

PORTOS RS - AUTORIDADE PORTUARIA DOS PORTOS DO RIO GRANDE DO SUL S.A.
CNPJ nº 46.191.353/0003-89
Rua Benjamin Constant, 701
Centro - Pelotas – RS

**AVALIAÇÃO DE NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA EM ÁREAS HABITADAS
DIURNO E NOTURNO**



CONFORME A LEI Nº 5832, DE 05 DE SETEMBRO DE 2011 E ABNT NBR 10151:2019
Versão corrigida:2020

RELATÓRIO FINAL 2023
VERÃO/OUTONO/INVERNO/PRIMAVERA

DADOS DO EMPREENDIMENTO

Empreendimento: PORTOS RS - AUTORIDADE PORTUARIA DOS PORTOS DO RIO GRANDE DO SUL S.A.

CNPJ nº: 46.191.353/0003-89

Endereço: Rua Benjamin Constant, 701 - Centro - Pelotas – RS

Licença Ambiental: LO nº 02756/2021-DL

ASSESSORIA TÉCNICA AMBIENTAL

Nome: Gustavo Muller

Profissão: Engenheiro de Produção e Tecnólogo em saneamento ambiental

Registro no Conselho: CREA/RS 178093

Nº ART do Serviço: 12280438

Empresa Contratada: AMBIÉTICA ASSESSORIA AMBIENTAL LTDA

Registro nos Conselhos: CRBio 3 nº 00481-03 e CREA/RS nº 165047

CNPJ: 07.626.600/0001-09

Equipe envolvida:

- 1 Engenheiro de Produção e Tecnólogo em Saneamento Ambiental.

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	04
2. DEFINIÇÕES	05
3. METODOLOGIA	06
4. RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO UTILIZADOS	07
5. MEDIÇÕES DECIBELIMÉTRICAS	08
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
7. RESPONSÁVEL TÉCNICO	43
8. REFERÊNCIAS	43
ANEXOS	43

2. DEFINIÇÕES

Para os efeitos deste documento, aplicam-se as seguintes definições:

- Em cada amostra foi coletado informações dos 16 pontos, com intervalo de 3 meses entre cada campanha de amostras.
- O nível de pressão sonora é expresso em decibels (dB).
- O nível de pressão sonora contínuo equivalente ponderada em A no espectro global, obtido por integração no tempo T ($LA_{eq,T}$), deve ser medido diretamente ou calculado pela média logarítmica ponderada no tempo de resultados integrados em intervalos de tempo parciais, sendo o resultado expresso por meio do descritor $LA_{eq,T}$, em decibels (dB).
- LAF_{max} é o nível máximo de pressão sonora ponderada em A e em F;
- LAF_{min} é o nível mínimo de pressão sonora ponderada em A e em F;
- A caracterização de som impulsivo, decorrente da(s) fonte(s) sonora(s) objeto de medição, se dá quando o resultado da subtração aritmética entre LAF_{max} e o $LA_{eq,T}$, medido durante a ocorrência do som impulsivo, for igual ou superior a 6 dB ($LAF_{max} - LA_{eq,T} \geq 6$ dB).
- A caracterização de som tonal se dá quando o nível de pressão sonora contínuo equivalente na banda de 1/3 de oitava de interesse exceder os níveis de pressão sonora contínuos equivalentes em ambas as bandas de 1/3 de oitava adjacentes.
- Antes de iniciar a medição, recomenda-se identificar se as fontes sonoras objeto de medição podem apresentar características de sons tonais e impulsivos. Caso apresentem tais características, deve-se aplicar o método detalhado. Não apresentando, pode-se aplicar o método simplificado, onde a avaliação é realizada pela comparação do nível corrigido LR calculado a partir do $LA_{eq,T}$ (total) medido com a contribuição do(s) som(ns) proveniente(s) da(s) fonte(s) objeto de avaliação, no respectivo período/horário, com os limites de RLA_{eq} .

3. METODOLOGIA

A PORTOS RS - AUTORIDADE PORTUARIA DOS PORTOS DO RIO GRANDE DO SUL S.A. está localizada em **área de transição industrial (predominantemente industrial)**, conforme Lei nº 5.502 de 11 de setembro de 2008 que institui o Plano Diretor Urbanístico Ambiental - PDUA do município de Pelotas/RS, **imagem 01** a seguir:



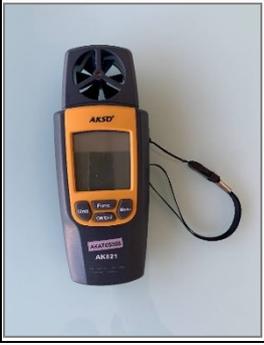
Imagem 01 – Mapa de Usos e Atividades do Município de Pelotas/RS.

Link: <https://geopelotas-pmpel.hub.arcgis.com/>

CONFORME A LEI Nº 5832, DE 05 DE SETEMBRO DE 2011 os valores considerados incômodos para zona de transição industrial (predominantemente industrial) serão aqueles que ultrapassarem os seguintes limites:

- Diurno: 70 db-A;
- Noturno: 60 db-A;
- O sonômetro é calibrado via INMETRO através do registro nº CBR2200081 / CBR2200080;
- O Calibrador de Nível Sonoro é calibrado via INMETRO através do registro nº CBR2200082;
- Em todas as amostras foi utilizado os mesmos pontos, padrões, leis e normas.
- **O relatório final busca apresentar um resumo dos resultados de todas as amostras. Os detalhes de cada ponto nas diferentes amostras foram apresentados nos relatórios parciais.**

4. RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO UTILIZADOS

SONÔMETRO	
<p>Marca: Brüel & Kjær</p> <p>Modelo: 2245</p> <p>Número de Série: 2245-100600</p> <p>Tipo/Classe: de acordo com os requisitos especificados na ABNT NBR IEC 61672-3:2018 para Classe 1</p> <p>Número do último certificado de calibração: CBR2200081 / CBR2200080</p> <p>Data do último certificado de calibração: 14/02/2022</p>	
CALIBRADOR ACÚSTICO	
<p>Marca: Brüel & Kjær</p> <p>Modelo: 4231</p> <p>Número de Série: 3025319</p> <p>Tipo/Classe: classe 1 e IEC 60942:2003</p> <p>Número do último certificado de calibração: CBR2200082</p> <p>Data do último certificado de calibração: 14/02/2022</p>	
TERMO HIGRÔMETRO DIGITAL	
<p>Marca: AKSO</p> <p>Modelo: AK821</p> <p>Número de Série: VA170416293</p> <p>Tipo/Classe: Não se aplica</p> <p>Número do último certificado de calibração: AK0275/2022</p> <p>Data do último certificado de calibração: 03/03/2022</p>	
GPS	
<p>Marca: Garmin</p> <p>Modelo: Oregon 650t</p> <p>Número de Série: 30E036729</p> <p>Tipo/Classe: Não se aplica</p> <p>Número do último certificado de calibração: Não se aplica</p> <p>Data do último certificado de calibração: Não se aplica</p>	

5. MEDIÇÕES DECIBELIMÉTRICAS

5.1 – Ponto 01

O ponto 01 encontra-se na R. Benjamin Constant, próximo a residências e outros empreendimentos.



Figura 02 – Vista aérea do ponto 01 de medição, conforme coordenadas SIRGAS 2000

31°46'52.2"S 52°19'38.8"W.

As medições em todas as campanhas foram realizadas nos períodos diurno e noturno, em condições climáticas favoráveis e seguindo os requisitos ambientais estabelecidos pela ABNT NBR 10151:2019 Versão corrigida:2020.

A **tabela 01** a seguir apresenta os resultados das medições de cada amostra no ponto 01:

Amostra	PARÂMETRO	Diurno - Decibels (dB)	Noturno - Decibels (dB)
Verão 2023	Lr (dB)	58,1	47,9
Outono 2023	Lr (dB)	54,3	51,5
Inverno 2023	Lr (dB)	51,2	48,7
Primavera 2023	Lr (dB)	56,3	48,7



Fotos 01, 02, 03 e 04 – Visão das medições realizadas nas amostras de cada estação do ano, no período diurno.



Fotos 05, 06, 07 e 08 – Visão das medições realizadas nas amostras de cada estação do ano, no período noturno.

5.2 – Ponto 02

O ponto 02 encontra-se na R. Benjamin Constant, próximo a outros empreendimentos.



Figura 03 – Vista aérea do ponto 02 de medição, conforme coordenadas SIRGAS 2000
31°46'52.58"S 52°19'45.77"O.

As medições em todas as campanhas foram realizadas nos períodos diurno e noturno, em condições climáticas favoráveis e seguindo os requisitos ambientais estabelecidos pela ABNT NBR 10151:2019 Versão corrigida:2020.

A **tabela 02** a seguir apresenta os resultados das medições de cada amostra no ponto 02:

Amostra	PARÂMETRO	Diurno - Decibels (dB)	Noturno - Decibels (dB)
Verão 2023	Lr (dB)	53,0	47,0
Outono 2023	Lr (dB)	56,8	49,8
Inverno 2023	Lr (dB)	64,2	53,1
Primavera 2023	Lr (dB)	53,8	44,9



Fotos 09, 10, 11 e 12 – Visão das medições realizadas nas amostras de cada estação do ano, no período diurno.



Fotos 13, 14, 15 e 16 – Visão das medições realizadas nas amostras de cada estação do ano, no período noturno.

5.3 – Ponto 03

O ponto 03 encontra-se na esquina entre as Ruas Alm. Tamandaré e Benjamin Constant.



Figura 04 – Vista aérea do ponto 03 de medição, conforme coordenadas SIRGAS 2000 31°46'53.17"S 52°19'50.55"O.

As medições em todas as campanhas foram realizadas nos períodos diurno e noturno, em condições climáticas favoráveis e seguindo os requisitos ambientais estabelecidos pela ABNT NBR 10151:2019 Versão corrigida:2020.

A **tabela 03** a seguir apresenta os resultados das medições de cada amostra no ponto 03:

Amostra	PARÂMETRO	Diurno - Decibels (dB)	Noturno - Decibels (dB)
Verão 2023	Lr (dB)	59,7	47,4
Outono 2023	Lr (dB)	62,9	51,5
Inverno 2023	Lr (dB)	60,0	51,1
Primavera 2023	Lr (dB)	71,8	44,7



Fotos 17, 18, 19 e 20 – Visão das medições realizadas nas amostras de cada estação do ano, no período diurno.



Fotos 21, 22, 23 e 24 – Visão das medições realizadas nas amostras de cada estação do ano, no período noturno.

5.4 – Ponto 04

O ponto 04 encontra-se na R. Benjamin Constant, local com fluxo de veículos e pedestres.



Figura 05 – Vista aérea do ponto 04 de medição, conforme coordenadas SIRGAS 2000
31°46'53.50"S 52°19'56.84"O.

As medições em todas as campanhas foram realizadas nos períodos diurno e noturno, em condições climáticas favoráveis e seguindo os requisitos ambientais estabelecidos pela ABNT NBR 10151:2019 Versão corrigida:2020.

A **tabela 04** a seguir apresenta os resultados das medições de cada amostra no ponto 04:

Amostra	PARÂMETRO	Diurno - Decibels (dB)	Noturno - Decibels (dB)
<i>Verão 2023</i>	<i>Lr (dB)</i>	65,2	56,9
<i>Outono 2023</i>	<i>Lr (dB)</i>	66,7	53,9
<i>Inverno 2023</i>	<i>Lr (dB)</i>	59,4	57,1
<i>Primavera 2023</i>	<i>Lr (dB)</i>	58,6	53,6



Fotos 25, 26, 27 e 28 – Visão das medições realizadas nas amostras de cada estação do ano, no período diurno.



Fotos 29, 30, 31 e 32 – Visão das medições realizadas nas amostras de cada estação do ano, no período noturno.

5.5 – Ponto 05

O **ponto 05** encontra-se na R. Benjamin Constant, local com fluxo de veículos e pedestres.



