



## **LAUDO TÉCNICO DE AVALIAÇÃO AMBIENTAL**

---

**AVALIAÇÃO DO RUÍDO EM ÁREA HABITADA  
CONFORME NBR 10151/2019**

**ESCOLA CANADENSE BÍLINGUE  
MAPLE BEAR**

**MARÇO 2022**

## SUMÁRIO

1	Objetivo.....	4
2	Geração de Ruído e vibração.....	4
2.1	Zoneamento .....	4
2.2	Pontos de controle de ruído pré-obra.....	5
3	EQUIPAMENTOS .....	9
3.1	Medidor de Nível de Pressão Sonora .....	9
3.1.1	Características Principais.....	9
3.2	Calibrador Acústico.....	10
3.3	Método Simplificado .....	10
4	RESULTADOS.....	11
4.1	Medidas Preventivas e Mitigadoras .....	13
5	REFERÊNCIAS.....	13
6	ANEXOS.....	14
6.1	3.1 Anexo 1 - Certificado RBC de Calibração do Sonômetro .....	14
6.2	3.2 Anexo 2 - Certificado RBC de Calibração do Calibrador .....	14
6.3	3.3 Anexo 3 - Certificado de homologação de modelo PTB .....	14
6.4	3.4 Anexo 4 - Certificado de Calibração do microfone .....	14
6.5	3.5 Anexo 5 - Certificado de Calibração do modelo do calibrador .....	14
6.6	3.6 Anexo 6 - Anotação de responsabilidade Técnica (ART) .....	14

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1:	Micro zoneamento Urbano do Município de Balneário Camboriú .....	5
Figura 2:	Mapa de localização do empreendimento .....	6
Figura 3:	Mapa de Localização dos Pontos de Medição de Ruído .....	7
Figura 4:	Ponto de medição de NPS 01 .....	7
Figura 5:	Ponto de medição de NPS 02 .....	8
Figura 6:	Ponto de medição de NPS 03 .....	8
Figura 7:	Ponto de medição de NPS 04 .....	9

Figura 8: Medidor de nível de pressão sonora, modelo FUSION 3G .....	10
Figura 9: Calibrador acústico da marca 01dB, modelo CAL 31. ....	10
Figura 10: Resultados dos pontos de medições.....	12
Figura 11: Pluma de dispersão de ruído no entorno do empreendimento .....	12

## **1 OBJETIVO**

---

O presente laudo tem como objetivo avaliar os níveis de ruído no local de estudo durante a operação do empreendimento **ESCOLA CANADENSE ENSINO BILINGUE LTDA**, de propriedade do requerente, no município de Balneário Camboriú/SC, visando o controle ambiental em busca do conforto da comunidade e o atendimento à legislação ambiental vigente.

## **2 GERAÇÃO DE RUÍDO E VIBRAÇÃO**

---

A atividade não está associada a grandes problemas de ruídos e vibrações. No decorrer da operação da Escola Maple Bear poderá haver aumento no nível dos ruídos e vibração nas imediações do empreendimento, devido ao tráfego de veículos e movimentação de pessoas, visto que as atividades de implantação já foram executadas.

Os ruídos e vibrações são considerados impactos negativos, com aspecto de ocorrência direta. Sua abrangência é a ADA (área diretamente afetada), e o impacto é considerado temporário e reversível, pois ocorrem somente durante o funcionamento descontínuo dos equipamentos geradores.

Em relação aos incômodos à vizinhança de entorno, a obra deve ser adequada ao Código de Obras e Edificações, Lei Municipal Complementar Nº 301/1974, além do cumprimento do que estabelece a NBR 10.151/2019 que estabelece procedimento para medição e avaliação de níveis de pressão sonora em ambientes externos às edificações.

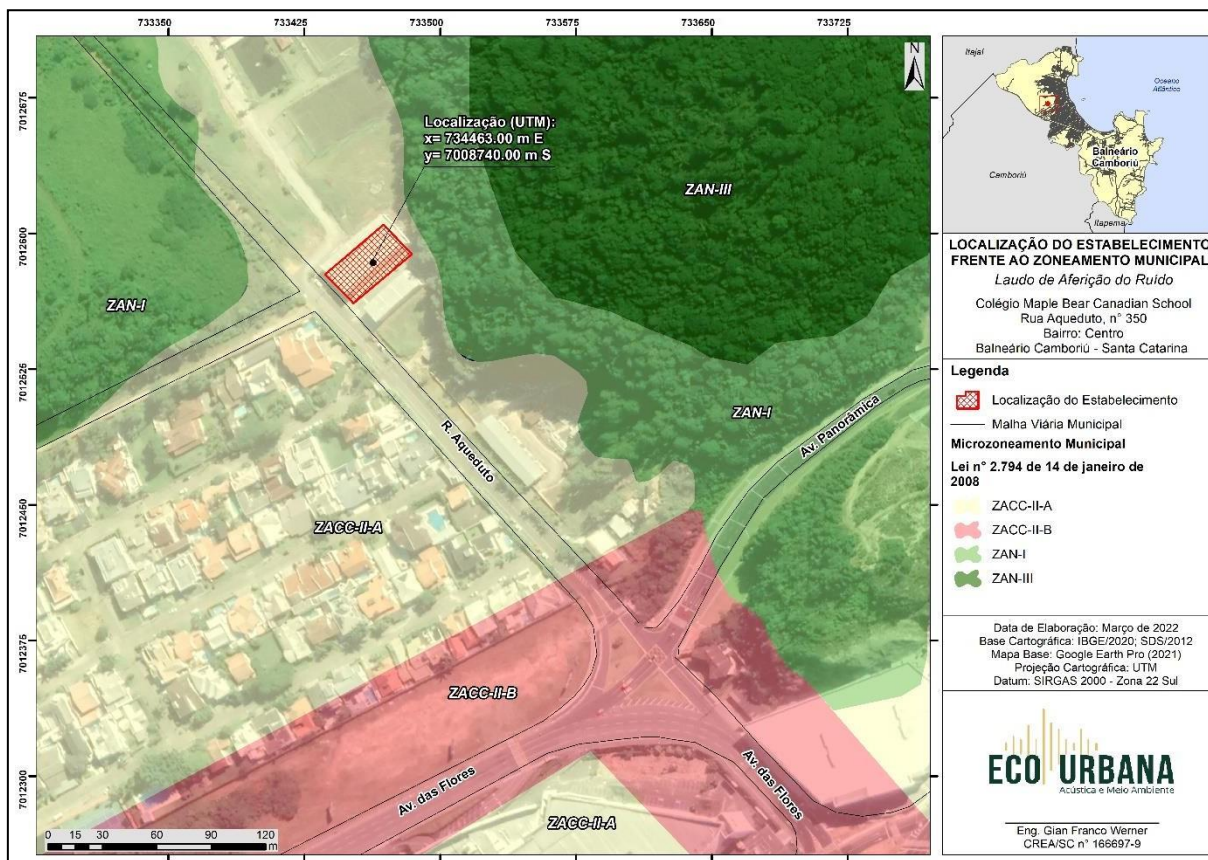
### **2.1 ZONEAMENTO**

De acordo com o Plano de Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo do município de Balneário Camboriú (Lei nº 2794, de 14 de janeiro de 2008) e o Plano Diretor de Balneário Camboriú (Lei nº 2686, de 19 de dezembro de 2006), o imóvel está localizado na Zona de Ambiente Construído Consolidado – ZACC-II-A, que tem por objetivo o uso residencial, comercial e de serviços (Figura 1).

De acordo com o Art. nº 5, da Lei Complementar Municipal nº 1971 de 2009, o padrão básico de emissão de ruídos, em decibéis, para área mista, predominantemente residencial,



é de 55 dB (A) para o horário diurno e 50 dB (A) para o horário noturno, em conformidade com a NBR 10.151/2019, e segundo normas do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.



**Figura 1: Micro zoneamento Urbano do Município de Balneário Camboriú.**

## 2.2 PONTOS DE CONTROLE DE RUÍDO PRÉ-OBRA

O empreendimento está localizado na rua Aqueduto nº 350 no bairro dos Estados, município de Balneário Camboriú. O terreno tem como ponto central as seguintes coordenadas geográficas (UTM – Datum Sirgas 2000 – Zona 22 Sul): Longitude (x) = 734463.00 m E; e Latitude (y) = 7008740.00 m S (Figura 2).

Como medida de controle, foram realizados ensaios sonoros no local para a avaliação do ruído residual, ou seja, do ruído gerado pelo tráfego de veículos e pessoas, além das áreas comerciais que se localizam próximo ao empreendimento.

Para isso, foram realizadas medições em 04 pontos para avaliação do ruído, determinados conforme condições especificadas na NBR 10151:2019, e avaliadas pelo técnico responsável, descritos na Tabela 1 e verificados nas Figuras 3 a 7.

