endereço	Av. Sen. Fernandes Távora, 387		
Bairro	Jóquei		
Coordenadas UTM	24 547074.69 m E 9583610.37 m S		
Ponto		2	Foto
Local	Residência do Sr. Carlos		
Endereço	Rua Eusébio de Queiroz, 1922		
Bairro	Itaoca		
Coordenadas UTM	24 549306.00 m E 9583087.00 m S		
Ponto		3	Foto
Local	Teca Internacional		
Endereço	Av. Senador Carlos Jereissati, 3000		
Bairro	Sítio Aeroportuário		
Coordenadas UTM	24 551564.59 m E 9582381.80 m S		
Ponto		4	Foto
Local	Associação Reciclando		
Endereço	Av. Plácido Castelo, 284		
Bairro	Jardim das Oliveiras		
Coordenadas UTM	24 554531.43 m E 9581702.10 m S		
Ponto		5	Foto
Local	Residência do Sr. Gilberto		
Endereço	Av. da Ecologia, 424		
Bairro	Aerolândia		
Coordenadas UTM	24 554122.71 m E 9582898.51 m S		

A Figura 5 representa a localização dos pontos.



Figura 5 - Localização dos 5 pontos de monitoramento.

Para o presente estudo, de acordo com a NBR 10.151:2019, todos os pontos foram classificados como “Área mista com predominância de atividades comerciais e/ou administrativa”.

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 diurno 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

Tabela 6 – Resultados Diurno, Noturno e DNL, 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	52	55	48	49	55	11	2	57
P2	50	48	50	46	56	12,4	2	60
P3	56	47	53	40	60	18,6	3	69
P4	55	46	51	36	58	15,3	3	64
P5	43	50	47	43	53	8,5	1	52

5.2. Eventos aeronáuticos associados aos dados de ruído

Data	Arr Dep	Nº do Voo	Empresa Aérea	Matrícula	Modelo de Aeronave	Horário	P1			P2			P3			P4			P5			
							LAeq	LASmax,1s	LAE,T	LAeq	LASmax,1s	LAE,T	LAeq	LASmax,1s	LAE,T	LAeq	LASmax,1s	LAE,T	LAeq	LASmax,1s	LAE,T	
14/04/2021	D	PTHLM	NORTH STAR	PTHLM	AS50	09:22:00	77	86	92													
14/04/2021	D	G34334	GLO	PRVBK	B738	09:25:47				65	73	81										
14/04/2021	D	AD4100	AZU	PRYSC	32N	09:30:17																
14/04/2021	A	AD4150	AZU	PRAYX	E190	09:45:21	72	78	86	75	84	90										
14/04/2021	A	PRTOO	VILAROUCA	PRTOO	PA46	09:54:00	66	73	82													
14/04/2021	A	PTHLM	NORTH STAR	PTHLM	AS50	10:00:00																
14/04/2021	D	PPENM	CIOPAER	PPENM	AS50	10:00:00																
14/04/2021	A	PRVPJ	C.COSTA	PRVPJ	E50P	10:01:00																
14/04/2021	A	G34042	GLO	PRGUH	B738	10:30:29	71	78	87	77	87	93										
14/04/2021	D	AD4151	AZU	PRAYX	E190	10:43:21										72	82	89	67	74	83	
14/04/2021	A	PPENM	CIOPAER	PPENM	AS50	10:56:00							63	73	79							
14/04/2021	A	JJ3694	TAM	PRMHF	A320	11:07:38	72	81	88	76	86	91							61	71	76	
14/04/2021	A	JJ3013	TAM	PRMHM	A320	11:12:32				76	86	91										
14/04/2021	D	PRDSE	GRAMAZINI	PRDSE	P46T	11:14:00	71	80	87							56	65	74				
14/04/2021	A	G34104	GLO	PRGUM	B738	11:24:18	71	79	87				77	86	93							
14/04/2021	D	PREBS	CIOPAER	PREBS	EC35	11:49:00																
14/04/2021	D	G34043	GLO	PRGUH	B738	11:52:18							74	83	90	74	82	91	67	74	82	
14/04/2021	D	PRVPJ	C.COSTA	PRVPJ	E50P	12:09:00							73	81	89							
14/04/2021	A	PREKN	CIOPAER	PREKN	EC45	12:15:00				66	76	82										
14/04/2021	A	PPLCQ	UIRAPURU	PPLCQ	PAY2	12:19:00	65	71	79				70	80	87	73	83	91	64	72	81	
14/04/2021	D	JJ3016	TAM	PRMHM	A320	12:20:39							71	81	86							
14/04/2021	D	PPSCF	TERRAL TA	PPSCF	BE9L	12:23:00										63	70	78				
14/04/2021	D	PRHRM	UIRAPURU	PRHRM	PAY2	12:45:00	68	79	84				70	81	86	61	68	78	60	70	76	
14/04/2021	A	G34963	GLO	PRGXA	B738	13:01:23	72	82	89	77	87	92	70	78	85							
14/04/2021	D	PPLCQ	UIRAPURU	PPLCQ	PAY2	13:05:00							70	80	86	62	68	78	83	92	98	
14/04/2021	A	PREBS	CIOPAER	PREBS	EC35	13:16:00	67	75	82	68	74	83	71	80	89							
14/04/2021	A	AD4345	AZU	PRAYX	E190	13:58:15	73	81	88													
14/04/2021	D	JJ3693	TAM	PRMHF	A320	14:05:08							70	78	86	73	81	89				
14/04/2021	D	PPENM	CIOPAER	PPENM	AS50	14:35:00							64	71	80							
14/04/2021	D	AD4348	AZU	PRAYX	E190	14:53:26				69	79	84				74	83	90	65	73	81	
14/04/2021	A	PPLCQ	UIRAPURU	PPLCQ	PAY2	14:54:00																
14/04/2021	A	PRELO	NORTH STAR-2	PRELO	AS50	14:59:00							62	71	80							
14/04/2021	A	PRGYL	ROTA DO SOL	PRGYL	BE9L	15:16:00													66	75	82	
14/04/2021	A	PPENM	CIOPAER	PPENM	AS50	15:33:00																
14/04/2021	A	JJ3015	TAM	PRMHQ	A320	15:37:34				76	87	92	74	84	91							
14/04/2021	A	PPSCF	TERRAL TA	PPSCF	BE9L	15:48:00				71	82	86	74	84	91							
14/04/2021	A	PTOFF	EASY TAXI AÉREO	PTOFF	BE9L	15:51:00							73	82	90							
14/04/2021	D	G34964	GLO	PRGXA	B738	16:06:13										74	82	90	66	73	82	
14/04/2021	A	PTVLV	CORPVS	PTVLV	PAT4	16:23:00																
14/04/2021	D	PRGCG	CIOPAER	PRGCG	EC45	16:25:00																
14/04/2021	A	PRHRM	UIRAPURU	PRHRM	PAY2	16:31:00																
14/04/2021	A	PTGAX	LIDER TA-2	PTGAX	EC35	16:36:00																
14/04/2021	D	JJ3019	TAM	PRMHQ	A320	16:38:26										75	84	91	65	72	80	
14/04/2021	A	G34342	GLO	PRGTE	B738	16:52:30	74	81	89	77	88	93										
14/04/2021	A	PEMO	CONFEDERAL	PEMO	E55P	17:32:00	68	75	83	72	83	87										
14/04/2021	D	G34317	GLO	PRGUM	B738	17:34:30										77	86	93	68	75	84	