Figura 06 – Vista aérea do ponto 05 de medição, conforme coordenadas SIRGAS 2000
31°46'53.87"S 52°20'2.59"O.

As medições em todas as campanhas foram realizadas nos períodos diurno e noturno, em condições climáticas favoráveis e seguindo os requisitos ambientais estabelecidos pela ABNT NBR 10151:2019 Versão corrigida:2020.

A **tabela 05** a seguir apresenta os resultados das medições de cada amostra no ponto 05:

Amostra	PARÂMETRO	Diurno - Decibels (dB)	Noturno - Decibels (dB)
<i>Verão 2023</i>	<i>Lr (dB)</i>	65,7	58,9
<i>Outono 2023</i>	<i>Lr (dB)</i>	66,6	53,1
<i>Inverno 2023</i>	<i>Lr (dB)</i>	66,0	55,5
<i>Primavera 2023</i>	<i>Lr (dB)</i>	57,9	56,4



Fotos 33, 34, 35 e 36 – Visão das medições realizadas nas amostras de cada estação do ano, no período diurno.



Fotos 37, 38, 39 e 40 – Visão das medições realizadas nas amostras de cada estação do ano, no período noturno.

5.6 – Ponto 06

O **ponto 06** encontra-se na R. Conde de Porto Alegre próximo ao Centro de Engenharias da UFPel.



Figura 07 – Vista aérea do ponto 06 de medição, conforme coordenadas SIRGAS 2000
31°46'54.19"S 52°20'10.60"O.

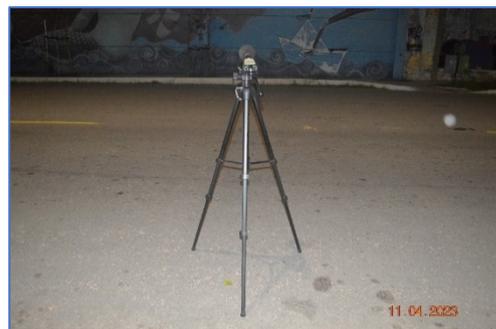
As medições em todas as campanhas foram realizadas nos períodos diurno e noturno, em condições climáticas favoráveis e seguindo os requisitos ambientais estabelecidos pela ABNT NBR 10151:2019 Versão corrigida:2020.

A **tabela 06** a seguir apresenta os resultados das medições de cada amostra no ponto 06:

Amostra	PARÂMETRO	Diurno - Decibels (dB)	Noturno - Decibels (dB)
<i>Verão 2023</i>	<i>Lr (dB)</i>	67,7	55,9
<i>Outono 2023</i>	<i>Lr (dB)</i>	68,3	58,4
<i>Inverno 2023</i>	<i>Lr (dB)</i>	56,7	59,7
<i>Primavera 2023</i>	<i>Lr (dB)</i>	56,0	56,2



Fotos 41, 42, 43 e 44 – Visão das medições realizadas nas amostras de cada estação do ano, no período diurno.



Fotos 45, 46, 47 e 48 – Visão das medições realizadas nas amostras de cada estação do ano, no período noturno.

5.7 – Ponto 07

O **ponto 07** encontra-se na rua Dr. João Pessoa ao lado do setor de cargas e descargas das madeiras.



Figura 08 – Vista aérea do ponto 07 de medição, conforme coordenadas SIRGAS 2000

31°46'55.00"S 52°20'15.93"O.

As medições em todas as campanhas foram realizadas nos períodos diurno e noturno, em condições climáticas favoráveis e seguindo os requisitos ambientais estabelecidos pela ABNT NBR 10151:2019 Versão corrigida:2020.

A **tabela 07** a seguir apresenta os resultados das medições de cada amostra no ponto 07:

Amostra	PARÂMETRO	Diurno - Decibels (dB)	Noturno - Decibels (dB)
<i>Verão 2023</i>	<i>Lr (dB)</i>	59,0	59,4
<i>Outono 2023</i>	<i>Lr (dB)</i>	62,6	56,2
<i>Inverno 2023</i>	<i>Lr (dB)</i>	61,4	59,8
<i>Primavera 2023</i>	<i>Lr (dB)</i>	52,1	53,4



Fotos 49, 50, 51 e 52 – Visão das medições realizadas nas amostras de cada estação do ano, no período diurno.



Fotos 53, 54, 55 e 56 – Visão das medições realizadas nas amostras de cada estação do ano, no período noturno.

5.8 – Ponto 08

O ponto 08 encontra-se dentro do pátio da empresa, próximo as pilhas de madeira a serem carregadas.



Figura 09 – Vista aérea do ponto 8 de medição, conforme coordenadas SIRGAS 2000

31°46'56.93"S 52°20'14.49"O.

As medições em todas as campanhas foram realizadas nos períodos diurno e noturno, em condições climáticas favoráveis e seguindo os requisitos ambientais estabelecidos pela ABNT NBR 10151:2019 Versão corrigida:2020.

A **tabela 08** a seguir apresenta os resultados das medições de cada amostra no ponto 08:

Amostra	PARÂMETRO	Diurno - Decibels (dB)	Noturno - Decibels (dB)
<i>Verão 2023</i>	<i>Lr (dB)</i>	62,1	61,3
<i>Outono 2023</i>	<i>Lr (dB)</i>	76,5	64,9
<i>Inverno 2023</i>	<i>Lr (dB)</i>	62,2	59,5
<i>Primavera 2023</i>	<i>Lr (dB)</i>	52,7	51,6



Fotos 57, 58, 59 e 60 – Visão das medições realizadas nas amostras de cada estação do ano, no período diurno.



Fotos 61, 62, 63 e 64 – Visão das medições realizadas nas amostras de cada estação do ano, no período noturno.

5.9 – Ponto 09

O **ponto 09** encontra-se na dentro do pátio do empreendimento, próximo ao local de passagem de caminhões.



Figura 10 – Vista aérea do ponto 09 de medição, conforme coordenadas SIRGAS 2000

31°46'55.85"S 52°20'11.18"O.

As medições em todas as campanhas foram realizadas nos períodos diurno e noturno, em condições climáticas favoráveis e seguindo os requisitos ambientais estabelecidos pela ABNT NBR 10151:2019 Versão corrigida:2020.

A **tabela 09** a seguir apresenta os resultados das medições de cada amostra no ponto 09:

Amostra	PARÂMETRO	Diurno - Decibels (dB)	Noturno - Decibels (dB)
<i>Verão 2023</i>	<i>Lr (dB)</i>	72,5	77,9
<i>Outono 2023</i>	<i>Lr (dB)</i>	77,2	67,8
<i>Inverno 2023</i>	<i>Lr (dB)</i>	66,8	74,0
<i>Primavera 2023</i>	<i>Lr (dB)</i>	54,8	48,0



Fotos 65, 66, 67 e 68 – Visão das medições realizadas nas amostras de cada estação do ano, no período diurno.



Fotos 69, 70, 71 e 72 – Visão das medições realizadas nas amostras de cada estação do ano, no período noturno.

5.10 – Ponto 10

O **ponto 10** encontra-se no interior do empreendimento, próximo à local de carga da madeira com alto fluxo de veículos pesados.



Figura 11 – Vista aérea do ponto 10 de medição, conforme coordenadas SIRGAS 2000

31°46'56.66"S 52°20'5.15"O

As medições em todas as campanhas foram realizadas nos períodos diurno e noturno, em condições climáticas favoráveis e seguindo os requisitos ambientais estabelecidos pela ABNT NBR 10151:2019 Versão corrigida:2020.

A **tabela 10** a seguir apresenta os resultados das medições de cada amostra no ponto 10:

Amostra	PARÂMETRO	Diurno - Decibels (dB)	Noturno - Decibels (dB)
Verão 2023	Lr (dB)	79,5	47,5
Outono 2023	Lr (dB)	78,0	87,1
Inverno 2023	Lr (dB)	74,1	78,1
Primavera 2023	Lr (dB)	63,6	55,6



Fotos 73, 74, 75 e 76 – Visão das medições realizadas nas amostras de cada estação do ano, no período diurno.



Fotos 77, 78, 79, e 80 – Visão das medições realizadas nas amostras de cada estação do ano, no período noturno.

5.11 – Ponto 11

O **ponto 11** encontra-se no interior do empreendimento, próximo à local com alto fluxo de colaboradores e maquinários.



Figura 12 – Vista aérea do ponto 11 de medição, conforme coordenadas SIRGAS 2000

31°46'55.90"S 52°19'59.15"O.

As medições em todas as campanhas foram realizadas nos períodos diurno e noturno, em condições climáticas favoráveis e seguindo os requisitos ambientais estabelecidos pela ABNT NBR 10151:2019 Versão corrigida:2020.

A **tabela 11** a seguir apresenta os resultados das medições de cada amostra no ponto 11:

Amostra	PARÂMETRO	Diurno - Decibels (dB)	Noturno - Decibels (dB)
<i>Verão 2023</i>	<i>Lr (dB)</i>	63,8	49,0
<i>Outono 2023</i>	<i>Lr (dB)</i>	67,8	61,2
<i>Inverno 2023</i>	<i>Lr (dB)</i>	63,7	57,4
<i>Primavera 2023</i>	<i>Lr (dB)</i>	51,5	53,8



Fotos 81, 82, 83 e 84 – Visão das medições realizadas nas amostras de cada estação do ano, no período diurno.



Fotos 85, 86, 87 e 88 – Visão das medições realizadas nas amostras de cada estação do ano, no período noturno.

5.12 – Ponto 12

O **ponto 12** encontra-se dentro do pátio da empresa, com fluxo de pessoas e máquinas no processo de carga e descarga;



Figura 13 – Vista aérea do ponto 12 de medição, conforme coordenadas SIRGAS 2000 31°46'55.35"S 52°19'55.55"O.

As medições em todas as campanhas foram realizadas nos períodos diurno e noturno, em condições climáticas favoráveis e seguindo os requisitos ambientais estabelecidos pela ABNT NBR 10151:2019 Versão corrigida:2020.

A **tabela 12** a seguir apresenta os resultados das medições de cada amostra no ponto 12:

Amostra	PARÂMETRO	Diurno - Decibels (dB)	Noturno - Decibels (dB)
<i>Verão 2023</i>	<i>Lr (dB)</i>	59,4	50,6
<i>Outono 2023</i>	<i>Lr (dB)</i>	54,9	54,0
<i>Inverno 2023</i>	<i>Lr (dB)</i>	65,1	48,3
<i>Primavera 2023</i>	<i>Lr (dB)</i>	51,0	49,6



Fotos 89, 90, 91 e 92 – Visão das medições realizadas nas amostras de cada estação do ano, no período diurno.



Fotos 93, 94, 95 e 96 – Visão das medições realizadas nas amostras de cada estação do ano, no período noturno.

5.13 – Ponto 13

O **ponto 13** encontra-se no interior do empreendimento, próximo à local com fluxo de pessoas no processo de carga e descarga de materiais.

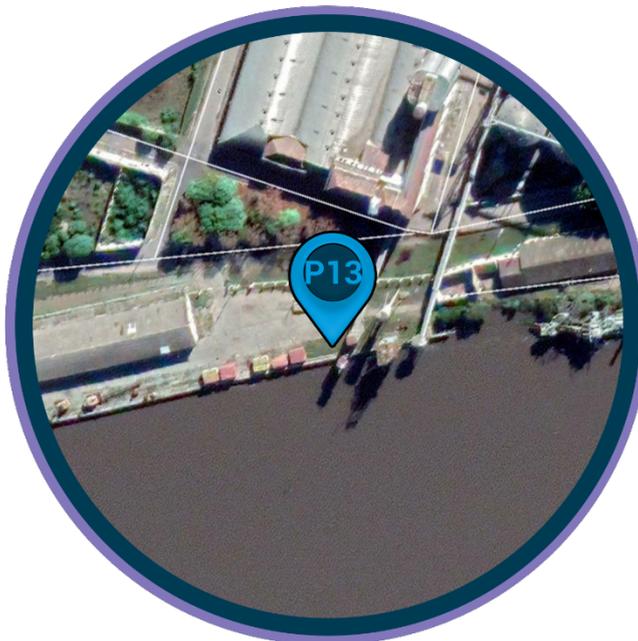


Figura 14 – Vista aérea do ponto 13 de medição, conforme coordenadas SIRGAS 2000
31°46'54.79"S 52°19'51.41"O.