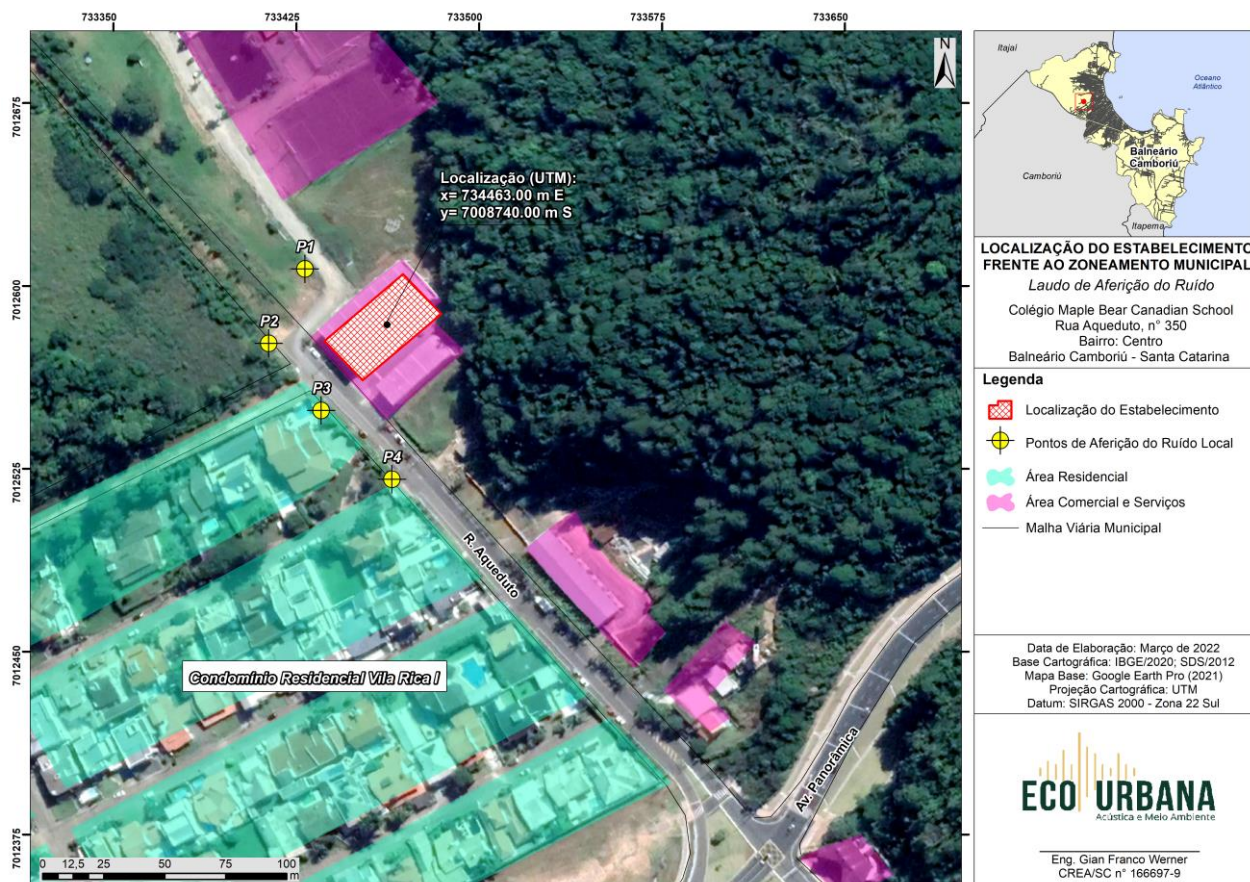


**Figura 2: Mapa de localização do empreendimento.**

**Tabela 1: Descrição e coordenadas dos pontos de medição.**

Ponto	Descrição	Coordenada Latitude	Coordenada Longitude
#1	O ponto 01 está localizado ao sudoeste do colégio, próximo a outro empreendimento comercial.	26°59'20.43"S	48°38'52.33"O
#2	O ponto 02 está localizado a sudeste do colégio.	26°59'21.43"S	48°38'52.85"O
#3	O ponto 03 está localizado em frente ao colégio, nos limites das áreas habitadas do condomínio Vila Rica.	26°59'22.31"S	48°38'52.05"O
#4	O ponto 04 está localizado ao sul do colégio, junto a área habitada do condomínio Vila Rica,	26°59'23.21"S	48°38'50.98"O





**Figura 3: Mapa de localização dos pontos de Medição de Ruído.**



**Figura 4: Ponto de medição de NPS 01.**





**Figura 5: Ponto de medição de NPS 02.**



**Figura 6: Ponto de medição de NPS 03.**



**Figura 7: Ponto de medição de NPS 04.**

### **3 EQUIPAMENTOS**

#### **3.1 MEDIDOR DE NÍVEL DE PRESSÃO SONORA**

O medidor de nível de pressão sonora utilizado foi o modelo FUSION 3G da empresa 01dB que atende estudos acústicos em edificações e avaliação de ruído ambiental conforme a nova NBR 10151:2020, NBR 10152:2017 e NBR 15575, com aprovação internacional de modelo, realiza análise espectral de ruído em bandas de oitava e terços de oitava, possui memória interna, apresenta diversos parâmetros acústicos pertinentes as principais normativas e está em conformidade com as **IEC 61672 (todas as partes)** 61094 e 61260, classe 1(ANEXO V – Especificações Técnicas).

##### **3.1.1 Características Principais**

- O FUSION apresenta características listadas abaixo:
- Classe 1 CEI 61672;
- Pré-amplificador integrado;
- Microfone campo livre pré-polarizado G.R.A.S. 40 CE;
- Larga faixa dinâmica de 118 dB;
- Verificação elétrica CIC automática de calibrador;
- Tela grande colorida de alta definição e legível ao sol;
- Grips laterais de borracha;



Figura 8: Medidor de nível de pressão sonora, modelo FUSION 3G.

### 3.2 CALIBRADOR ACÚSTICO

O calibrador acústico utilizado foi o modelo CAL 31 da fabricante 01 dB, que atende a todas as especificações da IEC 60942 Classe 1, com certificado de calibração RBC 11148-378. Imediatamente antes e após cada conjunto de medições relativas ao mesmo evento, realizou-se o ajuste do medidor de nível de pressão sonora com o calibrador acústico, conforme especificado no item 7.2 da NBR 10151:2020.



Figura 9: Calibrador acústico da marca 01dB, modelo CAL 31.

### 3.3 MÉTODO SIMPLIFICADO

O método simplificado é utilizado para a medição do nível de pressão sonora global, em ambientes externos ou internos as edificações, para a identificação e caracterização de sons contínuos e intermitentes.

Foram realizadas as medições do nível de pressão sonora, ponderadas em A e modo de leitura *fast*, com a fonte geradora de ruído em funcionamento. Durante as medições foram prevenidos ruídos de caráter impulsivo, como arrancada de carros e buzinas excessivas,



explosões e/ou algum outro tipo de interferência, não modificando, assim os ensaios. Outras fontes não foram encontradas de ruídos impulsivos ou intrusivos (ex: martelagens, bate-estacas), não necessitando de correções.

O descritor utilizado foi  $L_{Aeq,T}$  onde  $T=1s$ . Ainda foram avaliados automaticamente os parâmetros,  $L_{AFmax}$ ,  $L_{10}$  e  $L_{95}$ , que nada mais são que a porcentagem de tempo que aquela emissão atingiu o respectivo resultado.

## 4 RESULTADOS

Foram realizadas medições de ruído no horário diurno, mais exatamente entre as 14:00 e 15:00 horas. Cada medição teve duração de 10 minutos aproximadamente, com intervalos de registro de dados de 1 segundo, contabilizando um total de 600 registros em média, de forma a permitir a caracterização do ruído em questão. As medições foram realizadas no dia 23/03/2022 em uma quarta-feira.

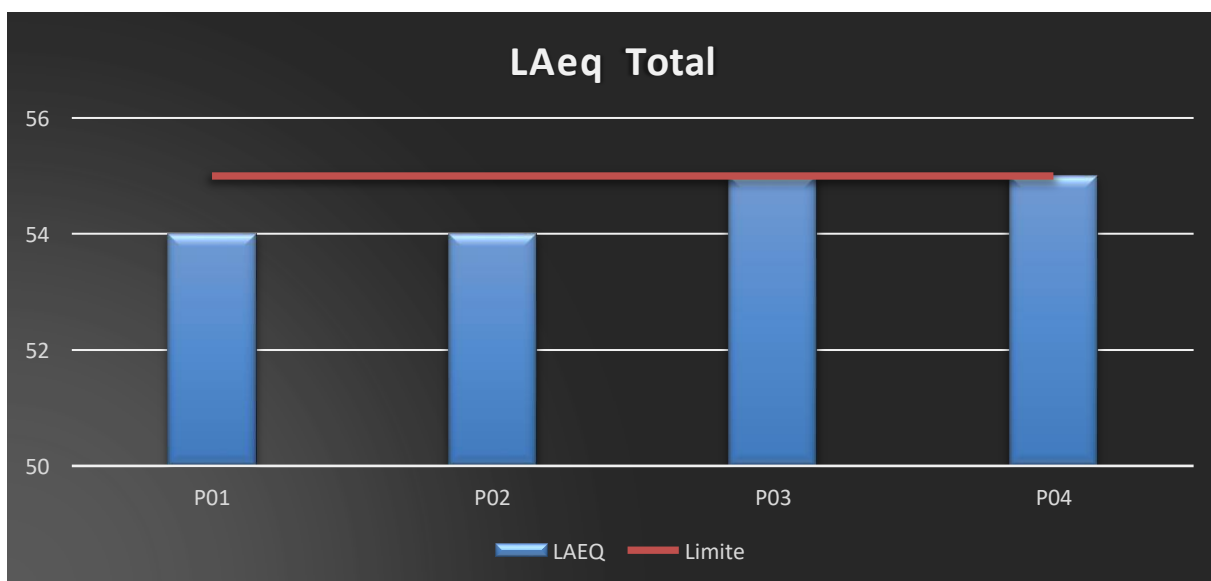
A Tabela 2 e o Gráfico 1, mostram que o entorno do empreendimento apresenta índices de ruídos considerados abaixo do considerado limite segundo a norma NBR 10151 para o zoneamento onde se localiza o empreendimento.

As principais fontes de ruído do local dizem respeito a movimentação de veículos no local e passagem de pessoas.