Data	Arr Dep	Nº do Voo	Empresa Aérea	Matrícula	Modelo de Aeronave	Horário	P1			P2			P3			P4			P5			
							LAeq	LASmax,1s	LAE,T	LAeq	LASmax,1s	LAE,T	LAeq	LASmax,1s	LAE,T	LAeq	LASmax,1s	LAE,T	LAeq	LASmax,1s	LAE,T	
14/04/2021	A	PPBGA	DELPHIA	PPBGA	EC30	17:41:00																
14/04/2021	A	FAB2811	FAB	2811	C295	18:17:00	71	77	86	74	83	90										
14/04/2021	A	FAB2719	FAB	2719	C208	18:26:00				65	76	81	70	76	86							
14/04/2021	A	AD4035	AZU	PRAXA	E190	18:32:34	74	81	89	77	87	93	70	78	87							
14/04/2021	A	PRGCG	CIOPAER	PRGCG	EC45	18:37:00														61	67	76
14/04/2021	A	PTWQI	FENIX PART	PTWQI	C525	19:19:00	70	77	85	71	81	86										
14/04/2021	D	AD4036	AZU	PRAXA	E190	19:20:29										73	82	90	66	72	81	
14/04/2021	D	FAB2719	FAB	2719	C208	19:27:00																
14/04/2021	A	AD4101	AZU	PRYRH	A320	19:37:00	71	77	86	75	84	90										
14/04/2021	D	SID9408	SID	PRSDV	B734	20:05:19										76	84	92	72	80	88	
14/04/2021	A	AD4254	AZU	PRYRS	32N	23:14:49	71	79	87	75	85	90	57	67	75							
15/04/2021	A	AD4398	AZU	PRYRC	A320	01:43:21	72	79	87	78	88	93										
15/04/2021	A	JJ3023	TAM	PRMYR	A320	02:02:33	75	82	90				77	88	94	55	63	71				
15/04/2021	D	JJ3011	TAM	PRMYR	A320	03:17:39							74	84	91	78	85	94	69	77	85	
15/04/2021	D	AD4400	AZU	PRYRS	32N	03:33:07							66	76	83	70	79	87	64	74	80	
15/04/2021	D	AD4255	AZU	PRYRH	A320	06:42:30							63	72	80				61	69	77	
15/04/2021	D	PRCMK	M&A ALGUEL	PRCMK	DA62	07:46:27							60	71	77							
15/04/2021	D	PPENM	CIOPAER	PPENM	AS50	07:48:00																
15/04/2021	D	PTVLV	CORPVS	PTVLV	PAT4	07:55:46							69	80	85							
15/04/2021	D	PTOFF	EASY TAXI AÉREO	PTOFF	BE9L	08:08:00													60	68	75	
15/04/2021	D	PPIVN	RF PARTICIPACOES	PPIVN	E50P	08:15:43																
15/04/2021	A	PRALB	BELO VALE	PRALB	SR22	08:22:00							65	73	80				62	67	77	
15/04/2021	D	FAB2811	FAB	2811	C295	08:23:00							68	78	84							
15/04/2021	D	PRHRM	UIRAPURU	PRHRM	PAY2	08:29:04							69	78	85							
15/04/2021	D	PPLCQ	UIRAPURU	PPLCQ	PAY2	08:29:23							70	76	88							
15/04/2021	A	PPENM	CIOPAER	PPENM	AS50	08:46:00							74	85	91				64	74	79	
15/04/2021	A	G34052	GLO	PRGEJ	B737	09:05:34	72	79	87				81	91	98							
15/04/2021	A	SID9409	SID	PRSDU	B734	09:09:06	75	82	90	80	90	95										
15/04/2021	A	PPCOR	LEVANTER	PPCOR	E50P	09:16:00				69	80	85										
15/04/2021	D	G34334	GLO	PRGTE	B738	09:26:10													67	74	82	
15/04/2021	A	AD4150	AZU	PRAYW	E190	09:33:38	73	80	87	76	85	90										
15/04/2021	D	AD4100	AZU	PRYRC	A320	09:35:44																
15/04/2021	A	PPIVN	RF PARTICIPACOES	PPIVN	E50P	09:44:00				68	77	83										
15/04/2021	A	PTVLV	CORPVS	PTVLV	PAT4	10:15:00							74	85	91							
15/04/2021	A	G34042	GLO	PRGXA	B738	10:22:25							75	83	92							
15/04/2021	D	PTGAX	LIDER TA-2	PTGAX	EC35	10:37:13																
15/04/2021	D	G34053	GLO	PRGEJ	B737	10:40:18													68	76	84	
15/04/2021	D	AD4151	AZU	PRAYW	E190	10:42:05							72	80	89							
15/04/2021	D	PTOVE	EXEC TA	PTOVE	PAY1	10:55:39							68	79	85							

5.3. Comparação com o PZR em vigor

Para avaliar a pertinência do PZR atual do aeroporto de Fortaleza, devem-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 PZR 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.

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

Tabela 7 – Comparação dos valores medidos com as curvas do PZR em vigor.

Ponto	Ruído aeroportuário médio (LDN 24h)	Valores entre as curvas de ruído em vigor (LDN 24h)	Conformidade
P1	52	< 65	Conforme
P2	50	< 65	Conforme
P3	56	< 65	Conforme
P4	55	< 70	Conforme
P5	43	< 65	Conforme

Diante do cenário atual, pandemia do novo COVID-19, os níveis sonoros das cidades reduziram devido ao isolamento social e aos procedimentos de prevenção. Houve uma redução significativa da movimentação de aeronaves, portanto, o ruído aeroportuário apresentou resultados abaixo das últimas médias encontradas em estudos anteriores.

Assim, os níveis LDN aeronáuticos atendem aos níveis previstos pelo PZR em todos os pontos.

A figura a seguir representa as curvas de 65 dB a 85 dB do PZR em vigor, e indica os níveis de ruído aeroportuário médios LDN 24h em cada ponto de monitoramento.

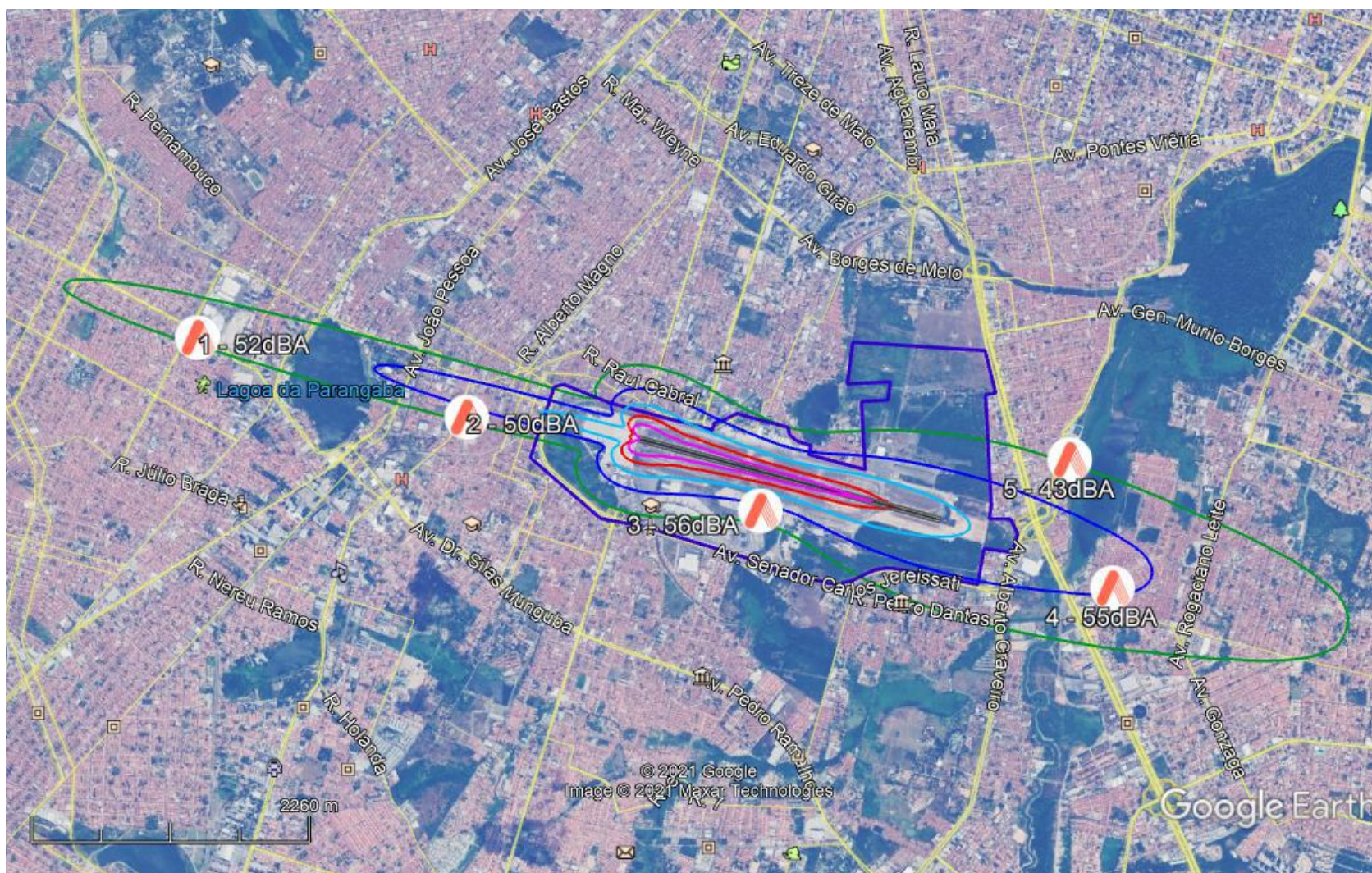


Figura 6 - Curvas do PZR em vigor com níveis de ruído aeroportuário LDN 24h em cada ponto.