As medições em todas as campanhas foram realizadas nos períodos diurno e noturno, em condições climáticas favoráveis e seguindo os requisitos ambientais estabelecidos pela ABNT NBR 10151:2019 Versão corrigida:2020.

A **tabela 13** a seguir apresenta os resultados das medições de cada amostra no ponto 13:

Amostra	PARÂMETRO	Diurno - Decibels (dB)	Noturno - Decibels (dB)
<i>Verão 2023</i>	<i>Lr (dB)</i>	62,1	54,6
<i>Outono 2023</i>	<i>Lr (dB)</i>	58,3	51,9
<i>Inverno 2023</i>	<i>Lr (dB)</i>	57,8	47,0
<i>Primavera 2023</i>	<i>Lr (dB)</i>	55,1	54,5



Fotos 97, 98, 99 e 100 – Visão das medições realizadas nas amostras de cada estação do ano, no período diurno.



Fotos 101, 102, 103 e 104 – Visão das medições realizadas nas amostras de cada estação do ano, no período noturno.

5.14 – Ponto 14

O **ponto 14** encontra-se no interior do empreendimento, próximo à local administrativo do porto, em uma das entradas das docas.



Figura 15 – Vista aérea do ponto 14 de medição, conforme coordenadas SIRGAS 2000

31°46'53.81"S 52°19'44.43"O.

As medições em todas as campanhas foram realizadas nos períodos diurno e noturno, em condições climáticas favoráveis e seguindo os requisitos ambientais estabelecidos pela ABNT NBR 10151:2019 Versão corrigida:2020.

A **tabela 14** a seguir apresenta os resultados das medições de cada amostra no ponto 14:

Amostra	PARÂMETRO	Diurno - Decibels (dB)	Noturno - Decibels (dB)
<i>Verão 2023</i>	<i>Lr (dB)</i>	56,7	50,3
<i>Outono 2023</i>	<i>Lr (dB)</i>	55,1	44,8
<i>Inverno 2023</i>	<i>Lr (dB)</i>	52,8	54,7
<i>Primavera 2023</i>	<i>Lr (dB)</i>	50,1	56,4



Fotos 105, 106, 107 e 108 – Visão das medições realizadas nas amostras de cada estação do ano, no período diurno.



Fotos 109, 110, 111 e 112 – Visão das medições realizadas nas amostras de cada estação do ano, no período noturno.

5.15 – Ponto 15

O **ponto 15** encontra-se na esquina entre as R. Benjamin Constant e R. Doná Mariana, em frente ao Centro de Engenharias da UFPel;



Figura 16 – Vista aérea do ponto 15 de medição, conforme coordenadas SIRGAS 2000

31°46'51.8"S 52°20'06.9"O.

As medições em todas as campanhas foram realizadas nos períodos diurno e noturno, em condições climáticas favoráveis e seguindo os requisitos ambientais estabelecidos pela ABNT NBR 10151:2019 Versão corrigida:2020.

A **tabela 15** a seguir apresenta os resultados das medições de cada amostra no ponto 15:

Amostra	PARÂMETRO	Diurno - Decibels (dB)	Noturno - Decibels (dB)
Verão 2023	Lr (dB)	63,0	52,6
Outono 2023	Lr (dB)	62,3	55,0
Inverno 2023	Lr (dB)	63,1	55,0
Primavera 2023	Lr (dB)	60,3	48,9



Fotos 113, 114, 115 e 116 – Visão das medições realizadas nas amostras de cada estação do ano, no período diurno.



Fotos 117, 118, 119 e 120 – Visão das medições realizadas nas amostras de cada estação do ano, no período noturno.

5.16 – Ponto 16

O ponto 16 encontra-se na esquina entre R. Alm. Tamandaré e R. Giuseppe Garibaldi.



Figura 17 – Vista aérea do ponto 16 de medição, conforme coordenadas SIRGAS 2000

31°46'51.02"S 52°19'57.25"O.

As medições em todas as campanhas foram realizadas nos períodos diurno e noturno, em condições climáticas favoráveis e seguindo os requisitos ambientais estabelecidos pela ABNT NBR 10151:2019 Versão corrigida:2020.

A **tabela 16** a seguir apresenta os resultados das medições de cada amostra no ponto 16:

Amostra	PARÂMETRO	Diurno - Decibels (dB)	Noturno - Decibels (dB)
<i>Verão 2023</i>	<i>Lr (dB)</i>	67,4	57,2
<i>Outono 2023</i>	<i>Lr (dB)</i>	64,0	52,0
<i>Inverno 2023</i>	<i>Lr (dB)</i>	65,4	59,5
<i>Primavera 2023</i>	<i>Lr (dB)</i>	61,8	49,7



Fotos 121, 122, 123 e 124 – Visão das medições realizadas nas amostras de cada estação do ano, no período diurno.



Fotos 125, 126, 127 e 128 – Visão das medições realizadas nas amostras de cada estação do ano, no período noturno.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considera-se aceitáveis os resultados das medições de nível de pressão sonora total diurno e noturno quando estes forem menores ou iguais aos valores referenciais na Lei Nº 5832, de 05 de setembro de 2011. Portanto os valores considerados incômodos serão aqueles que ultrapassarem os seguintes limites:

- Diurno: 70 db-A;
- Noturno: 60 db-A;

As tabelas abaixo ilustram os valores obtidos nas medições realizadas no período diurno e noturno em relação os limites referenciados, em cada uma das campanhas em cada ponto:

Tabela 17 – Níveis de pressão sonora em relação aos limites referenciados no período de amostras de **JANEIRO/2023** – Diurno/Noturno.

PONTOS	Nível de pressão sonora diurno (limite: 70 (dB))	Nível de pressão sonora noturno (limite: 60 (dB))
	<i>Lr (dB)</i>	<i>Lr (dB)</i>
01	58,1	47,9
02	61,1	51,6
03	59,7	47,4
04	65,2	56,9
05	65,7	58,9
06	67,7	55,9
07	59,0	59,4
08	62,1	61,3
09	72,5	77,9
10	79,5	47,5
11	63,8	49,0
12	59,4	50,6
13	62,1	54,6
14	56,7	50,3
15	63,0	52,6
16	67,4	57,2

Tabela 18 – Níveis de pressão sonora em relação aos limites referenciados no período de amostras de ABRIL/2023 – Diurno/Noturno.

PONTOS	Nível de pressão sonora diurno (limite: 70 (dB)	Nível de pressão sonora noturno (limite: 60 (dB)
	<i>Lr (dB)</i>	<i>Lr (dB)</i>
01	54,3	51,5
02	56,8	49,8
03	62,9	51,5
04	66,7	53,9
05	66,6	53,1
06	68,3	58,4
07	62,6	56,2
08	76,5	64,9
09	77,2	67,8
10	78,0	87,1
11	67,8	61,2
12	54,9	54,0
13	58,3	51,9
14	55,1	44,8
15	62,3	55,0
16	64,0	52,0

Tabela 19 – Níveis de pressão sonora em relação aos limites referenciados no período de amostras de JUNHO/2023 – Diurno/Noturno.

PONTOS	Nível de pressão sonora diurno - limite: 70 (dB)	Nível de pressão sonora noturno - limite: 60 (dB)
	<i>Lr (dB)</i>	<i>Lr (dB)</i>
01	51,2	48,7
02	64,2	53,1
03	60,0	51,1
04	59,4	57,1
05	66,0	55,5
06	56,7	59,7
07	61,4	59,8
08	62,2	59,5
09	66,8	74,0
10	74,1	78,1
11	63,7	57,4
12	65,1	48,3
13	57,8	47,0
14	52,8	54,7
15	63,1	55,0
16	65,4	59,5

Tabela 20 – Níveis de pressão sonora em relação aos limites referenciados no período de amostras de OUTUBRO/2023 – Diurno/Noturno.

PONTOS	Nível de pressão sonora diurno (limite: 70 dB)	Nível de pressão sonora noturno (limite: 60 dB)
	<i>Lr (dB)</i>	<i>Lr (dB)</i>
01	56,3	48,7
02	53,8	44,9
03	66,8	44,7
04	58,6	53,6
05	57,9	56,4
06	56,0	56,2
07	52,1	53,4
08	52,7	51,6
09	54,8	48,0
10	63,6	55,6
11	51,5	53,8
12	51,0	49,6
13	55,1	54,5
14	50,1	56,4
15	60,3	48,9
16	61,8	49,7

A análise e levantamento dos dados de forma mais detalhada encontra-se nos relatórios parciais de cada amostra, evidenciando e justificando os pontos que estão fora dos limites referenciados.

A norma ABNT NBR 10151:2019 Versão corrigida:2020 estabelece os procedimentos técnicos a serem adotados na execução de medições de níveis de pressão sonora em ambientes internos e externos às edificações, bem como procedimentos e limites para avaliação dos resultados em função da finalidade de uso e ocupação do solo. Os limites de avaliação e planejamento apresentados na norma são estabelecidos de acordo com a finalidade de uso e ocupação do solo no local onde a medição for executada, visando à saúde humana e ao sossego público.

Reiteramos conforme descrito na avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas diurno e noturno anteriores, que apontamos como possível análise a exclusão dos pontos P08, P09, P10, P11, P12, P13 e P14 nas próximas medições e campanhas uma vez que estão dentro do empreendimento em estudo, não caracterizando assim a análise do impacto gerado à vizinhança, e sim apenas o ruído gerado internamente pelos veículos e equipamentos, uma vez que a própria ABNT cita a questão de avaliar o impacto de atividades próximo a vizinhança e comércios.

O empreendimento possui autorização junto ao órgão ambiental estadual FEPAM para a atividade de porto/complexo portuário/terminal de carga, conforme LO n° 02756/2021 - DL, onde foram apresentados

estudos para sua correta instalação no local e destacando também que os levantamentos realizados ao longo do ano e das campanhas de janeiro de 2023 a outubro de 2023 apontam que a atividade, por mais que opere 24 horas por dia e a mesma esteja inserida em um perímetro com vizinhança com residências próximas, não oferece perturbação ou incomodo sonoro, conforme valores apresentados e evidenciados e justificados nos relatórios parciais e compilados nessa versão final.

7. RESPONSÁVEL TÉCNICO



Gustavo Müller
CREA RS 178093
E-mail: gustavo@ambietica.com.br
(51) 3279-8161

8. REFERÊNCIAS

NBR 10151:2019 Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade;

Lei Nº 5832 de 05 de setembro de 2011 - institui o código de posturas do município de pelotas;

Lei nº 5502 de 11 de setembro de 2008 - institui o plano diretor municipal e estabelece as diretrizes e proposições de ordenamento e desenvolvimento territorial no município de pelotas, e dá outras providências.

ANEXOS

ART;
Certificado de calibração do Sonômetro;
Certificado de calibração do Calibrador Acústico;
Certificado de calibração do Termo Higrômetro Digital.



Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO	Participação Técnica: INDIVIDUAL/PRINCIPAL
Convênio: NÃO É CONVÊNIO	Motivo: NORMAL

Contratado

Carteira: RS178093	Profissional: GUSTAVO MÜLLER	E-mail: gustavo@ambietica.com.br
RNP: 2209523680	Título: Tecnólogo em Saneamento Ambiental	
Empresa: AMBIÉTICA ASSESSORIA AMBIENTAL LTDA		Nr.Reg.: 165047

Contratante

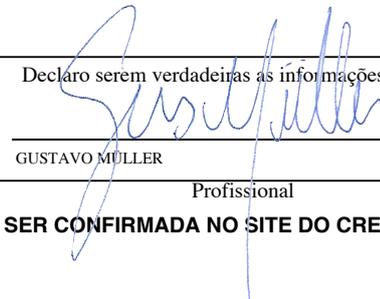
Nome: PORTOS RS - AUTOR. PORT. DOS PORTOS DO RS S.A.	E-mail: superintendente@portosrs.com.br
Endereço: AVENIDA HONÓRIO BICALHO	Telefone: (53) 3231-1366
Cidade: RIO GRANDE	Bairro: GETÚLIO VARGAS
	CPF/CNPJ: 46191353000117
	CEP: 96201020 UF: RS

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: PORTOS RS - AUTOR. PORT. DOS PORTOS DO RS S.A	
Endereço da Obra/Serviço: Rua BENJAMIN CONSTANT 701 CAIS PORTO DE PELOTAS	CPF/CNPJ: 46191353000389
Cidade: PELOTAS	Bairro: CENTRO
Finalidade: AMBIENTAL	Vlr Contrato(R\$): 17.923,30
Data Início: 25/10/2022	Prev.Fim: 31/12/2023
	Honorários(R\$):
	Ent.Classe: ASAEC

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Avaliação	Meio Ambiente - Monitoramento Ambiental	1,00	UN
Laudo Técnico	Avaliação Controle da Poluição Ambiental	1,00	UN
Observações	AVALIAÇÃO DE NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA EM ÁREAS HABITADAS	1,00	UN
Observações	EM ATENDIMENTO A ABNT NBR 10151:2019 VERSÃO CORRIGIDA:2020	1,00	UN
Observações	4º ADITIVO DO CONTRATO DE SERVIÇOS CONTINUADOS SEM DEDICAÇÃO	1,00	UN
Observações	EXCLUSIVA DE MAO DE OBRA N 1089/2020 - SUPRG	1,00	UN
Observações	PROCESSO ADM 20/0443-0001195-5 E CONFORME LO 02756/2021	1,00	UN

ART registrada (paga) no CREA-RS em 02/12/2022

Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima  GUSTAVO MÜLLER Profissional	De acordo PORTOS RS - AUTOR. PORT. DOS PORTOS DO RS S.A. Contratante
--------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODE SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK SOCIEDADE - ART CONSULTA.

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Certificado N°: CBR2200080

página 1 de 10

CALIBRAÇÃO DO CONJUNTO:

Sonômetro:	Brüel & Kjær	2245	N° série: 2245-100600	Identificação: ---
Microfone Capacitivo:	Brüel & Kjær	4966	N° série: 3241983	

CLIENTE:

Ambiética Assessoria Ambiental Ltda - ME
Rua Silveira Martins, 810 sala 71
Centro - Novo Hamburgo / RS
95510-310



Processo LACEL.B&K: 039/22

CONDIÇÕES DA CALIBRAÇÃO:

Pré-condicionamento: 4 horas em $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$

Condições ambientais estão descritas nas páginas seguintes e dentro das tolerâncias mencionadas abaixo:

Temperatura do ar: $\pm 3 ^\circ\text{C}$

Pressão atmosférica: $\pm 1 \text{ kPa}$

Umidade relativa: $\pm 20 \%$

PROCEDIMENTO:

O Sonômetro foi calibrado de acordo com os requisitos especificados na ABNT NBR IEC 61672-3:2018 para Classe 1.

DOCUMENTAÇÃO UTILIZADA:

Procedimento de calibração BPC 12r10 para Sonômetro, utilizando o Sistema de Calibração B&K 3630.

Formulário padronizado - BFC SLM 02r02

INFORMAÇÕES:

A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. A incerteza padrão da medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.

Número do certificado de aprovação deste modelo pelo PTB na Alemanha: **DE-20-M-PTB-0026**.

Este certificado atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.

Este certificado é válido apenas para o objeto calibrado e não pode ser reproduzido parcialmente sem autorização prévia.

Data da calibração: 14/02/2022

Data da emissão: 14/02/2022

Certificado N°: CBR2200080

Laboratório de Calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 305.

página 2 de 10

Resumo

Inspeção visual	Passed
Condições ambientais	Passed
Informações de referência	Passed
Acústica - Indicação na Frequência de Calibração	Passed
Acústica - Resposta em Frequência na Ponderação C	Passed
Acústica - Nível de Ruído com o Microfone Acoplado	Passed
Elétrica - Nível de Ruído Inerente	Passed
Elétrica - Resposta em Frequência na Ponderação A	Passed
Elétrica - Resposta em Frequência na Ponderação C	Passed
Elétrica - Resposta em Frequência na Ponderação Z	Passed
Elétrica - Ponderação no Tempo e na Frequência em 1 kHz	Passed
Elétrica - Linearidade do Nível na Faixa de Referência	Passed
Elétrica - Linearidade do Nível na Faixa de Referência	Passed
Elétrica - Resposta a Pulso Tonal na Ponderação Temporal FAST	Passed
Elétrica - Resposta a Pulso Tonal na Ponderação Temporal SLOW	Passed
Elétrica - Resposta a Pulso Tonal para Leq	Passed
Elétrica - Pico de Sinal de 8 kHz na Ponderação C	Passed
Elétrica - Pico de Sinal de 500 Hz na Ponderação C	Passed
Elétrica - Indicação de Sobrecarga	Passed
Elétrica - Estabilidade em Resposta a Nível Alto	Passed
Elétrica - Estabilidade de Longa Duração	Passed
Condições ambientais	Passed

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 1 da IEC 61672-1:2013, o sonômetro submetido aos ensaios está em conformidade com os requisitos para a classe 1 da IEC 61672-1:2013.

A conformidade com as especificações de desempenho é demonstrada quando os seguintes critérios são satisfeitos: (a) um desvio medido em relação a uma meta de projeto não exceder o limite de aceitação aplicável e (b) a incerteza de medição correspondente não exceder a máxima incerteza de medição permitida correspondente, estabelecida na IEC 61672-1:2013 para a mesma probabilidade de abrangência de 95 %.

Nenhuma informação referente à incerteza de medição, requisitada pela ABNT NBR IEC 61672-3:2018, para os dados de correção fornecidos pelo manual de instrução ou obtidos do fabricante ou do fornecedor do sonômetro, ou fabricante do microfone, ou fabricante do calibrador multifrequência, foi fornecida no manual de instrução, nem foi disponibilizada pelo fabricante ou pelo fornecedor do sonômetro. Desta forma, as incertezas de medição dos dados de correção foram consideradas como sendo as máximas incertezas permitidas estabelecidas pela IEC 62585 para os correspondentes dados de correção para campo livre para um fator de abrangência de 95 %.

Pesquisa de sonômetro aprovado pela norma IEC 61672-2:2013.

https://www.ptb.de/cms/fileadmin/internet/fachabteilungen/abteilung_1/1.6_schall/1.63/schallpegelmesser.pdf

Certificado N°: CBR2200080

Laboratório de Calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 305.

página 3 de 10

Equipamentos

<u>Descrição</u>	<u>Tipo</u>	<u>Fabricante</u>	<u>Número de série</u>	<u>Próxima Calibração</u>	<u>Laboratório / Número do certificado</u>
Sistema de Calibração	3630	Brüel & Kjær	2520106	abril/2022	INMETRO DIMCI 1368/2017
Calibrador	4226	Brüel & Kjær	2670120	abril/2022	Brüel & Kjær NA CAS-339743-K8G3H3-903
Termo- higrômetro	608-H1	Testo	41385756	junho/2023	Testo RBC 83027/1 e 83027/2
Barômetro	PTB330	Vaisala	J3410001	outubro/2023	ABSi RBC CAL-204131/21

Certificado N°: CBR2200080

Laboratório de Calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 305.

página 4 de 10

Inspeção visual

Inspeção visual e operação de comandos relevantes do sonômetro. (seção 5)

Resultado

Visual inspection OK

Condições ambientais

Condições ambientais no início da calibração. (seção 7)

Valor medido

[°C / kPa / %]

Air temperature	22,3
Air pressure	92,8
Relative humidity	67,1

Informações de referência

Informações sobre o nível de referência, faixa e canal. (seção 22.h + 22.m)

Valor

[dB]

Reference sound pressure level	94
Reference level range	140
Channel number	1

Acústica - Indicação na Frequência de Calibração

É a medição e ajuste do sonômetro usando o calibrador de nível sonoro. Os valores em dB são relativos a 20µPa. (seção 10 + 22.m)

	Valor esperado [dB / Hz]	Valor medido [dB / Hz]	Incerteza de medição [dB]
Calibration check frequency (in-house calibrator)	1000,00	1000,00	1,0
Initial indication (in-house calibrator)	94,06	94,08	0,2
Adjusted indication (in-house calibrator)	94,06	94,06	0,2

Acústica - Resposta em Frequência na Ponderação C

É a resposta do sonômetro para um sinal de pressão sonora no nível de calibração em 1 kHz e em outras frequências. Os valores em dB são relativos a 20µPa. (seção 12)

Pressão sonora no acoplador [dB]	Correção do microfone no 4226 [dB]	Influência do corpo [dB]	Valor esperado [dB]	Valor medido [dB]	Limite (-) [dB]	Limite (+) [dB]	Desvio [dB]	Incerteza de medição [dB]
-------------------------------------	---------------------------------------	-----------------------------	------------------------	----------------------	--------------------	--------------------	----------------	------------------------------

Certificado N°: CBR2200080

Laboratório de Calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 305.

página 5 de 10

1000Hz, Ref, (1st)	94,12	0,06	0,00	94,06	94,06	-0,7	0,7	0,00	0,42
1000Hz, Ref, (2nd)	94,12	0,06	0,00	94,06	94,06	-0,7	0,7	0,00	0,42
1000Hz, Ref, (Average)	94,12	0,06	0,00	94,06	94,06	-0,7	0,7	0,00	0,42
125,89Hz (1st)	94,11	0,00	0,00	93,91	93,98	-1,0	1,0	0,07	0,37
125,89Hz (2nd)	94,11	0,00	0,00	93,91	93,97	-1,0	1,0	0,06	0,37
125,89Hz (Average)	94,11	0,00	0,00	93,91	93,97	-1,0	1,0	0,06	0,37
7943,3Hz (1st)	93,84	2,88	-0,04	88,00	88,17	-2,5	1,5	0,17	0,72
7943,3Hz (2nd)	93,84	2,88	-0,04	88,00	88,17	-2,5	1,5	0,17	0,72
7943,3Hz (Average)	93,84	2,88	-0,04	88,00	88,17	-2,5	1,5	0,17	0,72

Acústica - Nível de Ruído com o Microfone Acoplado

É o nível de ruído medido com o microfone acoplado em um período de 30 segundos. Uma câmara anecóica é usada para isolar o ruído ambiente. Os valores em dB são relativos a 20µPa. (seção 11.1)

	Valor máximo [dB]	Valor medido [dB]	Incerteza de medição [dB]
A weighted	17,30	16,07	1,00

Elétrica - Nível de Ruído Inerente

É a leitura do nível do ruído inerente ao sonômetro para verificar se o valor é suficientemente baixo para que não altere a linearidade do instrumento. Os valores em dB são relativos a 1µV. (seção 11.2)

	Valor máximo [dB]	Valor medido [dB]	Incerteza de medição [dB]
A weighted	11,60	7,54	0,99
C weighted	15,10	11,34	0,99
Z weighted	21,10	17,91	0,99

Elétrica - Resposta em Frequência na Ponderação A

É a resposta do sonômetro para um sinal de tensão senoidal de 1 kHz e para as outras frequências na faixa de referência. (seção 13) A resposta elétrica e acústica e as correções da influência do corpo são ajustadas com os respectivos valores de correção na frequência de referência. Os valores em dB são relativos a 1µV. (seção 13.6)

Certificado N°: CBR2200080

Laboratório de Calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 305.