**Tabela 2: Resultados  $L_{AeqT}$ (total) encontrados no entorno no período diurno.**

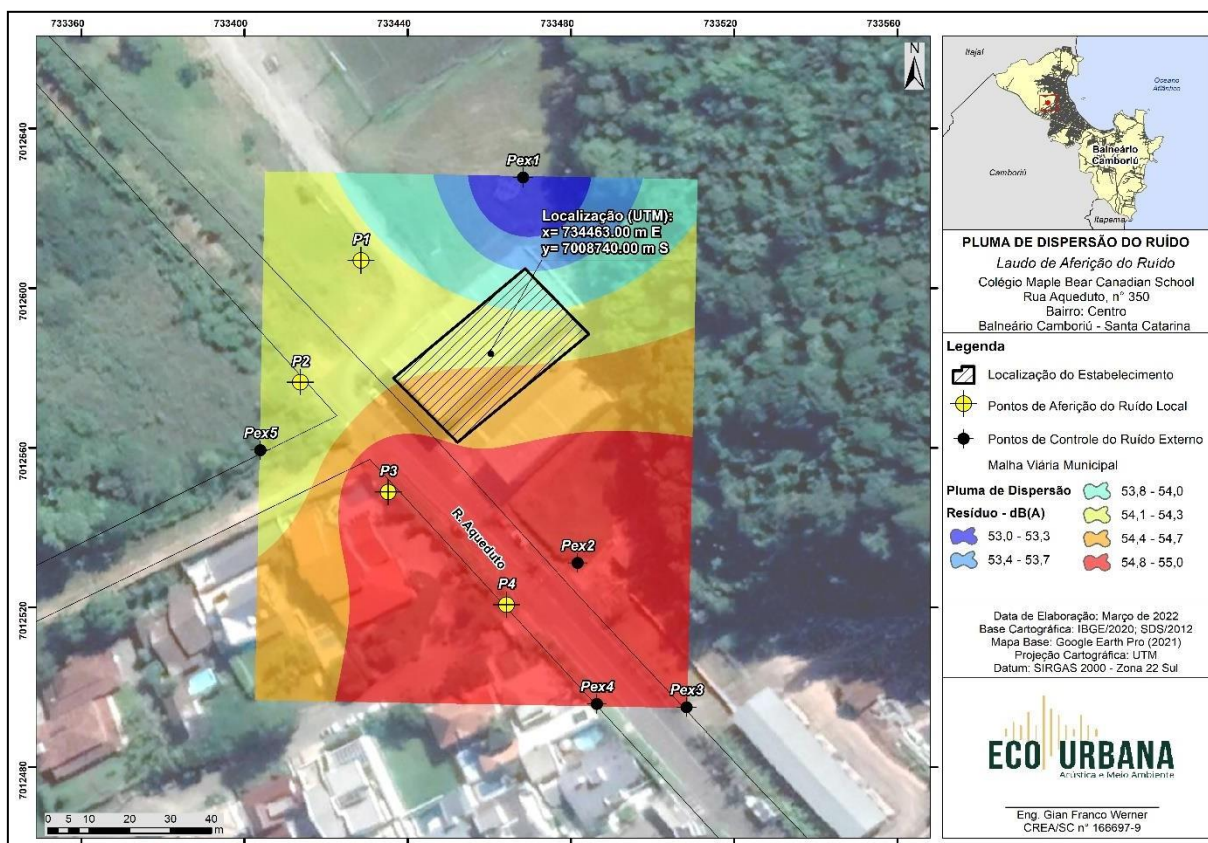
Ponto	$L_{AeqT}$ (Residual)	Limites $RL_{Aeq}$	$L_{AFmax}$	$L_{95}$	Resultado*
P01	54	55	67	45	Abaixo
P02	54	55	69	45	Abaixo
P03	55	55	68	47	Abaixo
P04	55	55	72	47	Abaixo

\*Quando comparados com os Limites de  $L_{AeqT}$ (total) com  $RL_{Aeq}$  da NBR 10151:2019 e Lei nº 33/2011.



**Figura 10: Resultados dos pontos de medições.**

A figura 11 apresenta a pluma de dispersão do ruído proveniente do entorno do empreendimento, denotando que as principais fontes de emissão de ruído são as movimentações de veículos na região, tanto para os pontos comerciais próximos como de entrada e saída do condomínio Vila Rica.



**Figura 11: Pluma de dispersão de ruído no entorno do empreendimento.**



#### **4.1 MEDIDAS PREVENTIVAS E MITIGADORAS**

Ainda que este impacto seja classificado como de pequena intensidade e de caráter “imediatista”, e considerando que o local do empreendimento está localizado em uma área urbana, descrita Zona de Ambiente Construído Consolidado – ZACC-II-A, que tem por objetivo o uso residencial, comercial e de serviços, algumas medidas podem ser sugeridas para sua prevenção ou atenuação:

Todas as atividades que porventura venham a gerar ruídos excessivos e causar transtorno à população do entorno, deverão ter seu horário limitado ao período compreendido entre 7h00 e 19h00, quando da necessidade de obras posteriores.

Todos os equipamentos empregados deverão passar por rigoroso controle e manutenção, devendo ser observados os dispositivos responsáveis pela atenuação dos ruídos produzidos.

Nesta fase de operação do empreendimento deve-se limitar a utilização de buzinas ou emissões sonoras provenientes de veículos na hora do embarque e desembarque de alunos.

As sinalizações de caráter educativo devem estar previstas, principalmente para que os motoristas se atentem ao uso da buzina e elementos sonoros dos veículos.

#### **5 REFERÊNCIAS**

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10151: Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento**. Rio de Janeiro, 2019.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ. **Lei Complementar nº 301/1974**. Dispõe sobre o código de obras e edificações do município de Balneário Camboriú.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ. **Lei Complementar nº 2794, de 14 de janeiro de 2008**. Disciplina o uso e a ocupação do solo, as atividades de urbanização e dispõe sobre o parcelamento do solo no território do Município de Balneário Camboriú.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ. **Lei Ordinária nº 2686, de 19 de dezembro de 2006.** Dispõe sobre a revisão do Plano Diretor do município de Balneário Camboriú.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução nº 01, de 08 de março de 1990.** Dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades.

## **6 ANEXOS**

---

**6.1 3.1 ANEXO 1 - CERTIFICADO RBC DE CALIBRAÇÃO DO SONÔMETRO**

**6.2 3.2 ANEXO 2 - CERTIFICADO RBC DE CALIBRAÇÃO DO CALIBRADOR**

**6.3 3.3 ANEXO 3 - CERTIFICADO DE HOMOLOGAÇÃO DE MODELO PTB**

**6.4 3.4 ANEXO 4 - CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO MICROFONE**

**6.5 3.5 ANEXO 5 - CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO MODELO DO CALIBRADOR**

**6.6 3.6 ANEXO 6 - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)**

# CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Calibration Certificate

Nº: RBC1-11147-539

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.:

20364

## Interessado

interested party

Gian Franco Werner

Rua Terceira Avenida, 601 - Centro Empresarial Aleci - Balneário Camboriú - SC - CEP 88330-087

## Item calibrado

Calibrated item

Analizador de oitavas (classe 1)

## Marca

Brand

01dB

## Modelo

Model

Fusion

## Número de série

Serial number

12279

## 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)

09/07/2020

## Data da Emissão:

Date of issue

09/07/2020



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: 2020.07.09 17:26:10 -3'...

## Total de páginas

Total pages number

10

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.

---

**Local da calibração***Calibration location*

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

**Condições ambientais***Environmental conditions*

Temperatura	22,6 °C
Umidade relativa	39 %
Pressão atmosférica	934 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. Adicionalmente, são verificados os filtros com o procedimento IT-582, cujo método incorpora testes baseados na IEC 61260 (edição aplicável). A revisão dos procedimentos utilizados são aqueles em vigência na data desta calibração. O conjunto de parâmetros calibrados atende a recomendação do documento DOQ-CGCRE-052.

**Plano de calibração***Calibration plan*

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

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

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

**Incerteza de Medição***Measurement uncertainty*

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

---

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

O sonômetro foi submetido aos testes com um microfone marca 01dB, modelo 40CE, s/n 331361, pré-amplificador marca 01dB e modelo integrado. A calibração foi realizada na direção de referência de 0°. Software instalado: Versão HW: LIS006F; FW Aplicação: 2.49.

---

**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 &amp; Kjær N.A.)

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Results

Indicação inicial e indicação após o eventual ajuste						carater informativo
indicação inicial	referência (dB)	indicação (dB)	indicação após eventual ajuste	referência (dB)	indicação (dB)	frequência (Hz)
	93,7	93,3		93,7	93,7	1000,0

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

excitação (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	limite superior de linearidade (dB)	nível de referência (dB)
138,0	0,0	0,8	-0,8	138	94,0
137,0	-0,1				
136,0	-0,1				
135,0	-0,1				
134,0	0,0				
129,0	0,0				
124,0	-0,1				
119,0	-0,1				
114,0	0,0				
109,0	0,0				
104,0	0,0				
99,0	0,0				
94,0	0,0				
89,0	0,0				
84,0	0,0				
79,0	0,0				
74,0	0,0				
69,0	0,0				
64,0	0,0				
59,0	0,0				
54,0	0,0				
49,0	0,0				
44,0	0,0				
39,0	0,0				
34,0	0,0				
29,0	0,1				
24,0	0,3				
23,0	0,4				
22,0	0,5				
21,0	0,6				
20,0	0,8				
-	-				
-	-				
-	-				
-	-				

limite inferior de linearidade (dB)	incerteza de 41 a 138 (dB)
20	0,2

incerteza de 20 a 40 (dB)
0,2

faixa de referência (dB)
139,0

Linearidade incluindo controle de faixa - não se aplica

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

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

normalizado em 1000 Hz

frequência [Hz]	erro pond "A" (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	nível referência (dB)
63	-0,1	1,0	-1,0	94,0
125	-0,1	1,0	-1,0	
250	0,0	1,0	-1,0	incerteza ("A") (dB)
500	0,0	1,0	-1,0	0,2
1000	0,0	0,7	-0,7	
2000	0,0	1,0	-1,0	
4000	0,0	1,0	-1,0	
8000	-0,4	1,5	-2,5	
16000	-5,1	2,5	-16,0	

frequência [Hz]	erro pond "C" (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	nível referência (dB)
63	0,0	1,0	-1,0	94,0
125	0,0	1,0	-1,0	
250	0,0	1,0	-1,0	incerteza ("C") (dB)
500	0,0	1,0	-1,0	0,2
1000	0,0	0,7	-0,7	
2000	0,0	1,0	-1,0	
4000	0,0	1,0	-1,0	
8000	-0,4	1,5	-2,5	
16000	-5,2	2,5	-16,0	

frequência [Hz]	erro pond "Z" (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	nível referência (dB)
63	0,0	1,0	-1,0	94,0
125	0,0	1,0	-1,0	
250	0,0	1,0	-1,0	incerteza ("Z") (dB)
500	0,0	1,0	-1,0	0,2
1000	0,0	0,7	-0,7	
2000	0,0	1,0	-1,0	
4000	0,0	1,0	-1,0	
8000	0,1	1,5	-2,5	
16000	0,0	2,5	-16,0	