Creating environments of possibility

6. CONCLUSÃO

Os resultados das páginas anteriores permitem caracterizar as emissões sonoras do Aeroporto Internacional Pinto Martins em Fortaleza/CE nos pontos representativos das principais áreas de incômodo.

Assim como na campanha anterior o cenário acústico, caracterizado nessa campanha de medição, foge do habitual, uma vez que a campanha coincidiu com o isolamento social ocasionado pela pandemia do novo COVID-19, com medidas restritivas para o comércio em geral, afetando a mobilidade urbana e o deslocamento das pessoas em todo país. Com isso, o tráfego aéreo sofreu uma redução na quantidade de voos, o que impactou na redução de ruído aeroportuário, sendo possível observar nos resultados dos níveis sonoros coletados em campo.

Em comparação dos níveis LDN com as curvas do PZR em vigor, todos os pontos apresentam valores abaixo do previsto.

REFERÊNCIAS

- [1]. Proposta Técnica - APA9901A e ANEXO - Escopo Técnico - Plano de Monitoramento de Ruído;
- [2]. ABNT NBR 10.151 - Acústica - Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas - Aplicação de uso geral, 2019;
- [3]. ABNT NBR 13.368 - Ruído gerado por aeronaves - Monitoração, Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1995;
- [4]. Regulamento Brasileiro da Aviação Civil - RBAC n°161 - Plano de Zoneamento de Ruído - PZR;
- [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 $p_{ref} = 20 \mu Pa$ (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.

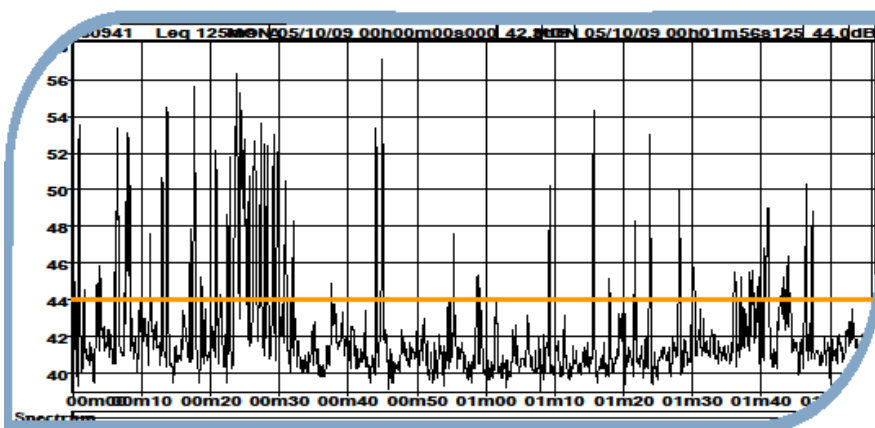


Figura a - Ilustração de sinal temporal (preto) e o L_{Aeq} correspondente do período (laranja).

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.

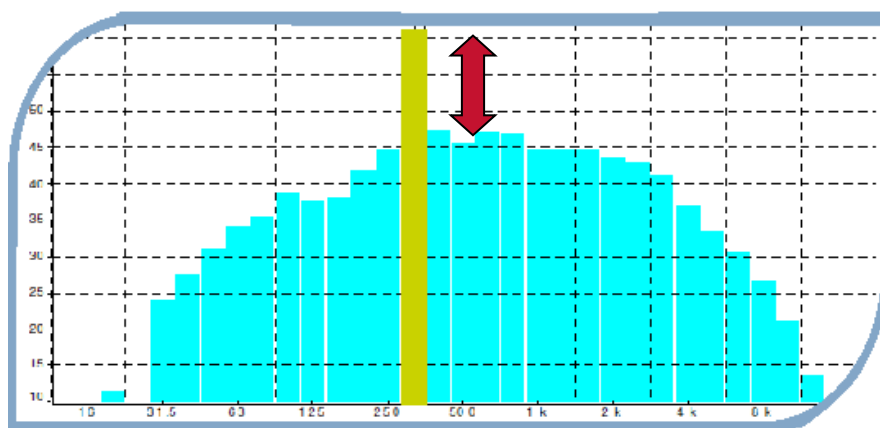


Figura b - Ilustração de banda emergente em relação às adjacentes.

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.

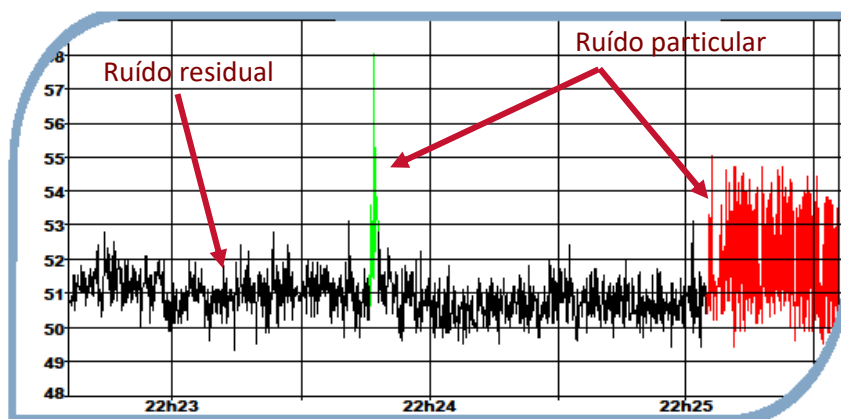



Figura c - Ilustração de tipos de ruído, residual e particular.

Anexo A – 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: RBC1-11399-376

Certificate Number

RBC - REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO

Brazilian Calibration Network



CLIENTE	Acoem Brasil Comércio de Equipamentos Ltda.	Processo / O.S.:
<i>Customer</i>	Rua Domingos de Morais, 2102 - 1º andar - Cj. 11/12/14	21179
	São Paulo - SP - CEP 04036-000	
Interessado	(o mesmo)	
<i>interested party</i>		

Item calibrado	Sonômetro integrador (classe 1)	
<i>Calibrated item</i>		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.
Marca	01dB	
<i>Brand</i>		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).
Modelo	Cube	
<i>Model</i>		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.
Número de série	12255	
<i>Serial number</i>		A versão original deste certificado é um arquivo PDF.
Identificação	---	
<i>Identification</i>	(informações adicionais na página 2)	

Data da calibração

Date of calibration (day/month/year)

18/03/2021

Data da Emissão:

Date of issue

18/03/2021



Assinado de forma digital por Elvis Gouveia
DN: cn=Elvis Gouveia, o=Total Safety Ltda., ou=Calilab, email=elvis@totalsafety.com.br, c=BR
Dados: 2021.03.18 10:00:00 -05'00'

Elvis Gouveia
Signatário Autorizado
Authorized Signatory

Total de páginas

Total pages number

7

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.

Continuação do Certificado N°: RBC1-11399-376

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.

Página
Page 2

Local da calibração

Calibration location

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

Condições ambientais

Environmental conditions

Temperatura	23,3 °C
Umidade relativa	43 %
Pressão atmosférica	929 hPa

Procedimento

Procedure

IT-572: Método de calibração de acordo com a ABNT NBR IEC 61672-3:2018 - *Eletroacústica - Sonômetros: Testes Periódicos* (adoção idêntica à IEC 61672-3:2013 - *Electroacoustics - Sound level meters - Periodic Test*). Por este procedimento são realizados testes elétricos bem como testes acústicos. O conjunto de parâmetros calibrados atende a recomendação do documento DOQ-CGCRE-052.