página 6 de 10

	Nível elétrico	Valor esperado	Valor medido	Resposta Elétrico + Acústico	Influência do corpo	Valor corrigido	Limite (-)	Limite (+)	Desvio	Incerteza de medição
	[dBV]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1000Hz, Ref,	-24,87	95,00	95,00	0,00	0,00	95,00	-0,5	0,5	0,00	0,11
63,096Hz	1,33	95,00	95,01	0,00	0,00	95,01	-1,0	1,0	0,01	0,11
125,89Hz	-8,77	95,00	94,97	0,00	0,00	94,97	-1,0	1,0	-0,03	0,11
251,19Hz	-16,27	95,00	94,96	0,00	0,03	94,99	-1,0	1,0	-0,01	0,11
501,19Hz	-21,67	95,00	94,95	0,00	0,13	95,08	-1,0	1,0	0,08	0,11
1995,3Hz	-26,07	95,00	95,04	-0,02	0,03	95,05	-1,0	1,0	0,05	0,11
3981,1Hz	-25,87	95,00	95,10	-0,10	-0,13	94,87	-1,0	1,0	-0,13	0,11
7943,3Hz	-23,77	95,00	94,90	0,11	-0,04	94,97	-2,5	1,5	-0,03	0,11
15849Hz	-18,27	95,00	94,37	0,62	-0,09	94,90	-16,0	2,5	-0,10	0,11

Elétrica- Resposta em Frequência na Ponderação C

É a resposta do sonômetro para um sinal de tensão senoidal de 1 kHz e para as outras frequências na faixa de referência. (seção 13) A resposta elétrica e acústica e as correções da influência do corpo são ajustadas com os respectivos valores de correção na frequência de referência. Os valores em dB são relativos a 1µV. (seção 13.6)

	Nível elétrico	Valor esperado	Valor medido	Resposta Elétrico + Acústico	Influência do corpo	Valor corrigido	Limite (-)	Limite (+)	Desvio	Incerteza de medição
	[dBV]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1000Hz, Ref,	-24,87	95,00	95,00	0,00	0,00	95,00	-0,5	0,5	0,00	0,11
63,096Hz	-24,07	95,00	94,99	0,00	0,00	94,99	-1,0	1,0	-0,01	0,11
125,89Hz	-24,67	95,00	95,01	0,00	0,00	95,01	-1,0	1,0	0,01	0,11
251,19Hz	-24,87	95,00	94,99	0,00	0,03	95,02	-1,0	1,0	0,02	0,11
501,19Hz	-24,87	95,00	95,01	0,00	0,13	95,14	-1,0	1,0	0,14	0,11
1995,3Hz	-24,67	95,00	95,07	-0,02	0,03	95,08	-1,0	1,0	0,08	0,11
3981,1Hz	-24,07	95,00	95,11	-0,10	-0,13	94,88	-1,0	1,0	-0,12	0,11
7943,3Hz	-21,87	95,00	94,90	0,11	-0,04	94,97	-2,5	1,5	-0,03	0,11
15849Hz	-16,37	95,00	94,35	0,62	-0,09	94,88	-16,0	2,5	-0,12	0,11

Elétrica - Resposta em Frequência na Ponderação Z

É a resposta do sonômetro para um sinal de tensão senoidal de 1 kHz e para as outras frequências na faixa de referência. (seção 13) A resposta elétrica e acústica e as correções da influência do corpo são ajustadas com os respectivos valores de correção na frequência de referência. Os valores em dB são relativos a 1µV. (seção 13.6)

	Nível elétrico	Valor esperado	Valor medido	Resposta Elétrico + Acústico	Influência do corpo	Valor corrigido	Limite (-)	Limite (+)	Desvio	Incerteza de medição
	[dBV]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1000Hz, Ref,	-24,92	95,00	95,00	0,00	0,00	95,00	-0,5	0,5	0,00	0,11
63,096Hz	-24,92	95,00	95,00	0,00	0,00	95,00	-1,0	1,0	0,00	0,11
125,89Hz	-24,92	95,00	94,99	0,00	0,00	94,99	-1,0	1,0	-0,01	0,11

Certificado N°: CBR2200080

Laboratório de Calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 305.

página 7 de 10

251,19Hz	-24,92	95,00	94,97	0,00	0,03	95,00	-1,0	1,0	-0,00	0,11
501,19Hz	-24,92	95,00	94,98	0,00	0,13	95,11	-1,0	1,0	0,11	0,11
1995,3Hz	-24,92	95,00	95,04	-0,02	0,03	95,05	-1,0	1,0	0,05	0,11
3981,1Hz	-24,92	95,00	95,12	-0,10	-0,13	94,89	-1,0	1,0	-0,11	0,11
7943,3Hz	-24,92	95,00	94,90	0,11	-0,04	94,97	-2,5	1,5	-0,03	0,11
15849Hz	-24,92	95,00	94,38	0,62	-0,09	94,91	-16,0	2,5	-0,09	0,11

Elétrica - Ponderação no Tempo e na Frequência em 1 kHz

É a medição da ponderação no tempo e na frequência em 1 kHz utilizando um sinal elétrico na faixa de referência. A medição corresponde na ponderação A e resposta em FAST. Os valores em dB são relativos a 1µV. (seção 14)

	Valor esperado [dB]	Valor medido [dB]	Limite (-) [dB]	Limite (+) [dB]	Desvio [dB]	Incerteza de medição [dB]
LAF, Ref,	94,00	94,00	-0,5	0,5	0,00	0,10
LCF	94,00	94,00	-0,2	0,2	0,00	0,10
LZF	94,00	94,04	-0,2	0,2	0,04	0,10
LAS	94,00	94,00	-0,1	0,1	0,00	0,10
LAeq	94,00	94,00	-0,1	0,1	0,00	0,10

Elétrica - Linearidade do Nível na Faixa de Referência

É a medição da linearidade do nível na faixa de referência com um sinal de 8 kHz até o limite da faixa ou a indicação de sobrecarga (overload). Os valores em dB são relativos a 1µV. (seção 16)

	Valor esperado [dB]	Valor medido [dB]	Limite (-) [dB]	Limite (+) [dB]	Desvio [dB]	Incerteza de medição [dB]
94 dB	94,00	94,00	-0,5	0,5	0,00	0,11
99 dB	99,00	98,99	-0,8	0,8	-0,01	0,11
104 dB	104,00	104,00	-0,8	0,8	0,00	0,11
109 dB	109,00	109,00	-0,8	0,8	0,00	0,11
114 dB	114,00	113,99	-0,8	0,8	-0,01	0,11
119 dB	119,00	118,99	-0,8	0,8	-0,01	0,11
124 dB	124,00	123,99	-0,8	0,8	-0,01	0,11
129 dB	129,00	128,99	-0,8	0,8	-0,01	0,11
134 dB	134,00	133,99	-0,8	0,8	-0,01	0,11
135 dB	135,00	134,99	-0,8	0,8	-0,01	0,11
136 dB	136,00	135,99	-0,8	0,8	-0,01	0,11
137 dB	137,00	136,99	-0,8	0,8	-0,01	0,11
138 dB	138,00	137,99	-0,8	0,8	-0,01	0,11
139 dB	139,00	138,99	-0,8	0,8	-0,01	0,11
140 dB	140,00	139,99	-0,8	0,8	-0,01	0,11

Certificado N°: CBR2200080

Laboratório de Calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 305.

página 8 de 10

Elétrica - Linearidade do Nível na Faixa de Referência

É a medição da linearidade do nível na faixa de referência com um sinal de 8 kHz até o limite da faixa ou a indicação de fora da faixa (underrange). Os valores em dB são relativos a 1 μ V. (seção 16)

	Valor esperado	Valor medido	Limite (-)	Limite (+)	Desvio	Incerteza de medição
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
94 dB	94,00	94,00	-0,5	0,5	0,00	0,11
89 dB	89,00	88,99	-0,8	0,8	-0,01	0,11
84 dB	84,00	83,99	-0,8	0,8	-0,01	0,11
79 dB	79,00	79,00	-0,8	0,8	0,00	0,11
74 dB	74,00	74,00	-0,8	0,8	0,00	0,11
69 dB	69,00	69,00	-0,8	0,8	0,00	0,11
64 dB	64,00	64,00	-0,8	0,8	0,00	0,11
59 dB	59,00	59,00	-0,8	0,8	0,00	0,11
54 dB	54,00	54,00	-0,8	0,8	0,00	0,11
49 dB	49,00	49,00	-0,8	0,8	0,00	0,11
44 dB	44,00	44,01	-0,8	0,8	0,01	0,11
39 dB	39,00	39,00	-0,8	0,8	0,00	0,23
34 dB	34,00	34,02	-0,8	0,8	0,02	0,23
29 dB	29,00	29,04	-0,8	0,8	0,04	0,23
28 dB	28,00	28,04	-0,8	0,8	0,04	0,23
27 dB	27,00	27,05	-0,8	0,8	0,05	0,23
26 dB	26,00	26,06	-0,8	0,8	0,06	0,23
25 dB	25,00	25,09	-0,8	0,8	0,09	0,23
24 dB	24,00	24,09	-0,8	0,8	0,09	0,23
23 dB	23,00	23,13	-0,8	0,8	0,13	0,23

Elétrica - Resposta a Pulso Tonal na Ponderação Temporal FAST

É a resposta do sonômetro para uma sequência de pulsos tonais na frequência de 4 kHz, medido na faixa de referência. Os valores em dB são relativos a 1 μ V. (seção 18)

	Valor esperado	Valor medido	Limite (-)	Limite (+)	Desvio	Incerteza de medição
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Continuous, Ref,	137,00	137,00	-0,5	0,5	0,00	0,07
200 ms Burst	136,00	136,02	-0,5	0,5	0,02	0,07
2 ms Burst	119,00	118,97	-1,5	1,0	-0,03	0,07
0,25 ms Burst	110,00	109,83	-3,0	1,0	-0,17	0,07

Elétrica - Resposta a Pulso Tonal na Ponderação Temporal SLOW

É a resposta do sonômetro para uma sequência de pulsos tonais na frequência de 4 kHz, medido na faixa de referência. Os valores em dB são relativos a 1 μ V. (seção 18)

	Valor esperado	Valor medido	Limite (-)	Limite (+)	Desvio	Incerteza de medição
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Continuous, Ref,	137,00	137,00	-0,5	0,5	0,00	0,07

Certificado N°: CBR2200080

Laboratório de Calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 305.

página 9 de 10

200 ms Burst	129,60	129,59	-0,5	0,5	-0,01	0,07
2 ms Burst	110,00	109,98	-3,0	1,0	-0,02	0,07

Elétrica - Resposta a Pulso Tonal para Leq

É a resposta do sonômetro para uma sequência de pulsos tonais na frequência de 4 kHz, medido na faixa de referência. Os valores em dB são relativos a 1µV. (seção 18)

	Valor esperado [dB]	Valor medido [dB]	Limite (-) [dB]	Limite (+) [dB]	Desvio [dB]	Incerteza de medição [dB]
Continuous, Ref,	137,00	137,00	-0,5	0,5	0,00	0,07
200 ms Burst	130,00	130,01	-0,5	0,5	0,01	0,07
2 ms Burst	110,00	109,99	-1,5	1,0	-0,01	0,07
0,25 ms Burst	101,00	100,85	-3,0	1,0	-0,15	0,07

Elétrica - Pico de Sinal de 8 kHz na Ponderação C

É a resposta para um sinal de um ciclo completo na frequência de 8 kHz em relação a um sinal contínuo. Essa medição é feita na faixa menos sensível. Os valores em dB são relativos a 1µV. (seção 19)

	Valor esperado [dB]	Valor medido [dB]	Limite (-) [dB]	Limite (+) [dB]	Desvio [dB]	Incerteza de medição [dB]
Continuous, Ref,	135,00	135,00	-0,5	0,5	0,00	0,19
Single Sine	138,40	138,42	-2,0	2,0	0,02	0,19

Elétrica - Pico de Sinal de 500 Hz na Ponderação C

É a resposta para um sinal de meio ciclo na frequência de 500 Hz em relação a um sinal contínuo. Essa medição é feita na faixa menos sensível. Os valores em dB são relativos a 1µV. (seção 19)