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

testes na faixa de referência

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	134,0	0,0	0,5	-0,5	0,2	135,0
Fast	2	117,0	0,0	1,0	-1,5	0,2	
Fast	0,25	108,0	-0,2	1,0	-3,0	0,2	
Slow	200	127,6	0,0	0,5	-0,5	0,2	
Slow	2	108,0	0,0	1,0	-3,0	0,2	
LAE	200	128,0	0,0	0,5	-0,5	0,2	
LAE	2	108,0	0,0	1,0	-1,5	0,2	
LAE	0,25	99,0	-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	135,4	0,0	2,0	-2,0	0,2	132,0
semiciclo positivo 500 Hz	134,4	-0,1	1,0	-1,0	0,2	
semiciclo negativo 500 Hz	134,4	-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	141,0	0,4	1,5	0,2
semiciclo negativo	141,4			
estabilidade de longa duração	94,0	0,0	0,1	0,1
estabilidade em nível alto	138,0	0,0	0,1	0,1

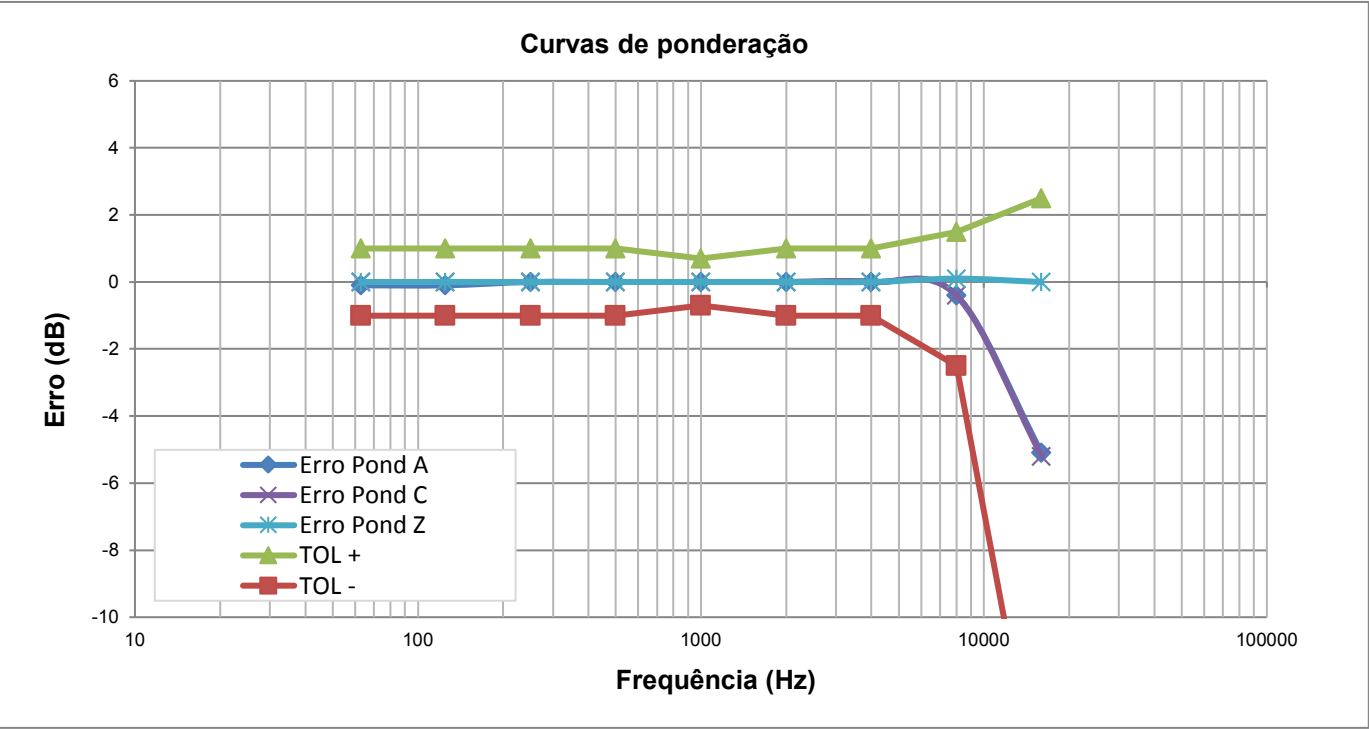
**Ruído auto-gerado**

configuração de entrada	ponderação em frequência	especificado (dB)	medido (dB)
microfone instalado	A	18,5	18,1
dispositivo de entrada elétrica	A	14,9	13,6
dispositivo de entrada elétrica	C	15,5	14,2
dispositivo de entrada elétrica	Z	18,5	19,2

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

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

( dados normalizados em 1000 Hz)



Teste acústico (normalizado em 1000 Hz)						resultados reportados corrigidos para CAMPO LIVRE	
frequência [Hz]	nível de referência (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	incerteza (dB)		faixa (dB)
125	94,0	-0,1	1,0	-1,0	0,5		139
-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-		k
1000	94,0	0,0	0,7	-0,7	0,4		2,00
-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-		
8000	94,0	-0,6	1,5	-2,5	0,6		

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



Filtros de oitavas de classe 1

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	16	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000	+/-U	k
fm x 0,063	65,0	---	54,6	49,7	46,3	46,3	47,0	47,1	47,5	46,5	45,5	45,9	46,8	1,0	2,00
fm x 0,125	74,0	---	56,6	56,4	55,3	55,3	55,3	55,4	55,4	55,3	55,3	55,3	63,0	0,7	2,00
fm x 0,250	93,0	---	77,7	79,5	79,6	79,7	79,7	79,7	79,7	79,7	79,8	79,8	87,9	0,4	2,00
fm x 0,500	117,5	0	109,3	110,5	110,5	110,5	110,6	110,6	110,6	110,6	110,6	110,6	115,9	0,3	2,00
fm x 0,707	133,0	130	132,0	131,9	131,9	131,9	131,9	132,0	132,0	132,0	132,0	132,0	132,0	0,2	2,00
fm x 0,739	135,3	130	133,7	133,6	133,6	133,6	133,6	133,7	133,7	133,7	133,7	133,7	133,3	0,2	2,00
fm x 0,771	135,3	133,7	134,5	134,4	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,1	0,2	2,00
fm x 0,841	135,3	134,4	134,9	134,8	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,8	0,2	2,00
fm x 0,917	135,3	134,6	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,091	135,3	134,6	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,1	0,2	2,00
fm x 1,189	135,3	134,4	134,8	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	135,1	0,2	2,00
fm x 1,297	135,3	133,7	134,6	134,7	134,7	134,8	134,8	134,8	134,8	134,8	134,8	134,7	135,1	0,2	2,00
fm x 1,356	135,3	130	133,9	133,9	134,0	134,0	134,1	134,1	134,0	134,1	134,1	134,0	134,9	0,2	2,00
fm x 1,414	133,0	130	132,3	132,2	132,2	132,2	132,2	132,3	132,3	132,3	132,3	132,2	130,9	0,2	2,00
fm x 2,000	117,5	0	107,7	100,1	100,2	100,2	100,2	100,3	100,2	100,2	100,2	100,3	73,5	0,3	2,00
fm x 4,000	93,0	---	64,2	36,3	36,3	41,3	41,7	42,3	42,0	39,9	33,9	65,3	58,8	0,4	2,00
fm x 8,000	74,0	---	32,5	40,0	36,7	39,7	41,4	43,1	41,8	40,2	55,2	45,3	52,4	0,7	2,00
fm x 16,000	65,0	---	34,0	39,3	34,5	38,9	42,2	41,9	41,2	47,5	41,3	49,3	41,9	1,0	2,00

U = incerteza de medição.

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

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

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

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

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

Eventuais resultados = 0,0 dB correspondem a indicações abaixo do limite da faixa de operação ou da faixa sob teste.