Plano de calibração

Calibration plan

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

Imparcialidade e confidencialidade

Impartiality and confidentiality

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

Incerteza de Medição

Measurement uncertainty

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

Informações adicionais do item sob teste

Additional information

O sonômetro foi submetido aos testes com um microfone marca 01dB, modelo 40CD, s/n 366935, pré-amplificador marca 01dB, modelo PRE22, s/n 2018065. A calibração foi realizada utilizando a entrada externa, cabo RAL 135-10M e na direção de referência de 90°. Software instalado: Versão HW: LIS001C / FW Aplicação: 2.50.

Rastreabilidade

Traceability

Gerador: Identificação P144, Certificado DIMCI 1515/2019 (Emitente INMETRO/Laeta)
Calibrador Multi-frequência: Identificação P287, Certificado RBC2-11190-395 (Emitente RBC/Calilab)

Continuação do Certificado N°: RBC1-11399-376

 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.

 Página
 Page 3

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO
Results
Indicação inicial e indicação após o eventual ajuste

caráter informativo

indicação inicial	referência (dB)	indicação (dB)	indicação após eventual ajuste	referência (dB)	indicação (dB)	frequência (Hz)
	93,8	93,8		93,8	93,8	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)
135,0	-0,1	0,8	-0,8	135	94,0
134,0	-0,1				
133,0	-0,1				
132,0	-0,1				
131,0	-0,1				
130,0	-0,1				
129,0	-0,1				
124,0	-0,1				
119,0	-0,1				
114,0	-0,1				
109,0	-0,1				
104,0	-0,1				
99,0	0,0				
94,0	0,0				
89,0	0,0				
84,0	0,0				
79,0	0,0				
74,0	0,0				
69,0	0,0				
64,0	0,0				
59,0	0,0				
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	0,1				
23,0	0,1				
22,0	0,1				
21,0	0,2				
20,0	0,3				
-	-				
-	-				
-	-				

limite inferior de linearidade (dB)
20

incerteza de 41 a 135 (dB)
0,2

incerteza de 20 a 40 (dB)
0,2

faixa de referência (dB)
137,0

Continuação do Certificado N°: RBC1-11399-376

 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.

 Página
 Page 3

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO
Results
Indicação inicial e indicação após o eventual ajuste

caráter informativo

indicação inicial	referência (dB)	indicação (dB)	indicação após eventual ajuste	referência (dB)	indicação (dB)	frequência (Hz)
	93,8	93,8		93,8	93,8	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)
135,0	-0,1	0,8	-0,8	135	94,0
134,0	-0,1				
133,0	-0,1				
132,0	-0,1				
131,0	-0,1				
130,0	-0,1				
129,0	-0,1				
124,0	-0,1				
119,0	-0,1				
114,0	-0,1				
109,0	-0,1				
104,0	-0,1				
99,0	0,0				
94,0	0,0				
89,0	0,0				
84,0	0,0				
79,0	0,0				
74,0	0,0				
69,0	0,0				
64,0	0,0				
59,0	0,0				
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	0,1				
23,0	0,1				
22,0	0,1				
21,0	0,2				
20,0	0,3				
-	-				
-	-				
-	-				

limite inferior de linearidade (dB)
20

incerteza de 41 a 135 (dB)
0,2

incerteza de 20 a 40 (dB)
0,2

faixa de referência (dB)
137,0

Continuação do Certificado N°: RBC1-11399-376

 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.

Página

Page 5

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	-0,1	1,0	-1,5	0,2	
Fast	0,25	107,0	-0,4	1,0	-3,0	0,2	
Slow	200	126,6	0,0	0,5	-0,5	0,2	
Slow	2	107,0	0,0	1,0	-3,0	0,2	
LAE	200	127,0	0,0	0,5	-0,5	0,2	
LAE	2	107,0	0,0	1,0	-1,5	0,2	
LAE	0,25	98,0	-0,2	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	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 estabilidade

sobrecarga: aplicável a sonômetros que indicam LAeq,T

sinal de teste	indicação (dB)	erro absoluto (dB)	tolerância (dB)	incerteza (dB)
semiciclo positivo	138,6	0,5	1,5	0,2
semiciclo negativo	139,1			
estabilidade de longa duração	94,0	0,0	0,1	0,1
estabilidade em nível alto	136,0	0,0	0,1	0,1

Ruído auto-gerado

configuração de entrada	ponderação em frequência	especificado (dB)	medido (dB)
microfone instalado	A	20,0	16,5
dispositivo de entrada elétrica	A	16,0	9,6
dispositivo de entrada elétrica	C	17,0	10,5
dispositivo de entrada elétrica	Z	21,0	16,9

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.

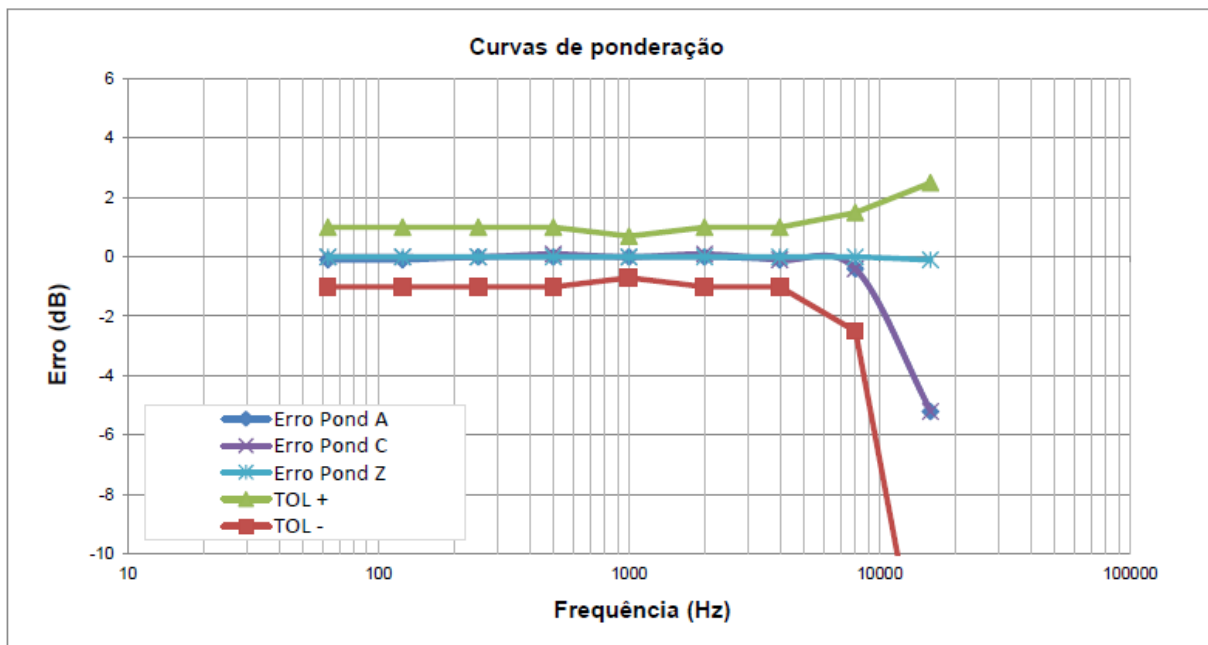
Continuação do Certificado N°: RBC1-11399-376

 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.

 Página
 Page 6

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	114,0	-0,2	1,0	-1,0	0,5	137
-	-	-	-	-	-	k
1000	114,0	0,0	0,7	-0,7	0,4	
-	-	-	-	-	-	2,00
-	-	-	-	-	-	
8000	114,0	-1,1	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).

Continuação do Certificado N°: RBC1-11399-376

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.

Página
Page 7

CRITÉRIOS DA NORMA IEC 61672-1:2013 PARA ESTABELECEER 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: RBC1-10991-556-2

Certificate Number

RBC - REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO

Brazilian Calibration Network



CLIENTE

Customer

Acoem Brasil Comércio de Equipamentos Ltda.
Rua Domingos de Morais, 2102 - 1º andar - Cj. 11/12/14
São Paulo - SP - CEP 04036-000

Processo / O.S.:

20079

Interessado

interested party

(o mesmo)

Item calibrado

Calibrated item

Sonômetro integrador (classe 1)

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.