	Valor esperado [dB]	Valor medido [dB]	Limite (-) [dB]	Limite (+) [dB]	Desvio [dB]	Incerteza de medição [dB]
Continuous, Ref,	135,00	135,00	-0,5	0,5	0,00	0,19
Half-sine, Positive	137,40	137,14	-1,0	1,0	-0,26	0,19
Half-sine, Negative	137,40	137,14	-1,0	1,0	-0,26	0,19

Certificado N°: CBR2200080

Laboratório de Calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 305.

página 10 de 10

Elétrica - Indicação de Sobrecarga

É a indicação de sobrecarga do sonômetro determinado com um sinal de meio ciclo na frequência de 4 kHz. Essa medição é feita na faixa menos sensível. Os valores em dB são relativos a 1 μ V. (seção 20)

	Valor medido [dB]	Limite (-) [dB]	Limite (+) [dB]	Desvio [dB]	Incerteza de medição [dB]
Continuous	140,00	-0,5	0,5	0,00	0,19
Half-sine, Positive	142,00	---	---	2,00	0,19
Half-sine, Negative	142,00	---	---	2,00	0,19
Difference	0,00	-1,5	1,5	0,00	0,23

Elétrica - Estabilidade em Resposta a Nível Alto

É a estabilidade em resposta a alto nível durante 5 minutos, com sinal estacionário de 1 kHz e 1 dB abaixo do limite superior. Os valores em dB são relativos a 1 μ V. (seção 21)

	Valor medido [dB]	Limite (-) [dB]	Limite (+) [dB]	Desvio [dB]	Incerteza de medição [dB]
High-level, Ref.	139,00	-0,5	0,5	0,00	0,10
High-level, after 5min	139,00	-0,1	0,1	0,00	0,10

Elétrica - Estabilidade de Longa Duração

É a estabilidade de longa duração por um período de 25 minutos, com sinal constante de 1 kHz no nível de referência. Os valores em dB são relativos a 1 μ V. (seção 15) Ajustar para indicação do nível de referência.

	Valor medido [dB]	Limite (-) [dB]	Limite (+) [dB]	Desvio [dB]	Incerteza de medição [dB]
Measurement	94,00	-0,1	0,1	0,00	0,10

Condições ambientais

Condições ambientais no final da calibração. (seção 7)

	Valor medido [°C / kPa / %]
Air temperature	21,8
Air pressure	92,8
Relative humidity	61,6

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Certificado N°: CBR2200081

página 1 de 17

CALIBRAÇÃO DO CONJUNTO:

Filtro do Sonômetro: Brüel & Kjær 2245 N° série: 2245-100600 Identificação: ---
Aplicativo utilizado: BZ-7301 Versão: 1.1.2.386

CLIENTE:

Ambiética Assessoria Ambiental Ltda - ME
Rua Silveira Martins, 810 sala 71
Centro - Novo Hamburgo / RS
95510-310



Processo LACEL.B&K: 039/22

CONDIÇÕES DA CALIBRAÇÃO:

Pré-condicionamento: 4 horas em $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$

Condições ambientais estão descritas nas páginas seguintes e dentro das tolerâncias mencionadas abaixo:

Temperatura do ar: $\pm 3 ^\circ\text{C}$

Umidade relativa: $\pm 20 \%$

PROCEDIMENTO:

O filtro do sonômetro foi calibrado em 1/1 e 1/3 de oitava de acordo com os requisitos especificados na IEC 61260-3:2016 para Classe 1.

DOCUMENTAÇÃO UTILIZADA:

Procedimento de calibração BPC 32r00 para Filtro do Sonômetro, utilizando o Sistema de Calibração B&K 3630.
Formulário padronizado - BFC SLM 03r00

INFORMAÇÕES:

A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. A incerteza padrão da medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.

Número do certificado de aprovação deste modelo pelo PTB na Alemanha: **DE-20-M-PTB-0026**.

Este certificado atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.

Este certificado é válido apenas para o objeto calibrado e não pode ser reproduzido parcialmente sem autorização prévia.

Data da calibração: 14/02/2022

Data da emissão: 14/02/2022

Certificado N°: CBR2200081

Laboratório de Calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 305.

página 2 de 17

Resumo

Inspeção visual	Passed
Condições ambientais	Passed
Informações de referência	Passed
Atenuação de Referência em 1 000 Hz	Passed
Atenuação Relativa na Frequência Central da Banda (1/1 oitava)	Passed
Faixa de Operação Linear em 31,5 Hz (1/1 oitava)	Passed
Faixa de Operação Linear em 1 000 Hz (1/1 oitava)	Passed
Faixa de Operação Linear em 16 000 Hz (1/1 oitava)	Passed
Atenuação Relativa em 31,5 Hz (1/1 oitava)	Passed
Atenuação Relativa em 1 000 Hz (1/1 oitava)	Passed
Atenuação Relativa em 16 000 Hz (1/1 oitava)	Passed
Limite Inferior da Faixa de Operação Linear (1/1 oitava)	Passed
Atenuação Relativa na Frequência Central da Banda (1/3 oitava)	Passed
Faixa de Operação Linear em 31,5 Hz (1/3 oitava)	Passed
Faixa de Operação Linear em 1 000 Hz (1/3 oitava)	Passed
Faixa de Operação Linear em 16 000 Hz (1/3 oitava)	Passed
Atenuação Relativa em 31,5 Hz (1/3 oitava)	Passed
Atenuação Relativa em 1 000 Hz (1/3 oitava)	Passed
Atenuação Relativa em 16 000 Hz (1/3 oitava)	Passed
Limite Inferior da Faixa de Operação Linear (1/3 oitava)	Passed
Condições ambientais	Passed

O filtro submetido ao teste completou com sucesso os testes periódicos da IEC 61260-3:2016, 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 61260-2:2016, para demonstrar que o modelo do filtro está completamente conforme as especificações da classe 1 da IEC 61260-1:2014, o filtro submetido aos ensaios está em conformidade com as especificações da classe 1 da IEC 61260-1:2014.

Pesquisa de sonômetro aprovado pela norma IEC 61260-2:2016.

https://www.ptb.de/cms/fileadmin/internet/fachabteilungen/abteilung_1/1.6_schall/1.63/schallpegelmesser.pdf

Certificado N°: CBR2200081

Laboratório de Calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 305.

página 3 de 17

Equipamentos

<u>Descrição</u>	<u>Tipo</u>	<u>Fabricante</u>	<u>Número de série</u>	<u>Próxima Calibração</u>	<u>Laboratório / Número do certificado</u>
Sistema de Calibração	3630	Brüel & Kjær	2520106	abril/2022	INMETRO DIMCI 1368/2017
Termo- higrômetro	608-H1	Testo	41385756	junho/2023	Testo RBC 83027/1 e 83027/2

Certificado N°: CBR2200081

Laboratório de Calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 305.

página 4 de 17

Inspeção visual

Inspeção visual e operação de comandos relevantes do sonômetro. (seção 6)

Resultado

Preliminary inspection OK

Condições ambientais

Condições ambientais no início da calibração. (seção 8)

Valor medido

[°C / %]

Air temperature	22,7
Relative humidity	62,9

Informações de referência

Informações sobre a faixa de referência, nível e canal. (seção 14.f + 14.h)

Valor

[dB]

Reference level	94
Reference level range	140
Channel number	1

Atenuação de Referência em 1 000 Hz

Atenuação de referência na banda passante medida em 1 000 Hz na faixa de referência. (seção 5.10.1 - IEC 61260-1:2014)

	Valor esperado	Valor medido	Limite (-)	Limite (+)	Desvio	Incerteza de medição
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
LRef	94,00	93,69	-2,0	2,0	-0,31	0,12

Certificado N°: CBR2200081

Laboratório de Calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 305.

página 5 de 17

Atenuação Relativa na Frequência Central da Banda (1/1 oitava)

A atenuação relativa é medida e comparada com os limites estabelecidos na tabela 1 desta norma.
A frequência central da banda de 1/1 oitava medida é apresentada na primeira coluna da tabela abaixo.
(seção 10.2)

	Valor esperado	Valor medido	Limite (+)	Limite (-)	Atenuação	Incerteza de medição
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
16,00 Hz	94,00	93,94	0,4	-0,4	0,06	0,06
31,50 Hz	94,00	93,98	0,4	-0,4	0,02	0,06
63,00 Hz	94,00	93,99	0,4	-0,4	0,01	0,06
125,00 Hz	94,00	93,99	0,4	-0,4	0,01	0,06
250,00 Hz	94,00	93,99	0,4	-0,4	0,01	0,06
500,00 Hz	94,00	94,00	0,4	-0,4	0,00	0,06
1000,00 Hz	94,00	94,00	0,4	-0,4	0,00	0,06
2000,00 Hz	94,00	94,00	0,4	-0,4	0,00	0,06
4000,00 Hz	94,00	94,00	0,4	-0,4	0,00	0,06
8000,00 Hz	94,00	94,00	0,4	-0,4	0,00	0,06
16000,00 Hz	94,00	93,97	0,4	-0,4	0,03	0,06

Certificado N°: CBR2200081

Laboratório de Calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 305.

página 6 de 17

Faixa de Operação Linear em 31,5 Hz (1/1 oitava)

A linearidade do nível é medida no intervalo de referência em passos de 5 dB e em passos de 1 dB nos limites da faixa, como apresentada na primeira coluna da tabela abaixo.

A frequência de teste é a frequência exata central da banda de 1/1 oitava. (seção 11)

	Valor esperado	Valor medido	Limite (-)	Limite (+)	Desvio	Incerteza de medição
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
94 dB, Ref,	94,00	93,97	-0,7	0,7	-0,03	0,06
23 dB	22,97	23,10	-0,7	0,7	0,13	0,35
24 dB	23,97	24,08	-0,7	0,7	0,11	0,35
25 dB	24,97	25,02	-0,7	0,7	0,05	0,35
26 dB	25,97	26,02	-0,7	0,7	0,05	0,35
27 dB	26,97	27,02	-0,7	0,7	0,05	0,35
28 dB	27,97	28,03	-0,7	0,7	0,06	0,35
33 dB	32,97	32,96	-0,7	0,7	-0,01	0,35
38 dB	37,97	37,99	-0,7	0,7	0,02	0,35
43 dB	42,97	42,97	-0,7	0,7	0,00	0,35
48 dB	47,97	47,95	-0,7	0,7	-0,02	0,35
53 dB	52,97	52,96	-0,7	0,7	-0,01	0,35
58 dB	57,97	57,96	-0,7	0,7	-0,01	0,35
63 dB	62,97	62,98	-0,7	0,7	0,01	0,08
68 dB	67,97	67,96	-0,7	0,7	-0,01	0,08
73 dB	72,97	72,95	-0,7	0,7	-0,02	0,08
78 dB	77,97	77,95	-0,7	0,7	-0,02	0,08
83 dB	82,97	82,98	-0,7	0,7	0,01	0,08
88 dB	87,97	87,98	-0,7	0,7	0,01	0,06
93 dB	92,97	92,96	-0,7	0,7	-0,01	0,06
98 dB	97,97	97,94	-0,7	0,7	-0,03	0,06
103 dB	102,97	102,95	-0,5	0,5	-0,02	0,06
108 dB	107,97	107,96	-0,5	0,5	-0,01	0,06
113 dB	112,97	112,97	-0,5	0,5	0,00	0,06
118 dB	117,97	117,96	-0,5	0,5	-0,01	0,06
123 dB	122,97	122,94	-0,5	0,5	-0,03	0,06
128 dB	127,97	127,94	-0,5	0,5	-0,03	0,06
133 dB	132,97	132,96	-0,5	0,5	-0,01	0,06
135 dB	134,97	134,97	-0,5	0,5	0,00	0,06
136 dB	135,97	135,97	-0,5	0,5	0,00	0,06
137 dB	136,97	136,94	-0,5	0,5	-0,03	0,06
138 dB	137,97	137,94	-0,5	0,5	-0,03	0,06
139 dB	138,97	138,96	-0,5	0,5	-0,01	0,06
140 dB	139,97	139,96	-0,5	0,5	-0,01	0,06
141 dB	140,97	140,97	-0,5	0,5	0,00	0,06

Certificado N°: CBR2200081

Laboratório de Calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 305.

página 7 de 17

Faixa de Operação Linear em 1 000 Hz (1/1 oitava)

A linearidade do nível é medida no intervalo de referência em passos de 5 dB e em passos de 1 dB nos limites da faixa, como apresentada na primeira coluna da tabela abaixo.