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

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

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	16	20	25	31	40	50	63	80	100	125	160	+/-U	k
fm x 0,184	65,0	---	49,0	48,4	47,9	46,7	47,0	46,3	44,9	46,0	45,2	46,1	44,8	1,0	2,00
fm x 0,326	74,0	---	50,0	50,2	50,4	51,1	52,4	50,1	50,8	52,3	50,1	51,1	52,3	0,7	2,00
fm x 0,530	93,0	---	73,3	74,2	73,9	74,4	75,7	73,9	74,4	75,7	74,0	74,4	75,8	0,4	2,00
fm x 0,772	117,5	0	106,3	106,9	106,4	106,5	107,2	106,4	106,5	107,2	106,4	106,5	107,3	0,3	2,00
fm x 0,891	133,0	130	131,6	131,9	131,6	131,5	131,6	131,6	131,5	131,6	131,6	131,5	131,6	0,2	2,00
fm x 0,905	135,3	130	133,6	133,7	133,6	133,6	133,6	133,6	133,5	133,6	133,6	133,6	133,6	0,2	2,00
fm x 0,919	135,3	133,7	134,4	134,6	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,6	134,5	134,6	0,2	2,00
fm x 0,947	135,3	134,4	134,8	134,9	134,9	134,8	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	0,2	2,00
fm x 0,974	135,3	134,6	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	134,9	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,027	135,3	134,6	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,056	135,3	134,4	134,8	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	134,9	134,9	135,0	0,2	2,00
fm x 1,088	135,3	133,7	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,6	134,6	134,6	0,2	2,00
fm x 1,105	135,3	130	133,6	133,7	133,5	133,4	133,4	133,5	133,4	133,4	133,6	133,4	133,4	0,2	2,00
fm x 1,122	133,0	130	131,6	131,8	131,3	131,1	131,0	131,4	131,1	131,0	131,4	131,1	131,1	0,2	2,00
fm x 1,296	117,5	0	105,6	105,8	104,6	103,6	102,2	104,6	103,6	102,2	104,6	103,6	102,3	0,3	2,00
fm x 1,887	93,0	---	71,1	70,4	67,5	63,3	54,6	67,5	63,3	54,7	67,6	63,3	54,7	0,4	2,00
fm x 3,070	74,0	---	41,8	37,2	31,2	35,1	29,8	31,0	34,9	29,1	32,3	41,8	32,9	0,7	2,00
fm x 5,435	65,0	---	33,2	30,1	30,3	33,4	33,0	30,3	33,3	30,4	32,4	41,7	33,5	1,0	2,00

U = incerteza de medição.

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

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

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

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

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

Eventuais resultados = 0,0 dB correspondem a indicações abaixo do limite da faixa de operação ou da faixa sob teste.

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

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

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	+/-U	k
fm x 0,184	65,0	---	44,4	45,0	45,1	45,7	45,3	46,0	45,6	45,5	45,6	46,0	45,4	1,0	2,00
fm x 0,326	74,0	---	50,2	50,9	52,3	50,4	51,1	52,4	50,2	50,8	52,3	50,2	50,8	0,7	2,00
fm x 0,530	93,0	---	74,0	74,4	75,8	74,0	74,4	75,8	74,0	74,5	75,8	74,0	74,5	0,4	2,00
fm x 0,772	117,5	0	106,5	106,5	107,3	106,5	106,6	107,3	106,5	106,6	107,3	106,5	106,6	0,3	2,00
fm x 0,891	133,0	130	131,6	131,6	131,7	131,6	131,5	131,7	131,7	131,6	131,7	131,6	131,6	0,2	2,00
fm x 0,905	135,3	130	133,6	133,6	133,6	133,6	133,6	133,7	133,7	133,6	133,7	133,7	133,6	0,2	2,00
fm x 0,919	135,3	133,7	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	0,2	2,00
fm x 0,947	135,3	134,4	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 0,974	135,3	134,6	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,027	135,3	134,6	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,056	135,3	134,4	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,088	135,3	133,7	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	0,2	2,00
fm x 1,105	135,3	130	133,6	133,5	133,5	133,6	133,5	133,5	133,6	133,5	133,6	133,6	133,6	0,2	2,00
fm x 1,122	133,0	130	131,4	131,2	131,1	131,4	131,2	131,1	131,4	131,2	131,4	131,4	131,2	0,2	2,00
fm x 1,296	117,5	0	104,6	103,6	102,3	104,7	103,6	102,3	104,7	103,6	104,7	104,7	103,6	0,3	2,00
fm x 1,887	93,0	---	67,6	63,4	54,8	67,6	63,4	54,8	67,6	63,4	67,7	67,7	63,4	0,4	2,00
fm x 3,070	74,0	---	37,4	38,1	37,4	41,3	37,6	38,1	38,3	36,9	37,7	37,7	36,3	0,7	2,00
fm x 5,435	65,0	---	34,2	38,5	38,9	40,2	37,5	37,7	36,4	38,0	37,6	37,6	36,3	1,0	2,00

## Filtros de terços de oitava de classe 1 (tabela 3/3)

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000	---	+/-U	k
fm x 0,184	65,0	---	44,8	44,6	44,5	44,5	44,6	44,3	44,3	44,8	46,3	47,9	---	1,0	2,00
fm x 0,326	74,0	---	52,3	50,0	50,7	52,3	50,2	50,8	52,4	54,7	59,3	66,4	---	0,7	2,00
fm x 0,530	93,0	---	75,8	74,0	74,5	75,8	74,0	74,5	75,8	77,6	81,7	88,3	---	0,4	2,00
fm x 0,772	117,5	0	107,3	106,5	106,6	107,3	106,5	106,5	107,3	108,2	110,3	114,5	---	0,3	2,00
fm x 0,891	133,0	130	131,7	131,7	131,6	131,7	131,6	131,5	131,6	131,6	131,5	131,9	---	0,2	2,00
fm x 0,905	135,3	130	133,7	133,7	133,6	133,7	133,7	133,6	133,6	133,6	133,3	133,4	---	0,2	2,00
fm x 0,919	135,3	133,7	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,5	134,5	134,3	134,3	---	0,2	2,00
fm x 0,947	135,3	134,4	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	---	0,2	2,00
fm x 0,974	135,3	134,6	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	135,0	135,1	---	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	135,0	135,2	---	0,2	2,00
fm x 1,027	135,3	134,6	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	135,0	135,2	---	0,2	2,00
fm x 1,056	135,3	134,4	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	134,9	135,1	135,1	---	0,2	2,00
fm x 1,088	135,3	133,7	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,5	134,5	134,6	134,9	135,0	---	0,2	2,00
fm x 1,105	135,3	130	133,5	133,6	133,5	133,5	133,6	133,4	133,4	133,4	134,3	134,6	---	0,2	2,00
fm x 1,122	133,0	130	131,1	131,4	131,2	131,1	131,4	131,1	131,0	130,8	132,2	132,1	---	0,2	2,00
fm x 1,296	117,5	0	102,3	104,7	103,6	102,3	104,6	103,5	102,2	99,5	94,2	71,4	---	0,3	2,00
fm x 1,887	93,0	---	54,7	67,6	63,3	54,6	67,5	63,3	54,9	33,2	71,6	67,9	---	0,4	2,00
fm x 3,070	74,0	---	30,0	29,7	28,8	30,5	31,3	31,1	62,1	60,3	51,6	51,0	---	0,7	2,00
fm x 5,435	65,0	---	30,9	28,3	28,8	52,8	52,4	58,8	56,3	47,9	51,0	54,6	---	1,0	2,00

**CRITÉRIOS DA NORMA IEC 61672-1:2013 PARA ESTABELECER 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: RBC2-11148-378**

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.:  
20364

**Interessado**

Interested party

Gian Franco Werner  
Rua Terceira Avenida, 601 - Centro Empresarial Aleci - Balneário Camboriú - SC - CEP 88330-087

**Item calibrado**

Calibrated item

Calibrador de nível sonoro (Classe 1)

**Marca**

Brand

01dB

**Modelo**

Model

Cal31

**Número de série**

Serial number

92209

**Identificação**

Identification

---

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

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

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

A versão original deste certificado é um arquivo PDF.

**Data da calibração**

Date of calibration (day/month/year)

10/07/2020

**Data da Emissão:**

Date of issue

10/07/2020

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: 10100.007.00 00:00:00  
-00'00'

**Total de páginas**

Total pages number

3

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.

---

**Local da calibração***Calibration location*

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

**Condições ambientais***Environmental conditions*

Temperatura 20,5 °C

Umidade relativa 60 %

Pressão atmosférica 936 hPa

**Procedimento***Procedure*

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

**Plano de calibração***Calibration plan*

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

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

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

**Incerteza de medição***Measurement uncertainty*

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

---

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

(---)

---

**Rastreabilidade***Traceability*

Microfone de 1/2 polegada: Identificação P168, Certificado RBC2-10796-668 (Emitente RBC/Calilab)

Multímetro Digital: Identificação P212, Certificado RBC-17/0620 (Emitente RBC/Sigtron)

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Results

Nível de pressão sonora e frequência

valor nominal	valor medido	tolerância ± (IEC 60942:2003)		incerteza de medição	unidade da medida
94	93,99	0,40		0,09	[dB]
1000 (94 dB)	1000,3	10,0		0,1	Hz

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

(fim do resultados)

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

Opinions and interpretations (not covered by accreditation scope)

(-----)



## Baumusterprüfbescheinigung

*Type-examination Certificate*

**Ausgestellt für:** 01dB - Metravib  
*Issued to:* 200 Chemin des Ormeaux  
69578 Limonest Cedex FRANKREICH

**gemäß:** Anlage 4 Modul B der Mess- und Eichverordnung vom 11.12.2014  
*In accordance with:* (BGBl. I S. 2010)  
Annex 4 Modul B of the Measures and Verification Ordinance dated 11.12.2014  
(Federal Law Gazette I, p. 2010)

**Geräteart:** Schallpegelmesser *Sound level meter*  
*Type of instrument:*

**Typbezeichnung:** FUSION  
*Type designation:*

**Nr. der Bescheinigung:** DE-16-M-PTB-0006, Revision 2  
*Certificate No.:*

**Gültig bis:** 09.02.2026  
*Valid until:*

**Anzahl der Seiten:** 10  
*Number of pages:*

**Geschäftszeichen:** PTB-1.63-4093038  
*Reference No.:*

**Nr. der Stelle:** 0102  
*Body No.:*

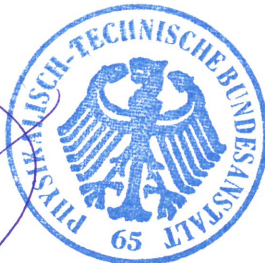
**Zertifizierung:** Braunschweig, 06.12.2018  
*Certification:*

**Im Auftrag** **Siegel**  
*On behalf of PTB* *Seal*

**Bewertung:**  
*Evaluation:*

**Im Auftrag**  
*On behalf of PTB*

  
Dr. Christoph Kling



  
Sonja Walther

Baumusterprüfbescheinigungen ohne Unterschrift und Siegel haben keine Gültigkeit. Diese Baumusterprüfbescheinigung darf nur unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge bedürfen der Genehmigung der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt.