Marca

Brand

01dB

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).

Modelo

Model

DUO

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.

Número de série

Serial number

10635

Identificação

Identification

000575 / MIC287720

(informações adicionais na página 2)

A versão original deste certificado é um arquivo PDF.

Este certificado cancela e substitui o certificado Nº: RBC3-10991-556, emitido em 04/02/2020.

Data da calibração

Date of calibration (day/month/year)

04/02/2020



Assinado de forma digital
por Lucas Ferreira
DN: cn=Lucas Ferreira,
o=Total Safety, ou=Calilab,
email=lucas@totalsafety.co
m.br, c=BR

Dados: 1e01e0.01e0.01e0.01e0
-01'00'

Total de páginas

Total pages number

7

Data da Emissão:

Date of issue

12/02/2020

Lucas Ferreira
Signatário Autorizado

Authorized Signatory

Página

Page

1

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

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

Creating environments of possibility

Acoem Brasil · Alameda dos Maracatins 780, Conjunto 1903 - Moema, São Paulo - CEP 04089-001 +55 11 3164 7008
info.br@acoem.com acoem.com

Continuação do Certificado Nº: RBC1-10991-556-2

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.

Página

Page 2

Local da calibração*Calibration location*

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

Condições ambientais*Environmental conditions*

Temperatura	22,6 °C
Umidade relativa	45 %
Pressão atmosférica	930 hPa

Procedimento*Procedure*

IT-572: Método de calibração de acordo com a ABNT NBR IEC 61672-3:2018 - *Eletroacústica - Sonômetros: Testes Periódicos* (adoção idêntica à IEC 61672-3:2013 - *Electroacoustics - Sound level meters - Periodic Test*). Por este procedimento são realizados testes elétricos bem como testes acústicos. 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 com 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 GRAS, modelo 40CD, s/n 144949, pré-amplificador marca 01dB, modelo PRE22, s/n 1610233. Software instalado: v. HW: LIS005G / FW: 2.49. Nesta calibração foi utilizado a entrada externa com um cabo extensor modelo RAL135-10M, com ogiva e direção de referência em 90° graus.

Rastreabilidade*Traceability*

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

Calibrador Multi-frequência: Identificação P287, Certificado CAS-324791-J2C7T9-901 (Emitente ILAC/Brüel & Kjær N.A.)

Continuação do Certificado Nº: RBC1-10991-556-2

 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.

Página

Page 3

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Results

Indicação inicial e indicação após o eventual ajuste

caráter informativo

indicação inicial	referência (dB)	indicação (dB)	indicação após eventual ajuste	referência (dB)	indicação (dB)	frequência (Hz)
	93,8	93,5		93,8	93,8	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)
135,0	-0,1	0,8	-0,8	135	94,0
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	-0,1				
99,0	0,0				
94,0	0,0				
89,0	0,0				
84,0	0,0				
79,0	0,1				
74,0	0,0				
69,0	0,0				
64,0	0,0				
59,0	0,0				
54,0	0,0				
49,0	0,1				
44,0	0,0				
39,0	0,0				
37,0	0,1				
34,0	0,0				
29,0	0,1				
24,0	0,1				
23,0	0,1				
22,0	0,3				
21,0	0,3				
20,0	0,4				
19,0	0,6				
18,0	0,6				
17,0	0,8				
-	-				
-	-				
-	-				

limite inferior de linearidade (dB)	incerteza de 38 a 135 (dB)	incerteza de 17 a 37 (dB)	faixa de referência (dB)
17	0,2	0,2	137,0

Continuação do Certificado Nº: RBC1-10991-556-2

 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.

Página

Page 4

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	-0,2	1,0	-1,0	92,0
125	-0,2	1,0	-1,0	---
250	-0,1	1,0	-1,0	incerteza ("A") (dB)
500	-0,1	1,0	-1,0	---
1000	0,0	0,7	-0,7	0,2
2000	-0,3	1,0	-1,0	---
4000	-0,5	1,0	-1,0	---
8000	-0,8	1,5	-2,5	---
16000	-4,2	2,5	-16,0	---

frequência [Hz]	erro pond "C" (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	nível referência (dB)
63	-0,1	1,0	-1,0	92,0
125	-0,1	1,0	-1,0	---
250	-0,1	1,0	-1,0	incerteza ("C") (dB)
500	0,0	1,0	-1,0	---
1000	0,0	0,7	-0,7	0,2
2000	-0,3	1,0	-1,0	---
4000	-0,5	1,0	-1,0	---
8000	-0,8	1,5	-2,5	---
16000	-4,2	2,5	-16,0	---

frequência [Hz]	erro pond "Z" (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	nível referência (dB)
63	-0,1	1,0	-1,0	92,0
125	0,0	1,0	-1,0	---
250	-0,1	1,0	-1,0	incerteza ("Z") (dB)
500	0,0	1,0	-1,0	---
1000	0,0	0,7	-0,7	0,2
2000	-0,3	1,0	-1,0	---
4000	-0,4	1,0	-1,0	---
8000	-0,3	1,5	-2,5	---
16000	0,9	2,5	-16,0	---

Continuação do Certificado Nº: RBC1-10991-556-2

 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.

Página

Page 5

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	-0,2	1,0	-1,5	0,2	
Fast	0,25	107,0	-0,3	1,0	-3,0	0,2	
Slow	200	126,6	0,0	0,5	-0,5	0,2	
Slow	2	107,0	0,0	1,0	-3,0	0,2	
LAE	200	127,0	0,0	0,5	-0,5	0,2	
LAE	2	107,0	0,0	1,0	-1,5	0,2	
LAE	0,25	98,0	-0,2	1,0	-3,0	0,2	

Nível sonoro de pico ponderado em C

testes executados conforme aplicável

sinal de teste	nível esperado (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	incerteza (dB)	nível referência (dB)
ciclo completo de 8 kHz	132,4	0,4	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	140,7	0,5	1,5	0,2
semiciclo negativo	141,2			
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)
microfone instalado	A	16,1	16,8
dispositivo de entrada elétrica	A	11,0	8,6
dispositivo de entrada elétrica	C	12,5	7,4
dispositivo de entrada elétrica	Z	18,5	15,0

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.

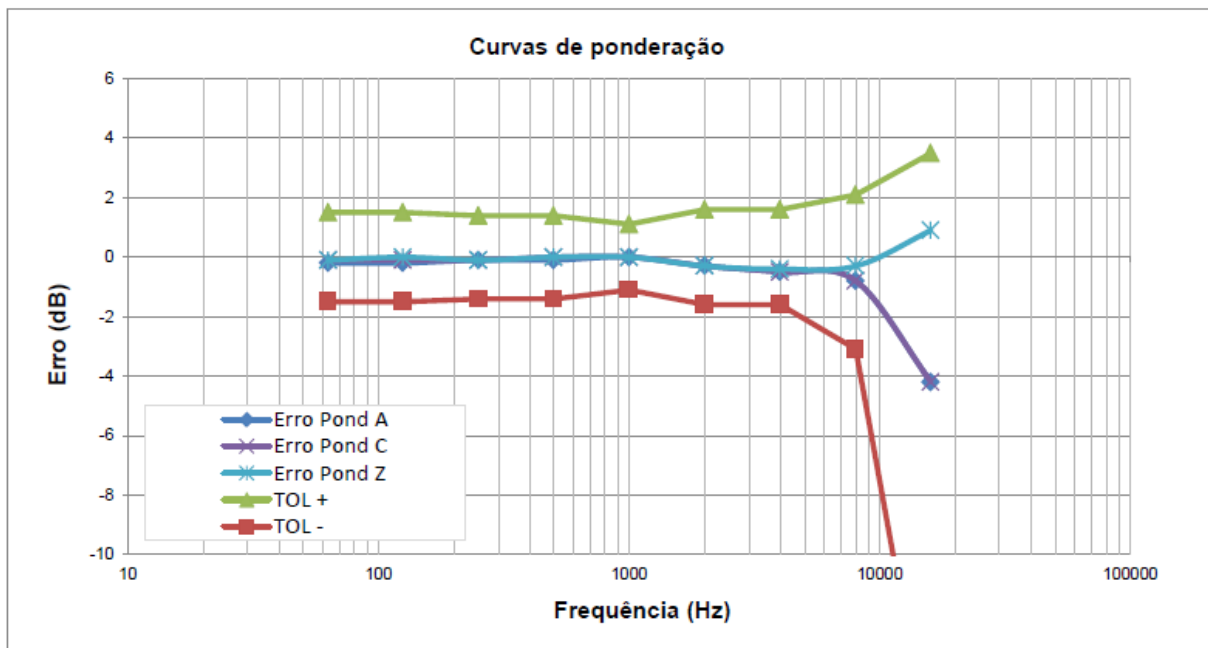
Continuação do Certificado N°: RBC1-10991-556-2

 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.