A frequência de teste é a frequência exata central da banda de 1/1 oitava. (seção 11)

	Valor esperado	Valor medido	Limite (-)	Limite (+)	Desvio	Incerteza de medição
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
94 dB, Ref,	94,00	94,00	-0,7	0,7	0,00	0,06
23 dB	23,00	23,02	-0,7	0,7	0,02	0,35
24 dB	24,00	24,03	-0,7	0,7	0,03	0,35
25 dB	25,00	25,02	-0,7	0,7	0,02	0,35
26 dB	26,00	26,02	-0,7	0,7	0,02	0,35
27 dB	27,00	27,01	-0,7	0,7	0,01	0,35
28 dB	28,00	28,01	-0,7	0,7	0,01	0,35
33 dB	33,00	33,01	-0,7	0,7	0,01	0,35
38 dB	38,00	38,01	-0,7	0,7	0,01	0,35
43 dB	43,00	43,00	-0,7	0,7	0,00	0,35
48 dB	48,00	48,00	-0,7	0,7	0,00	0,35
53 dB	53,00	53,00	-0,7	0,7	0,00	0,35
58 dB	58,00	58,00	-0,7	0,7	0,00	0,35
63 dB	63,00	63,01	-0,7	0,7	0,01	0,08
68 dB	68,00	68,00	-0,7	0,7	0,00	0,08
73 dB	73,00	73,00	-0,7	0,7	0,00	0,08
78 dB	78,00	78,00	-0,7	0,7	0,00	0,08
83 dB	83,00	83,00	-0,7	0,7	0,00	0,08
88 dB	88,00	87,99	-0,7	0,7	-0,01	0,06
93 dB	93,00	92,99	-0,7	0,7	-0,01	0,06
98 dB	98,00	98,00	-0,7	0,7	0,00	0,06
103 dB	103,00	103,00	-0,5	0,5	0,00	0,06
108 dB	108,00	108,00	-0,5	0,5	0,00	0,06
113 dB	113,00	113,00	-0,5	0,5	0,00	0,06
118 dB	118,00	118,00	-0,5	0,5	0,00	0,06
123 dB	123,00	123,00	-0,5	0,5	0,00	0,06
128 dB	128,00	128,00	-0,5	0,5	0,00	0,06
133 dB	133,00	133,00	-0,5	0,5	0,00	0,06
135 dB	135,00	134,99	-0,5	0,5	-0,01	0,06
136 dB	136,00	135,99	-0,5	0,5	-0,01	0,06
137 dB	137,00	136,99	-0,5	0,5	-0,01	0,06
138 dB	138,00	137,99	-0,5	0,5	-0,01	0,06
139 dB	139,00	138,99	-0,5	0,5	-0,01	0,06
140 dB	140,00	139,99	-0,5	0,5	-0,01	0,06
141 dB	141,00	140,99	-0,5	0,5	-0,01	0,06

Certificado N°: CBR2200081

Laboratório de Calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 305.

página 8 de 17

Faixa de Operação Linear em 16 000 Hz (1/1 oitava)

A linearidade do nível é medida no intervalo de referência em passos de 5 dB e em passos de 1 dB nos limites da faixa, como apresentada na primeira coluna da tabela abaixo.

A frequência de teste é a frequência exata central da banda de 1/1 oitava. (seção 11)

	Valor esperado	Valor medido	Limite (-)	Limite (+)	Desvio	Incerteza de medição
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
94 dB, Ref,	94,00	93,97	-0,7	0,7	-0,03	0,06
23 dB	22,97	23,05	-0,7	0,7	0,08	0,35
24 dB	23,97	24,04	-0,7	0,7	0,07	0,35
25 dB	24,97	25,02	-0,7	0,7	0,05	0,35
26 dB	25,97	26,02	-0,7	0,7	0,05	0,35
27 dB	26,97	27,01	-0,7	0,7	0,04	0,35
28 dB	27,97	28,00	-0,7	0,7	0,03	0,35
33 dB	32,97	32,99	-0,7	0,7	0,02	0,35
38 dB	37,97	37,99	-0,7	0,7	0,02	0,35
43 dB	42,97	42,99	-0,7	0,7	0,02	0,35
48 dB	47,97	47,98	-0,7	0,7	0,01	0,35
53 dB	52,97	52,98	-0,7	0,7	0,01	0,35
58 dB	57,97	57,98	-0,7	0,7	0,01	0,35
63 dB	62,97	62,98	-0,7	0,7	0,01	0,08
68 dB	67,97	67,98	-0,7	0,7	0,01	0,08
73 dB	72,97	72,98	-0,7	0,7	0,01	0,08
78 dB	77,97	77,98	-0,7	0,7	0,01	0,08
83 dB	82,97	82,98	-0,7	0,7	0,01	0,08
88 dB	87,97	87,97	-0,7	0,7	0,00	0,06
93 dB	92,97	92,97	-0,7	0,7	0,00	0,06
98 dB	97,97	97,97	-0,7	0,7	0,00	0,06
103 dB	102,97	102,97	-0,5	0,5	0,00	0,06
108 dB	107,97	107,97	-0,5	0,5	0,00	0,06
113 dB	112,97	112,97	-0,5	0,5	0,00	0,06
118 dB	117,97	117,97	-0,5	0,5	0,00	0,06
123 dB	122,97	122,97	-0,5	0,5	0,00	0,06
128 dB	127,97	127,97	-0,5	0,5	0,00	0,06
133 dB	132,97	132,97	-0,5	0,5	0,00	0,06
135 dB	134,97	134,97	-0,5	0,5	0,00	0,06
136 dB	135,97	135,97	-0,5	0,5	0,00	0,06
137 dB	136,97	136,97	-0,5	0,5	0,00	0,06
138 dB	137,97	137,97	-0,5	0,5	0,00	0,06
139 dB	138,97	138,97	-0,5	0,5	0,00	0,06
140 dB	139,97	139,96	-0,5	0,5	-0,01	0,06
141 dB	140,97	140,96	-0,5	0,5	-0,01	0,06

Certificado N°: CBR2200081

Laboratório de Calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 305.

página 9 de 17

Atenuação Relativa em 31,5 Hz (1/1 oitava)

A atenuação relativa é medida e comparada com os limites estabelecidos na tabela 1 desta norma. A frequência de referência em cada banda é a frequência central exata da banda de 1/1 oitava. (seção 13)

OBS: no Limite (+), a indicação 999 corresponde ao infinito (∞)

	Nível de entrada	Valor medido	Limite (+)	Limite (-)	Atenuação	Incerteza de medição	
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
7,94 Hz	139,00	94,02	999,0	40,5	44,98	0,06	*
15,85 Hz	139,00	118,05	999,0	16,6	20,95	0,06	
24,41 Hz	139,00	138,08	1,4	-0,4	0,92	0,06	
26,61 Hz	139,00	138,85	0,7	-0,4	0,15	0,06	
29,01 Hz	139,00	138,94	0,5	-0,4	0,06	0,06	
31,62 Hz	139,00	138,96	0,4	-0,4	0,04	0,06	
34,47 Hz	139,00	138,95	0,5	-0,4	0,05	0,06	
37,58 Hz	139,00	138,86	0,7	-0,4	0,14	0,06	
40,97 Hz	139,00	138,11	1,4	-0,4	0,89	0,06	
63,10 Hz	139,00	42,26	999,0	16,6	96,74	0,06	
125,89 Hz	139,00	39,89	999,0	40,5	99,11	0,06	
251,19 Hz	139,00	39,65	999,0	60,0	99,35	0,50	
501,19 Hz	139,00	40,37	999,0	70,0	98,63	0,50	

Atenuação Relativa em 1 000 Hz (1/1 oitava)

A atenuação relativa é medida e comparada com os limites estabelecidos na tabela 1 desta norma. A frequência de referência em cada banda é a frequência central exata da banda de 1/1 oitava. (seção 13)

OBS: no Limite (+), a indicação 999 corresponde ao infinito (∞)

	Nível de entrada	Valor medido	Limite (+)	Limite (-)	Atenuação	Incerteza de medição
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
63,10 Hz	139,00	56,69	999,0	70,0	82,31	0,50
125,89 Hz	139,00	74,90	999,0	60,0	64,10	0,50
251,19 Hz	139,00	94,21	999,0	40,5	44,79	0,06
501,19 Hz	139,00	118,13	999,0	16,6	20,87	0,06
771,79 Hz	139,00	138,14	1,4	-0,4	0,86	0,06
841,40 Hz	139,00	138,90	0,7	-0,4	0,10	0,06
917,28 Hz	139,00	138,99	0,5	-0,4	0,01	0,06
1000,00 Hz	139,00	138,99	0,4	-0,4	0,01	0,06
1090,18 Hz	139,00	138,99	0,5	-0,4	0,01	0,06
1188,50 Hz	139,00	138,91	0,7	-0,4	0,09	0,06
1295,69 Hz	139,00	138,14	1,4	-0,4	0,86	0,06
1995,26 Hz	139,00	51,61	999,0	16,6	87,39	0,06
3981,07 Hz	139,00	40,70	999,0	40,5	98,30	0,06
7943,28 Hz	139,00	40,62	999,0	60,0	98,38	0,50
15848,93 Hz	139,00	40,63	999,0	70,0	98,37	0,50

Certificado N°: CBR2200081

Laboratório de Calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 305.

página 10 de 17

Atenuação Relativa em 16 000 Hz (1/1 oitava)

A atenuação relativa é medida e comparada com os limites estabelecidos na tabela 1 desta norma. A frequência de referência em cada banda é a frequência central exata da banda de 1/1 oitava. (seção 13)

OBS: no Limite (+), a indicação 999 corresponde ao infinito (∞)

	Nível de entrada	Valor medido	Limite (+)	Limite (-)	Atenuação	Incerteza de medição
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1000,00 Hz	139,00	57,32	999,0	70,0	81,68	0,50
1995,26 Hz	139,00	74,94	999,0	60,0	64,06	0,50
3981,07 Hz	139,00	94,24	999,0	40,5	44,76	0,06
7943,28 Hz	139,00	118,15	999,0	16,6	20,85	0,06
12232,07 Hz	139,00	138,12	1,4	-0,4	0,88	0,06
13335,21 Hz	139,00	138,89	0,7	-0,4	0,11	0,06
14537,84 Hz	139,00	138,97	0,5	-0,4	0,03	0,06
15848,93 Hz	139,00	138,97	0,4	-0,4	0,03	0,06
17278,26 Hz	139,00	138,96	0,5	-0,4	0,04	0,06
18836,49 Hz	139,00	138,86	0,7	-0,4	0,14	0,06
20535,25 Hz	139,00	138,14	1,4	-0,4	0,86	0,07

Limite Inferior da Faixa de Operação Linear (1/1 oitava)

Para todas as bandas, o nível no limite inferior da faixa operacional é medido com a entrada em curto-circuito.