*Type-examination Certificates without signature and seal are not valid. This Type-examination Certificate may not be reproduced other than in full. Extracts may be taken only with the permission of the Physikalisch-Technische Bundesanstalt.*



## Zertifikatsgeschichte

### History of the Certificate

<b>Zertifikats-Ausgabe</b> <i>Issue of the Certificate</i>	<b>Gesch.-Z.</b> <i>Reference No.</i>	<b>Datum</b> <i>Date</i>	<b>Änderungen</b> <i>Modifications</i>
DE-16-M-PTB-0006	PTB-1.63-4068830	10.02.2016	Erstbescheinigung <i>Initial certificate</i>
DE-16-M-PTB-0006, Revision 1	PTB-1.63-4082167	28.09.2016	Software Update, Hardware Update
DE-16-M-PTB-0006, Revision 2	PTB-1.63-4093038	06.12.2018	Software Update, Schallkalibrator neu

Diese Revision 2 ersetzt die Revision 1 der Bescheinigung Nr. DE-16-M-PTB-0006 vom 28.09.2016, Geschäftszeichen PTB-1.63-4082167.

*This Revision 2 replaces Revision 1 to Certificate No. DE-16-M-PTB-0006 dated 10.02.2016, Reference No. PTB-1.63-4068830*

## Vorbemerkungen

### Preliminary remarks

Für die in dieser Bescheinigung genannten Geräte gelten die folgenden wesentlichen Anforderungen gemäß

*For the instruments mentioned in this Certificate, the following essential requirements apply in accordance with*

§ 6 des Mess- und Eichgesetzes vom 25.07.2013 (BGBl. I S. 2722), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 11.04.2016 (BGBl. I S. 718)

in Verbindung mit

§ 7 der Mess- und Eichverordnung vom 11.12.2014 (BGBl. I S. 2010), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 10.08.2017 (BGBl. I S. 3098).

*Section 6 of the Measures and Verification Act of 25.07.2013 (Federal Law Gazette – BGBl. I p. 2722), last amended by article 1 of the Act of 11.04.2016 (BGBl. I p. 718), in connection with Section 7 of the Measures and Verification Ordinance of 11.12.2014 (Federal Law Gazette – BGBl. I, p. 2010), last amended by article 1 of the Ordinance of 10.08.2017 (BGBl. I p. 3098).*

Für die Geräte werden folgende technische Spezifikationen angewendet:

*For the instruments, the following technical specifications will be applied:*

- DIN EN 61672-1:2014-07: Elektroakustik – Schallpegelmesser – Teil 1: Anforderungen
- DIN EN 61672-2:2014-07: Elektroakustik – Schallpegelmesser – Teil 2: Baumusterprüfungen
- DIN 45657:2014-07: Schallpegelmesser - Zusatzanforderungen für besondere Messaufgaben
- DIN EN 61260: 2003-03: Elektroakustik – Bandfilter für Oktaven und Bruchteile von Oktaven

**Ergebnis der Prüfung:**

Der nachfolgend beschriebene technische Entwurf des Messgeräts entspricht den o. g. wesentlichen Anforderungen. Mit dieser Bescheinigung ist die Berechtigung verbunden, die in Übereinstimmung mit dieser Bescheinigung gefertigten Geräte mit der Nummer dieser Bescheinigung zu versehen.

*Conclusions of the examination: The measuring instrument's technical design which is described below complies with the above-mentioned essential requirements. With this Certificate, permission is given to attach the number of this Certificate to the instruments that have been manufactured in compliance with this Certificate.*

**Die Geräte müssen folgenden Festlegungen entsprechen:**

The instruments must meet the following provisions:

**1 Bauartbeschreibung**

*Design of the instrument*

Schallpegelmesser (Klasse 1) der Bauart **FUSION Smart Sound & Vibration Analyzer**

**bestehend aus:**

Hauptgerät:

Schallpegelmesser FUSION Smart Sound & Vibration Analyzer

Hardware-Version: LIS006A oder LIS006E oder LIS006F

Software-Version: FWa 2.35 / FWm 2.12 oder FWa 2.38 / FWm 2.12 oder FWa 2.46 / FWm 2.12

Integrale Komponenten:

Mikrofonkapsel GRAS 40CE

Mikrofonkapsel GRAS 40CD (optional)

Mikrofonvorverstärker integriert

Windschutz BNN1018

Wetterfestes Außenmikrofon Kit DMK01 (optional)

Bestehend aus:

Mikrofonkapsel GRAS 40CE oder GRAS 40CD

Mikrofonvorverstärker PRE 22

Vorverstärkeraufnahmeschraube

Befestigungsmutter

Windschutz BNN1020

Nasenkonus RA0208

Mikrofonkabel RAL135, Länge 10m

Netzteil PIK1035A oder ZDA120150EU (optional)

Montageschiene APT2071A

Teilgerät:

Schallkalibrator der Bauart CAL21 oder CAL31 (Akustischer Abgleich/Justierung)

Zusatzeinrichtungen:  
Ersatzkapazität ADP12

## 1.1 Aufbau

### *Construction*

Die Bauart besteht aus dem Hauptgerät FUSION und weiteren Komponenten, die integraler Bestandteil des Schallpegelmessgerätes sind. Dazu zählen insbesondere der integrierte Mikrofonvorverstärker und die Mikrofonkapsel vom Typ GRAS 40CE oder (optional) GRAS 40CD. Optional kann das Netzteil vom Typ PIK1035A oder vom Typ ZDA120150EU verwendet werden. Optional kann das Grundgerät mit dem wetterfesten Außenmikrofon Kit DMK01, bestehend aus der Mikrofonkapsel GRAS 40CE oder GRAS 40CD, dem Vorverstärker PRE 22, dem Nasenkonus RA0208, dem Vorverstärkeraufnahmeschaft, der Befestigungsmutter, dem Mikrofonkabel RAL135 (10m lang) und dem Windschirm BNN1020 betrieben werden. Weiterhin ist eine Montageschiene APT2071A Bestandteil der Bauart.

0° Referenzrichtung intern: ohne Nasenkonus RA0208

0° Referenzrichtung extern: DMK01 mit Nasenkonus RA0208

90° Referenzrichtung extern: DMK01 mit Nasenkonus RA0208

Die Bauart erfüllt die Anforderungen der Genauigkeitsklasse 1.

Der Schallkalibrator der Bauart CAL21 oder CAL31 ist als Teilgerät dem Hauptgerät zugeordnet.

## 1.2 Messwertaufnehmer

### *Sensor*

Als Messwertaufnehmer fungiert die Kombination aus einer Mikrofonkapsel und einem Mikrofonvorverstärker.

## 1.3 Messwertverarbeitung

### *Measurement value processing*

#### - Hardware

Die Messwertverarbeitung wird im Hauptgerät durchgeführt. Bestandteil der Baumusterprüfung ist die Hardware der Version LIS006A oder LIS006E oder LIS006F.

#### - Software

Für die Bauart ist die Software der Version FWa 2.35 / FWm 2.12 oder FWa 2.38 / FWm 2.12 oder FWa 2.46 / FWm 2.12 Bestandteil der Baumusterprüfung.



## 1.4 Messwertanzeige

*Indication of the measurement results*

Die Anzeige des Messergebnisses erfolgt als Sichtanzeige auf dem Display des Hauptgerätes.

## 1.5 Optionale Einrichtungen und Funktionen

*Optional equipment and functions*

Optionale Einrichtungen sind in der Bauartbeschreibung in Abschnitt 1 gekennzeichnet. Nähere Informationen sind in den technischen Unterlagen, wie unter Abschnitt 1.6 aufgeführt, beschrieben.

## 1.6 Technische Unterlagen

*Technical documents*

Die zu diesem Zertifikat gehörenden technischen Unterlagen sind im zugehörigen Zertifizierungsdokumentensatz in der PTB hinterlegt. Das Inhaltsverzeichnis des Zertifizierungsdokumentensatzes wurde dem Inhaber des Zertifikats zugeschickt.

*The technical documents relating to this Certificate are deposited at PTB in the respective Set of Certification Documents. The Table of Contents of the Set of Certification Documents was sent to the owner of the Certificate.*

Für die Verwendung und Prüfung wesentliche Angaben sind in der Bedienungsanleitung festgehalten. Die Bedienungsanleitung umfasst folgende Dokumente:

- FUSION Smart Sound & Vibration Analyzer Handbuch  
Version DOC1132 – December 2015 H – FWa 2.35 – FWm 2.12
- FUSION Smart Sound & Vibration Analyzer Handbuch  
Version DOC1132 – August 2016 I – FWa 2.38 – FWm 2.12
- FUSION Smart Sound & Vibration Analyzer Handbuch  
Version DOC1132 – Oktober 2018 N – FWa 2.46 – FWm 2.12

## 1.7 Integrierte Einrichtungen und Funktionen, die nicht in den Geltungsbereich dieser Baumusterprüfbescheinigung fallen

*Integrated equipment and functions which do not fall into the validity range of this Type-examination Certificate*

In den Geltungsbereich dieser Baumusterprüfbescheinigung fallen nur die in der Bauartbeschreibung in Abschnitt 1 genannten Einrichtungen und nur die in den gerätespezifischen Anforderungen (Abschnitt „Vorbemerkungen“) beinhalteten Funktionen.