 Página
 Page 6

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	114,0	0,1	1,0	-1,0	0,5	133
-	-	-	-	-	-	k
1000	114,0	0,0	0,7	-0,7	0,4	
-	-	-	-	-	-	2,00
-	-	-	-	-	-	
8000	114,0	-0,8	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).

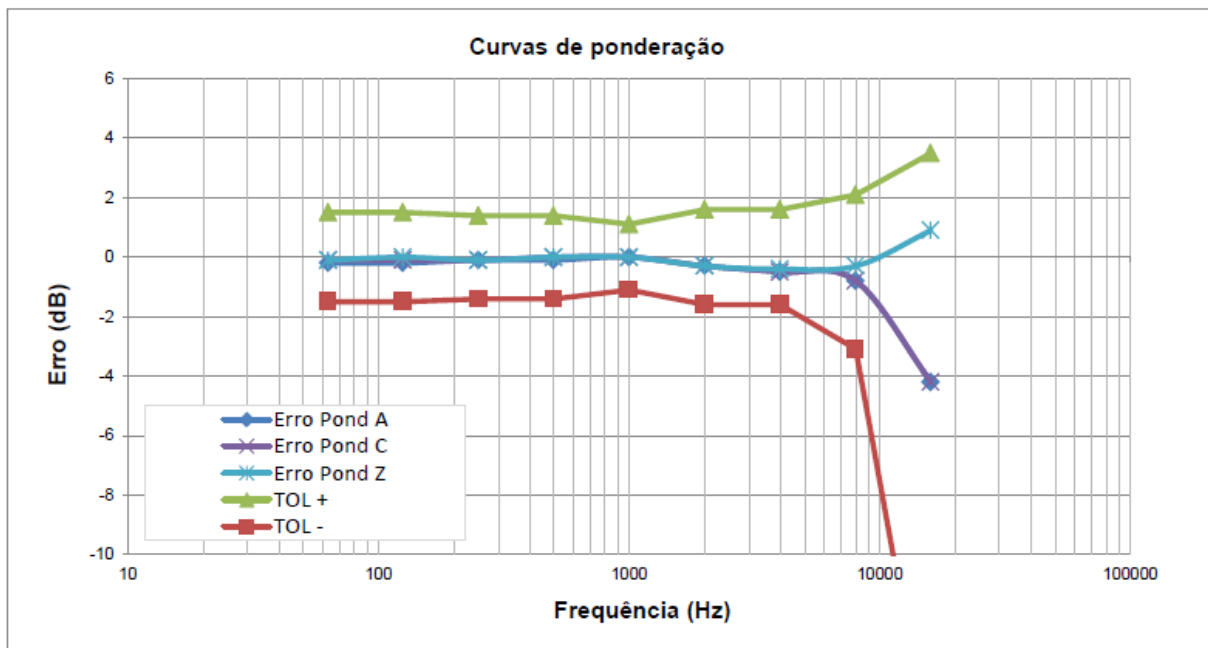
Continuação do Certificado N°: RBC1-10991-556-2

 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.

 Página
 Page 6

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	114,0	0,1	1,0	-1,0	0,5	133
-	-	-	-	-	-	k
1000	114,0	0,0	0,7	-0,7	0,4	
-	-	-	-	-	-	2,00
8000	114,0	-0,8	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).



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: RBC1-11399-440

Certificate Number

RBC - REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO

Brazilian Calibration Network



CLIENTE

Customer

Acoem Brasil Comércio de Equipamentos Ltda.
 Rua Domingos de Moraes, 2102 - 1º andar - Cj. 11/12/14
 São Paulo - SP - CEP 04036-000

Processo / O.S.:

21179

Interessado

interested party

(o mesmo)

Item calibrado

Calibrated item

Sonômetro integrador (classe 1)

Marca

Brand

01dB

Modelo

Model

Cube

Número de série

Serial number

12249

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)

18/03/2021



Assinado de forma digital
 por Elvis Gouveia
 DN: cn=Elvis Gouveia,
 o=Total Safety Ltda.,
 ou=Calilab,
 email=elvis@totalsafety.com.
 br, c=BR
 Dados: 2021.03.18 14:23:00 -1'0'

Total de páginas

Total pages number

7

Data da Emissão:

Date of issue

18/03/2021

Elvis Gouveia
 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.

Creating environments of possibility

Acoem Brasil · Alameda dos Maracatins 780, Conjunto 1903 – Moema, São Paulo – CEP 04089–001 +55 11 3164 7008
 info.br@acoem.com acoem.com

Continuação do Certificado Nº: RBC1-11399-440

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.

Página
Page 2

Local da calibração

Calibration location

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

Condições ambientais

Environmental conditions

Temperatura	23,5 °C
Umidade relativa	35 %
Pressão atmosférica	930 hPa

Procedimento

Procedure

IT-572: Método de calibração de acordo com a ABNT NBR IEC 61672-3:2018 - *Eletroacústica - Sonômetros: Testes Periódicos* (adoção idêntica à IEC 61672-3:2013 - *Electroacoustics - Sound level meters - Periodic Test*). Por este procedimento são realizados testes elétricos bem como testes acústicos. O conjunto de parâmetros calibrados atende a recomendação do documento DOQ-CGCRE-052.

Plano de calibração

Calibration plan

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

Imparcialidade e confidencialidade

Impartiality and confidentiality

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

Incerteza de Medição

Measurement uncertainty

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

Informações adicionais do item sob teste

Additional information

O sonômetro foi submetido aos testes com um microfone marca 01dB, modelo 40CD, s/n 383175, pré-amplificador marca 01dB, modelo PRE22, s/n 2004259. A calibração foi realizada utilizando a entrada externa, cabo RAL 135-10M e na direção de referência de 90°. Software instalado: Versão HW: LIS001C / FW Aplicação: 2.50.

Rastreabilidade

Traceability

Gerador: Identificação P144, Certificado DIMCI 1515/2019 (Emitente INMETRO/Laeta)
Calibrador Multi-frequência: Identificação P287, Certificado RBC2-11190-395 (Emitente RBC/Calilab)

Continuação do Certificado Nº: RBC1-11399-440

 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.

Página

Page 3

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO
Results
Indicação inicial e indicação após o eventual ajuste

caráter informativo

indicação inicial	referência (dB)	indicação (dB)	indicação após eventual ajuste	referência (dB)	indicação (dB)	frequência (Hz)
	93,8	93,8		93,8	93,8	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)
135,0	-0,2	0,8	-0,8	135	94,0
134,0	-0,2				
133,0	-0,1				
132,0	-0,2				
131,0	-0,2				
130,0	-0,1				
129,0	-0,2				
124,0	-0,1				
119,0	-0,2				
114,0	-0,2				
109,0	-0,1				
104,0	-0,1				
99,0	0,0				
94,0	0,0				
89,0	0,0				
84,0	0,0				
79,0	0,0				
74,0	0,0				
69,0	0,0				
64,0	0,0				
59,0	0,0				
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	0,0				
23,0	0,1				
22,0	0,2				
21,0	0,3				
20,0	0,3				
-	-				
-	-				
-	-				

limite inferior de linearidade (dB)
20

incerteza de 41 a 135 (dB)
0,2

incerteza de 20 a 40 (dB)
0,2

faixa de referência (dB)
137,0

Continuação do Certificado Nº: RBC1-11399-440Laboratório 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.

Página

Page 4

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	0,2
2000	0,0	1,0	-1,0	0,2
4000	-0,1	1,0	-1,0	0,2
8000	-0,4	1,5	-2,5	0,2
16000	-5,2	2,5	-16,0	0,2

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	0,2
2000	0,1	1,0	-1,0	0,2
4000	-0,1	1,0	-1,0	0,2
8000	-0,4	1,5	-2,5	0,2
16000	-5,2	2,5	-16,0	0,2

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

Continuação do Certificado N°: RBC1-11399-440

 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.

 Página
 Page 5

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	0,1	0,5	-0,5	0,2	134,0
Fast	2	116,0	-0,1	1,0	-1,5	0,2	
Fast	0,25	107,0	-0,4	1,0	-3,0	0,2	
Slow	200	126,6	0,0	0,5	-0,5	0,2	
Slow	2	107,0	0,0	1,0	-3,0	0,2	
LAE	200	127,0	0,0	0,5	-0,5	0,2	
LAE	2	107,0	0,0	1,0	-1,5	0,2	
LAE	0,25	98,0	-0,2	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=2,52]	nível referência (dB)
ciclo completo de 8 kHz	132,4	0,9	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	139,0	0,6	1,5	0,2
semiciclo negativo	139,6			
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	16,4
dispositivo de entrada elétrica	A	16,0	9,9
dispositivo de entrada elétrica	C	17,0	10,9
dispositivo de entrada elétrica	Z	21,0	18,4

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.

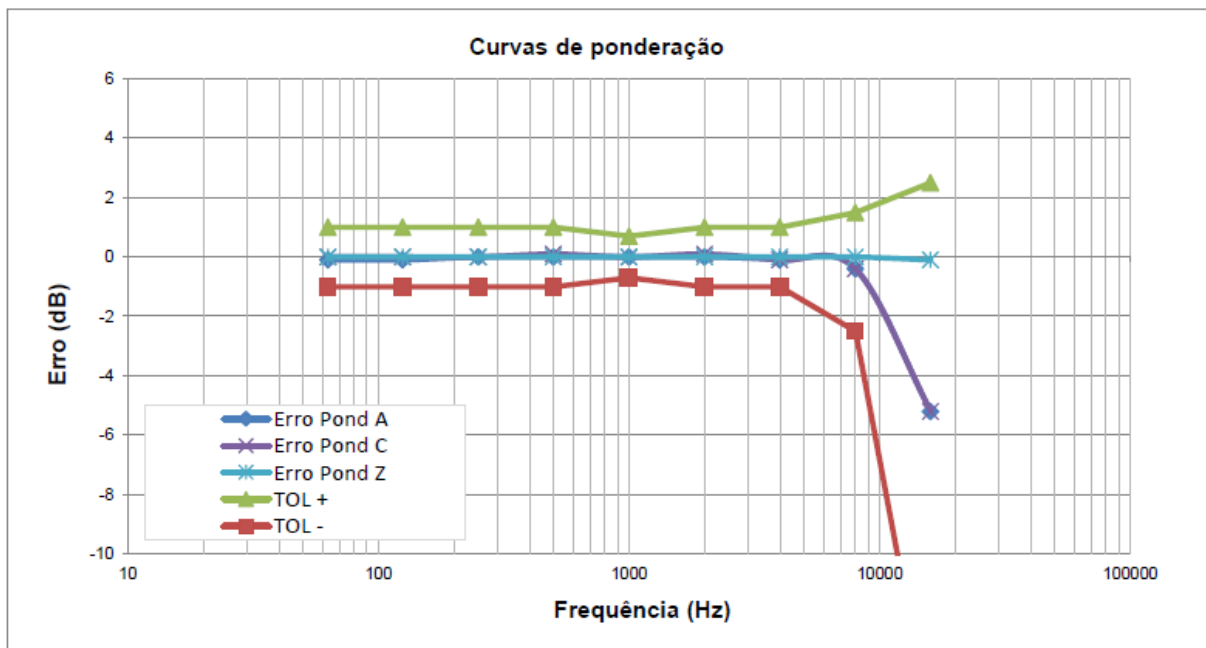
Continuação do Certificado Nº: RBC1-11399-440

 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.

 Página
 Page 6

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	114,0	-0,2	1,0	-1,0	0,5	137
-	-	-	-	-	-	k
1000	114,0	0,0	0,7	-0,7	0,4	
-	-	-	-	-	-	2,00
-	-	-	-	-	-	
8000	114,0	-1,3	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).

Continuação do Certificado N°: RBC1-11399-440

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.

Página

Page 7

CRITÉRIOS DA NORMA IEC 61672-1:2013 PARA ESTABELECEER 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: RBC1-11397-569

Certificate Number

RBC - REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO

Brazilian Calibration Network



CLIENTE

Customer

Acoem Brasil Comércio de Equipamentos Ltda.
Rua Domingos de Morais, 2102 - 1º andar - Cj. 11/12/14
São Paulo - SP - CEP 04036-000

Processo / O.S.:

21168

Interessado

interested party

(o mesmo)

Item calibrado

Calibrated item

Sonômetro integrador (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)

16/03/2021



Assinado de forma digital
por Elvis Gouveia
DN: cn=Elvis Gouveia,
o=Total Safety Ltda.,
ou=Calilab,
email=elvis@totalsafety.com
.br, c=BR
Dados: 2021.03.16 15:21:06 -05'00'

Total de páginas

Total pages number

7

Data da Emissão:

Date of issue

16/03/2021

Elvis Gouveia
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.

Creating environments of possibility

Acoem Brasil · Alameda dos Maracatins 780, Conjunto 1903 - Moema, São Paulo - CEP 04089-001 +55 11 3164 7008
info.br@acoem.com acoem.com

Continuação do Certificado N°: RBC1-11397-569

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.

Página
Page 2

Local da calibração

Calibration location

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

Condições ambientais

Environmental conditions

Temperatura	22,4 °C
Umidade relativa	42 %
Pressão atmosférica	938 hPa

Procedimento

Procedure

IT-572: Método de calibração de acordo com a ABNT NBR IEC 61672-3:2018 - *Eletroacústica - Sonômetros: Testes Periódicos* (adoção idêntica à IEC 61672-3:2013 - *Electroacoustics - Sound level meters - Periodic Test*). Por este procedimento são realizados testes elétricos bem como testes acústicos. 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 331598, pré-amplificador marca 01dB, modelo PRE22, s/n 11086. 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 12365, de acordo com solicitação do cliente. Software instalado: Versão HW: LIS1005G ; FW Aplicação 2.49.

Rastreabilidade

Traceability

Gerador: Identificação P144, Certificado DIMCI 1515/2019 (Emitente INMETRO/Laeta)
Calibrador Multi-frequência: Identificação P287, Certificado RBC2-11190-395 (Emitente RBC/Calilab)

Continuação do Certificado Nº: RBC1-11397-569

 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.

Página

Page 3

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO
Results
Indicação inicial e indicação após o eventual ajuste

caráter informativo

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

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

excitação (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	limite superior de linearidade (dB)	nível de referência (dB)																		
135,0	-0,2	0,8	-0,8	135	94,0																		
134,0	-0,2																						
133,0	-0,2			limite inferior de linearidade (dB)	incerteza de 52 a 135 (dB)																		
132,0	-0,2					31	0,2																
131,0	-0,2							incerteza de 31 a 51 (dB)	0,2														
130,0	-0,2									faixa de referência (dB)	137,0												
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	0,4			-	-																		
33,0	0,5			-	-																		
32,0	0,6			-	-																		
31,0	0,8			-	-																		
-	-			-	-																		
-	-			-	-																		
-	-			-	-																		
-	-			-	-																		
-	-			-	-																		
-	-			-	-																		

Continuação do Certificado N°: RBC1-11397-569

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.Página
Page 4

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	-0,2	1,0	-1,0	92,0
125	-0,1	1,0	-1,0	92,0
250	0,0	1,0	-1,0	92,0
500	0,0	1,0	-1,0	92,0
1000	0,0	0,7	-0,7	92,0
2000	0,1	1,0	-1,0	92,0
4000	-0,1	1,0	-1,0	92,0
8000	-0,4	1,5	-2,5	92,0
16000	-5,1	2,5	-16,0	92,0

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

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

Creating environments of possibility

Continuação do Certificado N°: RBC1-11397-569

 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.