## 2 Technische Daten

Technical data

(für eingestellten Freifeld-Übertragungskoeffizienten des Mikrofons $ \underline{M}_f  = 50 \text{ mV/Pa}$ )40CD	
$ \underline{M}_f  = 40 \text{ mV/Pa}$ )40CE	
Bezugswerte des Schalldruckpegels:	94 dB
Bezugsfrequenz:	1000 Hz

### 2.1 Nennbetriebsbedingungen

Rated operating conditions

#### - Messgröße

Measurand

Schalldruckpegel

#### - Messbereich

Measurement range

Für den Betrieb gelten die linearen Arbeitsbereiche, die in der in Abschnitt 1.6 festgelegten Bedienungsanleitung angegeben sind.

#### - Genauigkeitsklasse

Accuracy class

Schallpegelmesser der Genauigkeitsklasse 1 nach DIN EN 61672-1:2014-07

1/1 - Oktavfilter der Genauigkeitsklasse 1 nach DIN EN 61260:2002

1/3 - Oktavfilter der Genauigkeitsklasse 1 nach DIN EN 61260:2002

#### - Umgebungsbedingungen/Einflussgrößen

Environmental conditions / influence quantities

Das Gerät darf nur unter den in der Bedienungsanleitung (Abschnitt 1.6) festgelegten Umgebungsbedingungen eingesetzt werden.

### 2.2 Sonstige Betriebsbedingungen

Other operating conditions

-entfällt-

### **3 Schnittstellen und Kompatibilitätsbedingungen**

*Interfaces and compatibility conditions*

Die am Grundgerät vorhandenen Schnittstellen wurden im Rahmen der Baumusterprüfung auf ihre Rückwirkungsfreiheit geprüft. Die Schnittstellen dürfen eichtechnisch ungesichert bleiben. Die in der Bauartbeschreibung (Abschnitt 1) genannten Einzelkomponenten, Teilgeräte und Zusatzeinrichtungen sind untereinander kompatibel.

### **4 Anforderungen an Produktion, Inbetriebnahme und Verwendung**

*Requirements on production, putting into use and utilisation*

#### **4.1 Anforderungen an die Produktion**

*Requirements on production*

Der Hersteller muss sicherstellen, dass alle produzierten Einzelgeräte den vorgelegten Prüfmustern entsprechen.

#### **4.2 Anforderungen an die Inbetriebnahme**

*Requirements on putting into use*

Jedem Messgerät sind alle zur Bedienungsanleitung (Abschnitt 1.6) gehörigen Dokumente beizufügen.

Jedem Messgerät ist ein spezifisches Exemplar eines in Abschnitt 1 festgelegten Schallkalibrators beizufügen. Der Typ und die Fabriknummer des verwendeten Kalibrators sowie der anzuwendende Sollwert für die Justierung sind auf dem Hauptgerät anzugeben.

#### **4.3 Anforderungen an die Verwendung**

*Requirements for consistent utilisation*

Das Messgerät darf nur gemäß der in Abschnitt 1.6 festgelegten Bedienungsanleitung verwendet werden.

Zur Überprüfung oder Justierung der Empfindlichkeit des Messgeräts ist nur der nach Abschnitt 4.2 durch Typ und Fabriknummer festgelegte Kalibrator mit dem festgelegten Sollwert zu verwenden.

Für eine aus den möglichen Konfigurationen der Bauartbeschreibung (Abschnitt 1) gewählte Konfiguration des Messgeräts sind die zugehörigen, in der Bedienungsanleitung (Abschnitt 1.6) genannten Korrekturdaten zu berücksichtigen.

### **5 Kontrolle in Betrieb befindlicher Geräte**

*Checking of instruments which are in operation*

#### **5.1 Unterlagen für die Prüfung**

*Documents required for the test*

Bedienungsanleitung (siehe Abschnitt 1.6)



## 5.2 Spezielle Prüfeinrichtungen oder Software

*Special test facilities or software*

Für die Kontrolle in Betrieb befindlicher Geräte muss der in Abschnitt 4.2 genannte Schallkalibrator zur Verfügung gestellt werden. Der Typ und die Fabriknummer des verwendeten Kalibrators müssen mit den Angaben auf dem Messgerät übereinstimmen.

Zur Durchführung der Kontrolle sind der prüfenden Stelle auf Anforderung geeignete Adapter, Ersatzkapazitäten, Kabel für die Ein- und Ausgänge sowie erforderliche Softwarekomponenten kostenlos zur Verfügung zu stellen.

## 5.3 Identifizierung

*Identification*

Die Identifizierung aller zur Bauart gehörigen Einzelgeräte erfolgt mittels der in Abschnitt 7 genannten Aufschriften.

Die Bedienungsanleitung kann über ihre zugehörige Versionsnummer identifiziert werden.

Die Versionsnummer der Software kann wie in der Bedienungsanleitung (Abschnitt 1.6) angegeben ausgelesen werden.

## 5.4 Kalibrier- und Justierverfahren

*Calibration-/adjustment procedure*

Die Kontrolle in Betrieb befindlicher Geräte ist gemäß DIN EN 61672-3:2014-07: Elektroakustik – Schallpegelmesser – Teil 3: Periodische Einzelprüfung durchzuführen.

## 6 Sicherungsmaßnahmen

*Security measures*

### 6.1 Mechanische Siegel

*Mechanical seals*

Mechanische Siegel sind auf dem Geräteschild und zur Sicherung gegen Eingriffe auf mindestens einer Gehäuseschraube anzubringen.

### 6.2 Elektronische Siegel

*Electronic seals*

-entfällt-

## **7 Kennzeichnungen und Aufschriften**

*Labelling and inscriptions*

### **7.1 Informationen, die dem Gerät beizufügen sind**

*Information to be enclosed with the instrument*

Alle zur Verwendung und Prüfung notwendigen Informationen sind dem Messgerät in der in Abschnitt 1.6 genannten Bedienungsanleitung beizufügen.

### **7.2 Kennzeichen und Aufschriften**

*Markings and inscriptions*

Messgeräte dieser Bauart sind mit der Nummer dieser Baumusterprüfbescheinigung auf dem in Abschnitt 1 genannten Hauptgerät zu kennzeichnen. Der Schallkalibrator ist als unabhängiges Teilgerät separat zu kennzeichnen.

Weiterhin ist das Hauptgerät mit folgenden Aufschriften zu versehen:

- dem Zeichen oder dem Namen oder der Fabrikmarke des Herstellers
- der zustellungsfähigen Anschrift des Herstellers
- der Typbezeichnung und Fabriknummer des Hauptgeräts
- der Klassenbezeichnung nach DIN EN 61672-1:2014-07
- dem Typ, der Fabriknummer und dem Sollwert des Schallkalibrators

Jede in der Bauartbeschreibung (Abschnitt 1) genannte Einzelkomponente muss mit dem Namen des Herstellers, der Typbezeichnung und der Fabriknummer gekennzeichnet sein.

Die Kennzeichnungen und Aufschriften müssen gut sichtbar, lesbar und dauerhaft in lateinischen Buchstaben und arabischen Ziffern auf dem Messgerät angebracht sein.



## 8 Abbildungen

Figures



Abb. 1: FUSION Smart Sound & Vibration Analyzer

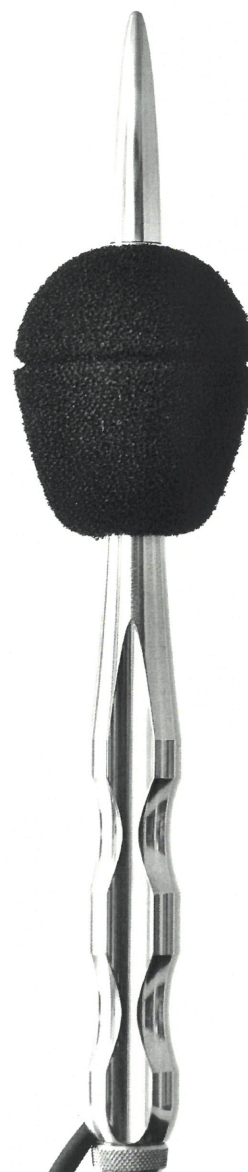


Abb. 2: Wetterfestes Außenmikrofon Kit DMK01

# Calibration Chart

40CE 1/2" Prepolarized Free-field Microphone

Serial No: 331361

Operator: KDP

Calibration Date: 27. Jan 2020

## Open Circuit Sensitivity

The calibration is performed by comparison with a Reference Microphone Cartridge GRAS 40AG and is traceable to the @@cht{1,"FromScript/Traceable"}@@.

The stated sensitivity for the microphone cartridge is the open circuit sensitivity. When used with a typical preamplifier, like the GRAS 26AH, the sensitivity will be 0.2 dB lower.

Test Freq. [Hz]	Measured Level [mV/Pa]	Measured Level [dB re. 1 V/Pa]	Uncertainty [dB]
250	38.35	-28.32	±0.08

Reference conditions:

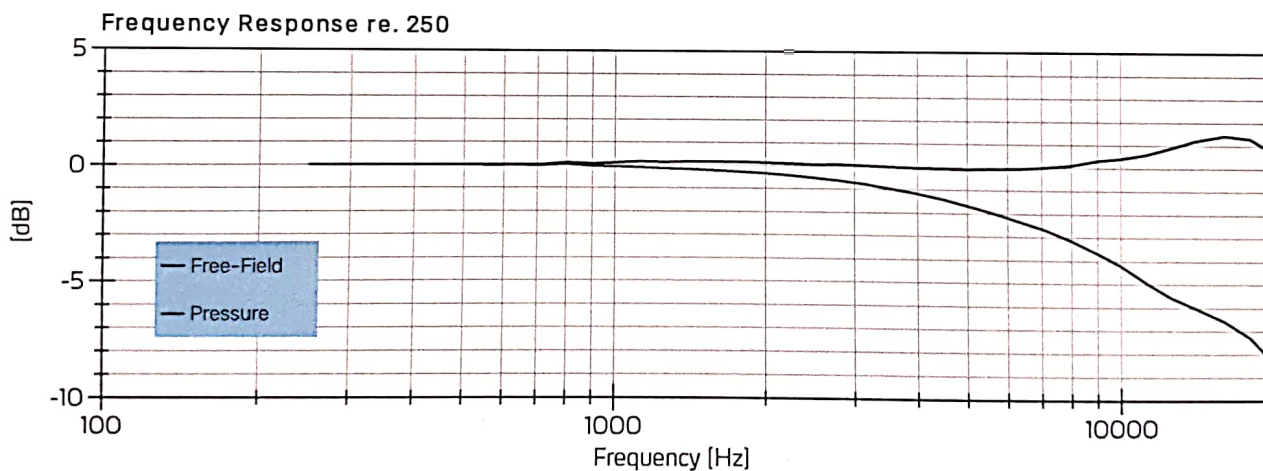
Temperature: 24 °C

Relative humidity: 32 %

Barometric pressure: 999 hPa

## Frequency response

The table shows the frequency response and free-field correction for the microphone and preamplifier combination. The free-field correction is with @@cht{1,"FromScript/CorrectionText"}@@ and 0° incidence. The frequency response is recorded by electrostatic actuator and is measured relative to the response at @@Str{ChnVal{1,"Normalising}}



40CE 1/2" Prepolarized Free-field  
Microphone

Serial No. 331361



Certificate number 48982

**GRAS** Sound  
& Vibration

GRAS Sound & Vibration A/S  
Skovlytoften 33, 2840 Holte, Denmark  
Email support@gras.dk • gras.dk

# Calibration Chart

## 40CE 1/2" Prepolarized Free-field Microphone

The 40CE Free Field Microphone complies with the requirements in IEC Standard 61094-4. The free-field microphone is designed to essentially measure the sound pressure, as it existed before the microphone was introduced into the sound field. At higher frequencies the presence of the microphone itself in the sound field will change the sound pressure. In general the sound pressure around the microphone cartridge will increase due to reflections and diffraction. The free-field microphone is designed so that the frequency characteristics compensates for this pressure increase.

The resulting output of the free-field microphone is a signal proportional to the sound pressure, as it existed before the microphone was introduced into the sound field. The free-field microphone should always be pointed towards the sound source ('0° incidence'). In this situation the presence of the microphone diaphragm in the sound field will result in a pressure increase in front of the diaphragm. The microphone is then designed so that the sensitivity of the microphone decreases with the same amount as the acoustical pressure increases in front of the diaphragm. This is obtained by increasing the internal acoustical damping in the microphone cartridge. The result is an output from the microphone, which is proportional to the sound pressure as it existed before the microphone was introduced into the sound field.

Frequency Response Raw Data

Frequency [Hz]	Pressure [dB]	Free-Field [dB]	Frequency [Hz]	Pressure [dB]	Free-Field [dB]
250	0.00	0.00	2500	-0.52	0.06
280	0.01	0.01	2800	-0.63	0.07
315	0.00	0.00	3150	-0.78	0.03
355	0.00	0.00	3550	-0.96	-0.03
400	-0.00	-0.00	4000	-1.17	-0.07
450	-0.01	-0.01	4500	-1.41	-0.07
500	-0.01	-0.01	5000	-1.67	-0.10
560	-0.03	-0.01	5600	-1.97	-0.08
630	-0.03	-0.00	6300	-2.32	-0.06
710	-0.04	0.01	7100	-2.70	0.02
800	0.03	0.11	8000	-3.15	0.11
900	-0.06	0.06	9000	-3.68	0.31
1000	-0.08	0.10	10000	-4.21	0.42
1120	-0.10	0.14	11200	-4.93	0.60
1250	-0.15	0.13	12500	-5.54	0.88
1400	-0.16	0.16	14000	-6.01	1.21
1600	-0.22	0.15	16000	-6.57	1.45
1800	-0.27	0.16	18000	-7.28	1.31
2000	-0.33	0.13	20000	-8.33	0.72
2240	-0.42	0.10			

Traceability Table

Instrument	Model	Serial Number	Traceable To	Calibration Date
NI data-acquisition signal analyzer	PCI-4461	30850519	DFM	25-07-2018
Pistonphone	42AP	46344	DFM	20-08-2019





# CERTIFICATE OF CALIBRATION

ISSUED BY 01dB

DATE OF ISSUE 02 April 2020

CERTIFICATE NUMBER 140909



CRplc c/o: 01dB-Metravib SAS  
Acoustic House  
YO14 0PH

Page 1 of 2

Approved signatory

T. Goodrich

Electronically signed:

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'T. A. Goodrich'.

## Sound Calibrator : IEC 60942:2003

### Instrument information

Manufacturer: 01dB

Notes:

Model: CAL31

Serial number: 92209

Class: 1

### Test summary

Date of calibration: 30 March 2020

The sound calibrator detailed above has been calibrated to the published data as described in the operating manual and in the half-inch configuration. The procedures and techniques used are as described in IEC 60942:2003 Annex B – Periodic Tests and three determinations of the sound pressure level, frequency and total distortion were made.

The sound pressure level was measured using a WS2F condenser microphone type MK:224 manufactured by Cirrus Research plc.

The results have been corrected to the reference pressure of 101.33 kPa using the manufacturer's data.

The manufacturer's product information indicates that this model of sound calibrator has been formally pattern approved to IEC 60942:2003 Annex A to Class 1. This has been confirmed with the Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) and Laboratoire National d'Essais (LNE).

As public evidence was available, from a testing organisation responsible for approving the results of pattern evaluation tests, to demonstrate that the model of sound calibrator fully conformed to the requirements for pattern evaluation described in Annex A of IEC 60942:2003, the sound calibrator tested is considered to conform to all the Class 1 requirements of IEC 60942:2003.

Notes:

This certificate provides traceability of measurement to the SI system of units and/or to units of measurement realised at the National Physical Laboratory or other recognised national metrology institutes. This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory. The results within this certificate relate only to the items calibrated. The reported expanded uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor  $k=2$ , providing a coverage probability of approximately 95%.

# CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate Number:  
**140909**

Page 2 of 2

## Environmental conditions

The following conditions were recorded at the time of the test:

Pressure: 102.72 kPa

Temperature: 23.8 °C

Humidity: 39.7 %

## Test equipment

Equipment	Manufacturer	Model	Serial number
Acoustic Calibrator	Bruel and Kjaer	4231	2610257
Distortion Meter	Keithley	2015	1063074
Multimeter	Fluke	8845A	1520023

## Results

	Expected	Sample 1	Sample 2	Sample 3	Average	Deviation	Limits	Uncertainty
Level (dB)	94.00	93.99	93.99	93.99	<b>93.99</b>	-0.01	±0.40	0.11 dB
Distortion (%)	< 3.00	0.20	0.22	0.22	<b>0.21</b>	0.21	+3.00	0.13 %
Frequency (Hz)	1000.0	1000.3	1000.3	1000.3	<b>1000.3</b>	0.3	±10.0	0.1 Hz

The measured quantities or deviations (as applicable), extended by the expanded combined uncertainty of measurement, must not exceed the corresponding tolerance.

End of results



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART

Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CREA-SC



ART OBRA OU SERVIÇO

25 2022 8225134-0

Substituição de ART 8225131-6  
Individual

1. Responsável Técnico

**GIAN FRANCO WERNER**

Título Profissional: Engenheiro Ambiental

Engenheiro de Segurança do Trabalho

Empresa Contratada: ECOURBANA ACUSTICA E MEIO AMBIENTE LTDA

RNP: 2518716700

Registro: 166697-9-SC

Registro: 187771-1-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: G. MEIRINHO EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS

Endereço: RUA AQUEDUTO

Complemento: sala 02

Cidade: BALNEARIO CAMBORIU

Valor da Obra/Serviço/Contrato: R\$ 5.000,00

Contrato: Celebrado em:

Honorários:

Vinculado à ART:

Bairro: ESTADOS

UF: SC

Ação Institucional:

Tipo de Contratante:

CPF/CNPJ: 83.443.614/0001-75

Nº: 290

CEP: 88339-090

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: G. MEIRINHO EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS

Endereço: RUA AQUEDUTO

Complemento: sala 02

Cidade: BALNEARIO CAMBORIU

Data de Início: 05/04/2022

Finalidade:

Data de Término: 05/04/2023

Bairro: ESTADOS

UF: SC

Coordenadas Geográficas:

CPF/CNPJ: 83.443.614/0001-75

Nº: 290

CEP: 88339-090

Código:

4. Atividade Técnica

Laudos

Monitoramento

**Ruídos em áreas habitadas - conforto acústico**

Dimensão do Trabalho:

1,00

Unidade(s)

Estudo

Do Monitoram. Ambiental

**Tráfego**

Dimensão do Trabalho:

1,00

Unidade(s)

5. Observações

Avaliação de ruído e estudo impacto de tráfego em área habitada para complementação de Estudo de Impacto de Vizinhaça do Colégio Maple Bear no município de Balneário Camboriú/SC

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

ACEAMB - 55

8. Informações

A ART é válida somente após o pagamento da taxa.

Situação do pagamento da taxa da ART em 05/04/2022: TAXA DA ART A PAGAR

Valor ART: R\$ 88,78 | Data Vencimento: 18/04/2022 | Registrada em:

Valor Pago: | Data Pagamento: | Nosso Número:

A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.crea-sc.org.br/art](http://www.crea-sc.org.br/art).

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

Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

BALNEARIO CAMBORIU - SC, 05 de Abril de 2022

GIAN FRANCO WERNER

043.244.729-63

Contratante: G. MEIRINHO EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS

83.443.614/0001-75



CREA-SC  
Conselho Regional de Engenharia  
e Agronomia de Santa Catarina