Página

Page 5

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	-0,2	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	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 estabilidade

sobrecarga: aplicável a sonômetros que indicam LAeq,T

sinal de teste	indicação (dB)	erro absoluto (dB)	tolerância (dB)	incerteza (dB)
semiciclo positivo	138,8	0,6	1,5	0,2
semiciclo negativo	139,4			
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	19,3
dispositivo de entrada elétrica	A	16,0	11,6
dispositivo de entrada elétrica	C	17,0	13,1
dispositivo de entrada elétrica	Z	21,0	22,6

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.

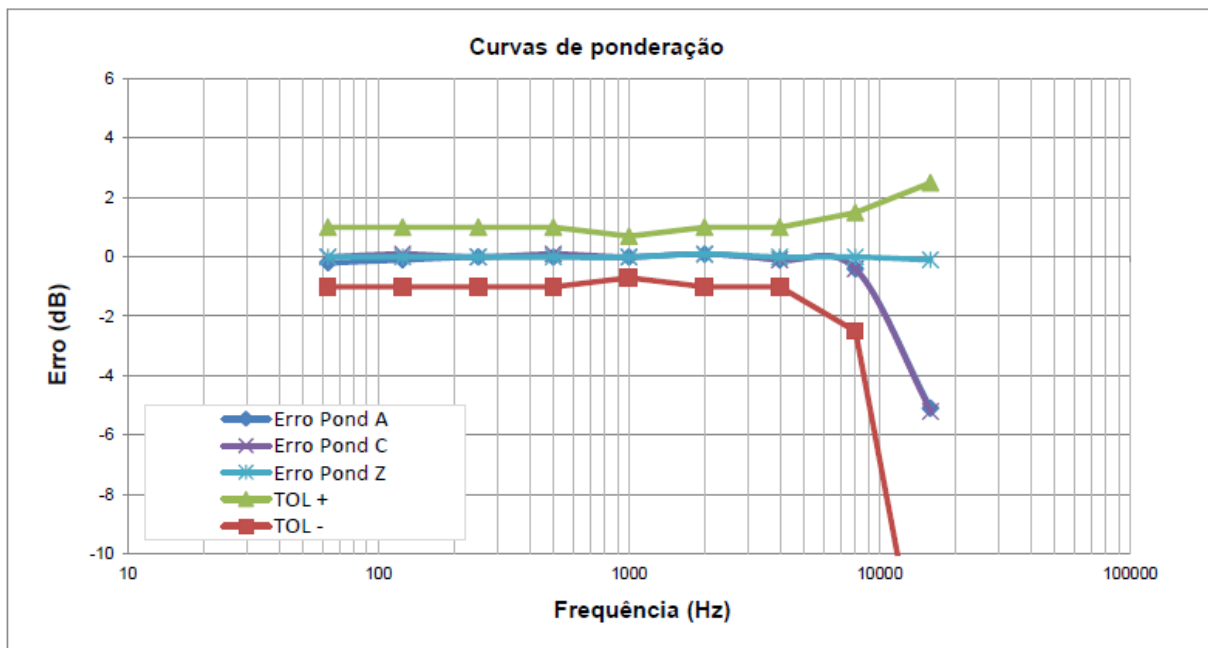
Continuação do Certificado N°: RBC1-11397-569

 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.

 Página
 Page 6

Ponderações em frequência - Teste elétrico (representação gráfica)

(dados normalizados em 1000 Hz)


Teste acústico (normalizado em 1000 Hz)

resultados reportados corrigidos para CAMPO LIVRE

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

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

Continuação do Certificado N°: RBC1-11397-569

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.

Página

Page 7

CRITÉRIOS DA NORMA IEC 61672-1:2013 PARA ESTABELECEER 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: RBC2-11004-587***Certificate Number***RBC - REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO***Brazilian Calibration Network***CLIENTE***Customer*

Acoem Brasil Comércio de Equipamentos Ltda.
Rua Domingos de Morais, 2102 - 1º andar - Cj. 11/12/14
São Paulo - SP - CEP 04036-000

Processo / O.S.:

20105

Interessado*interested party*

(o mesmo)

Item calibrado*Calibrated item*

Calibrador de nível sonoro (Classe 1)

Marca*Brand*

01dB

Modelo*Model*

Cal21

Número de série*Serial number*

34113640(2011)

Identificação*Identification*

(informações adicionais na página 2)

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

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

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

A versão original deste certificado é um arquivo PDF.

Data da calibração*Date of calibration (day/month/year)*

17/02/2020



Assinado de forma digital por
Elvis Gouveia
DN: cn=Elvis Gouveia, o=Total
Safety Ltda., ou=Calilab,
email=elvis@totalsafety.com.br,
c=BR
Dados: 7036309409c25104e01e0
70a100

Total de páginas*Total pages number*

3

Data da Emissão:*Date of issue*

17/02/2020

Elvis Gouveia
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.

Continuação do Certificado Nº: RBC2-11004-587

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.

Página

Page 2

Local da calibração*Calibration location*

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

Condições ambientais*Environmental conditions*

Temperatura	24,4 °C
Umidade relativa	37 %
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*

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

Rastreabilidade*Traceability*

Microfone de 1/2 polegada: Identificação P114, Certificado RBC2-10796-680 (Emitente RBC/Calilab)
Multímetro Digital: Identificação P212, Certificado RBC-17/0620 (Emitente RBC/Sigtron)

Continuação do Certificado Nº: RBC2-11004-587

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.

Página

Page 3

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

valor nominal	valor medido	tolerância ± (IEC 60942:1997)	incerteza de medição	unidade da medida
94	93,9	0,3	0,1	[dB]
1000 (94 dB)	1001,9	20,0	0,1	Hz

O critério de conformidade definido na norma IEC 60942:1997 estabelece que os desvios não devem exceder os limites de tolerância especificados (expressos na tabela). O mesmo critério de aceitação vale para amplitude e frequência. A norma estabelece requisitos de incertezas máximas para o laboratório de calibração. O Calilab atende esses requisitos.

(fim do resultados)

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

(-----)

Anexo B – 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
28027230210391980

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: FRAPORT BRASIL S.A. AEROPORTO DE FORTALEZA

CPF/CNPJ: 27.059.565/0001-09

Endereço: Avenida SENADOR CARLOS JEREISSATI

Nº: 3000

Complemento:

Bairro: SERRINHA

Cidade: Fortaleza

UF: CE

CEP: 60741-215

Contrato:

Celebrado em: 07/07/2020

Vinculada à Art nº:

Valor: R\$ 56.685,55

Tipo de Contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: Avenida SENADOR CARLOS JEREISSATI

Nº: 3000

Complemento:

Bairro: SERRINHA

Cidade: Fortaleza

UF: CE

CEP: 60741-215

Data de Início: 22/03/2021

Previsão de Término: 31/12/2022

Coordenadas Geográficas:

Finalidade:

Código:

CPF/CNPJ:

Endereço: Rua DOMINGOS DE MORAIS

Nº: 2102

Complemento: cj 11

Bairro: VILA MARIANA

Cidade: São Paulo

UF: SP

CEP: 04036-000

Data de Início: 22/03/2020

Previsão de Término: 31/12/2022

Coordenadas Geográficas:

Finalidade:

Código:

CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

			Quantidade	Unidade
Consultoria				
1	Estudo	Acústica - Controle de Ruído	5,00000	unidade
Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART				

5. Observações

Cinco campanhas de monitoramento semestral de ruído por 24h em 5 pontos pré-definidos no entorno do Aeroporto de Internacional Pinto Martins em Fortaleza/CE.

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.

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 05 de Abril de 2021

Local

data

HENRIQUE JERONIMO ABRAO - CPF: 075.290.706-90

FRAPORT BRASIL S.A. AEROPORTO DE FORTALEZA - CPF/CNPJ:
27.059.565/0001-09

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 17 18 11
E-mail: acessar link Fale Conosco do site acima



Valor ART R\$ 233,94

Registrada em: 22/03/2021

Valor Pago R\$ 233,94

Nosso Número: 28027230210391980

Versão do sistema

Impresso em: 05/04/2021 08:42:17