A faixa dinâmica de operação deste sonômetro é de 10 dB a 140 dB. (seção 12)

	Limite	Valor medido	Valor abaixo do limite	Incerteza de medição
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
16,00 Hz	23,00	9,98	-13,02	2,00
31,50 Hz	23,00	7,06	-15,94	2,00
63,00 Hz	23,00	4,03	-18,97	2,00
125,00 Hz	23,00	2,18	-20,82	2,00
250,00 Hz	23,00	-0,04	-23,04	2,00
500,00 Hz	23,00	-1,59	-24,59	2,00
1000,00 Hz	23,00	-2,05	-25,05	2,00
2000,00 Hz	23,00	-1,30	-24,30	2,00
4000,00 Hz	23,00	0,18	-22,82	2,00
8000,00 Hz	23,00	2,17	-20,83	2,00
16000,00 Hz	23,00	4,85	-18,15	2,00

Certificado N°: CBR2200081

Laboratório de Calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 305.

página 11 de 17

Atenuação Relativa na Frequência Central da Banda (1/3 oitava)

A atenuação relativa é medida e comparada com os limites estabelecidos na tabela 1 desta norma. A frequência central da banda de 1/3 de oitava medida é apresentada na primeira coluna da tabela abaixo. (seção 10.2)

	Valor esperado	Valor medido	Limite (+)	Limite (-)	Atenuação	Incerteza de medição
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
12,50 Hz	94,00	93,93	0,4	-0,4	0,07	0,06
16,00 Hz	94,00	93,92	0,4	-0,4	0,08	0,06
20,00 Hz	94,00	93,92	0,4	-0,4	0,08	0,06
25,00 Hz	94,00	93,94	0,4	-0,4	0,06	0,06
31,50 Hz	94,00	93,94	0,4	-0,4	0,06	0,06
40,00 Hz	94,00	93,98	0,4	-0,4	0,02	0,06
50,00 Hz	94,00	93,98	0,4	-0,4	0,02	0,06
63,00 Hz	94,00	93,99	0,4	-0,4	0,01	0,06
80,00 Hz	94,00	93,99	0,4	-0,4	0,01	0,06
100,00 Hz	94,00	93,99	0,4	-0,4	0,01	0,06
125,00 Hz	94,00	93,99	0,4	-0,4	0,01	0,06
160,00 Hz	94,00	93,99	0,4	-0,4	0,01	0,06
200,00 Hz	94,00	93,99	0,4	-0,4	0,01	0,06
250,00 Hz	94,00	93,99	0,4	-0,4	0,01	0,06
315,00 Hz	94,00	93,99	0,4	-0,4	0,01	0,06
400,00 Hz	94,00	94,00	0,4	-0,4	0,00	0,06
500,00 Hz	94,00	93,99	0,4	-0,4	0,01	0,06
630,00 Hz	94,00	93,99	0,4	-0,4	0,01	0,06
800,00 Hz	94,00	94,00	0,4	-0,4	0,00	0,06
1000,00 Hz	94,00	94,00	0,4	-0,4	0,00	0,06
1250,00 Hz	94,00	93,99	0,4	-0,4	0,01	0,06
1600,00 Hz	94,00	94,00	0,4	-0,4	0,00	0,06
2000,00 Hz	94,00	94,00	0,4	-0,4	0,00	0,06
2500,00 Hz	94,00	94,00	0,4	-0,4	0,00	0,06
3150,00 Hz	94,00	94,00	0,4	-0,4	0,00	0,06
4000,00 Hz	94,00	94,00	0,4	-0,4	0,00	0,06
5000,00 Hz	94,00	93,99	0,4	-0,4	0,01	0,06
6300,00 Hz	94,00	94,00	0,4	-0,4	0,00	0,06
8000,00 Hz	94,00	94,00	0,4	-0,4	0,00	0,06
10000,00 Hz	94,00	93,99	0,4	-0,4	0,01	0,06
12500,00 Hz	94,00	93,99	0,4	-0,4	0,01	0,06
16000,00 Hz	94,00	93,97	0,4	-0,4	0,03	0,06
20000,00 Hz	94,00	93,95	0,4	-0,4	0,05	0,06

Certificado N°: CBR2200081

Laboratório de Calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 305.

página 12 de 17

Faixa de Operação Linear em 31,5 Hz (1/3 oitava)

A linearidade do nível é medida no intervalo de referência em passos de 5 dB e em passos de 1 dB nos limites da faixa, como apresentada na primeira coluna da tabela abaixo.

A frequência de teste é a frequência exata central da banda de 1/3 de oitava. (seção 11)

	Valor esperado	Valor medido	Limite (-)	Limite (+)	Desvio	Incerteza de medição
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
94 dB, Ref,	94,00	93,97	-0,7	0,7	-0,03	0,06
24 dB	23,97	23,87	-0,7	0,7	-0,10	0,35
25 dB	24,97	25,03	-0,7	0,7	0,06	0,35
26 dB	25,97	25,89	-0,7	0,7	-0,08	0,35
27 dB	26,97	26,93	-0,7	0,7	-0,04	0,35
28 dB	27,97	27,96	-0,7	0,7	-0,01	0,35
29 dB	28,97	29,00	-0,7	0,7	0,03	0,35
34 dB	33,97	33,96	-0,7	0,7	-0,01	0,35
39 dB	38,97	38,95	-0,7	0,7	-0,02	0,35
44 dB	43,97	43,97	-0,7	0,7	0,00	0,35
49 dB	48,97	48,95	-0,7	0,7	-0,02	0,35
54 dB	53,97	53,96	-0,7	0,7	-0,01	0,35
59 dB	58,97	58,96	-0,7	0,7	-0,01	0,35
64 dB	63,97	63,97	-0,7	0,7	0,00	0,08
69 dB	68,97	68,94	-0,7	0,7	-0,03	0,08
74 dB	73,97	73,95	-0,7	0,7	-0,02	0,08
79 dB	78,97	78,96	-0,7	0,7	-0,01	0,08
84 dB	83,97	83,97	-0,7	0,7	0,00	0,06
89 dB	88,97	88,97	-0,7	0,7	0,00	0,06
94 dB	93,97	93,94	-0,7	0,7	-0,03	0,06
99 dB	98,97	98,97	-0,7	0,7	0,00	0,06
104 dB	103,97	103,97	-0,5	0,5	0,00	0,06
109 dB	108,97	108,96	-0,5	0,5	-0,01	0,06
114 dB	113,97	113,94	-0,5	0,5	-0,03	0,06
119 dB	118,97	118,94	-0,5	0,5	-0,03	0,06
124 dB	123,97	123,96	-0,5	0,5	-0,01	0,06
129 dB	128,97	128,97	-0,5	0,5	0,00	0,06
134 dB	133,97	133,96	-0,5	0,5	-0,01	0,06
135 dB	134,97	134,94	-0,5	0,5	-0,03	0,06
136 dB	135,97	135,94	-0,5	0,5	-0,03	0,06
137 dB	136,97	136,96	-0,5	0,5	-0,01	0,06
138 dB	137,97	137,97	-0,5	0,5	0,00	0,06
139 dB	138,97	138,96	-0,5	0,5	-0,01	0,06
140 dB	139,97	139,94	-0,5	0,5	-0,03	0,06
141 dB	140,97	140,94	-0,5	0,5	-0,03	0,06

Certificado N°: CBR2200081

Laboratório de Calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 305.

página 13 de 17

Faixa de Operação Linear em 1 000 Hz (1/3 oitava)

A linearidade do nível é medida no intervalo de referência em passos de 5 dB e em passos de 1 dB nos limites da faixa, como apresentada na primeira coluna da tabela abaixo.

A frequência de teste é a frequência exata central da banda de 1/3 de oitava. (seção 11)

	Valor esperado	Valor medido	Limite (-)	Limite (+)	Desvio	Incerteza de medição
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
94 dB, Ref,	94,00	94,00	-0,7	0,7	0,00	0,06
24 dB	24,00	24,01	-0,7	0,7	0,01	0,35
25 dB	25,00	25,01	-0,7	0,7	0,01	0,35
26 dB	26,00	26,01	-0,7	0,7	0,01	0,35
27 dB	27,00	27,01	-0,7	0,7	0,01	0,35
28 dB	28,00	28,01	-0,7	0,7	0,01	0,35
29 dB	29,00	29,01	-0,7	0,7	0,01	0,35
34 dB	34,00	34,00	-0,7	0,7	0,00	0,35
39 dB	39,00	39,00	-0,7	0,7	0,00	0,35
44 dB	44,00	44,00	-0,7	0,7	0,00	0,35
49 dB	49,00	49,00	-0,7	0,7	0,00	0,35
54 dB	54,00	54,00	-0,7	0,7	0,00	0,35
59 dB	59,00	59,00	-0,7	0,7	0,00	0,35
64 dB	64,00	64,00	-0,7	0,7	0,00	0,08
69 dB	69,00	69,00	-0,7	0,7	0,00	0,08
74 dB	74,00	74,00	-0,7	0,7	0,00	0,08
79 dB	79,00	79,00	-0,7	0,7	0,00	0,08
84 dB	84,00	83,99	-0,7	0,7	-0,01	0,06
89 dB	89,00	88,99	-0,7	0,7	-0,01	0,06
94 dB	94,00	94,00	-0,7	0,7	0,00	0,06
99 dB	99,00	99,00	-0,7	0,7	0,00	0,06
104 dB	104,00	104,00	-0,5	0,5	0,00	0,06
109 dB	109,00	109,00	-0,5	0,5	0,00	0,06
114 dB	114,00	113,99	-0,5	0,5	-0,01	0,06
119 dB	119,00	118,99	-0,5	0,5	-0,01	0,06
124 dB	124,00	123,99	-0,5	0,5	-0,01	0,06
129 dB	129,00	128,99	-0,5	0,5	-0,01	0,06
134 dB	134,00	133,99	-0,5	0,5	-0,01	0,06
135 dB	135,00	134,99	-0,5	0,5	-0,01	0,06
136 dB	136,00	135,99	-0,5	0,5	-0,01	0,06
137 dB	137,00	136,99	-0,5	0,5	-0,01	0,06
138 dB	138,00	137,99	-0,5	0,5	-0,01	0,06
139 dB	139,00	138,99	-0,5	0,5	-0,01	0,06
140 dB	140,00	139,99	-0,5	0,5	-0,01	0,06
141 dB	141,00	140,99	-0,5	0,5	-0,01	0,06

Certificado N°: CBR2200081

Laboratório de Calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 305.

página 14 de 17

Faixa de Operação Linear em 16 000 Hz (1/3 oitava)

A linearidade do nível é medida no intervalo de referência em passos de 5 dB e em passos de 1 dB nos limites da faixa, como apresentada na primeira coluna da tabela abaixo.

A frequência de teste é a frequência exata central da banda de 1/3 de oitava. (seção 11)

	Valor esperado	Valor medido	Limite (-)	Limite (+)	Desvio	Incerteza de medição
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
94 dB, Ref,	94,00	93,97	-0,7	0,7	-0,03	0,06
24 dB	23,97	24,00	-0,7	0,7	0,03	0,35
25 dB	24,97	24,99	-0,7	0,7	0,02	0,35
26 dB	25,97	25,99	-0,7	0,7	0,02	0,35
27 dB	26,97	26,99	-0,7	0,7	0,02	0,35
28 dB	27,97	27,98	-0,7	0,7	0,01	0,35
29 dB	28,97	28,98	-0,7	0,7	0,01	0,35
34 dB	33,97	33,98	-0,7	0,7	0,01	0,35
39 dB	38,97	38,98	-0,7	0,7	0,01	0,35
44 dB	43,97	43,98	-0,7	0,7	0,01	0,35
49 dB	48,97	48,98	-0,7	0,7	0,01	0,35
54 dB	53,97	53,98	-0,7	0,7	0,01	0,35
59 dB	58,97	58,98	-0,7	0,7	0,01	0,35
64 dB	63,97	63,98	-0,7	0,7	0,01	0,08
69 dB	68,97	68,98	-0,7	0,7	0,01	0,08
74 dB	73,97	73,98	-0,7	0,7	0,01	0,08
79 dB	78,97	78,98	-0,7	0,7	0,01	0,08
84 dB	83,97	83,97	-0,7	0,7	0,00	0,06
89 dB	88,97	88,97	-0,7	0,7	0,00	0,06
94 dB	93,97	93,97	-0,7	0,7	0,00	0,06
99 dB	98,97	98,97	-0,7	0,7	0,00	0,06
104 dB	103,97	103,97	-0,5	0,5	0,00	0,06
109 dB	108,97	108,97	-0,5	0,5	0,00	0,06
114 dB	113,97	113,97	-0,5	0,5	0,00	0,06
119 dB	118,97	118,97	-0,5	0,5	0,00	0,06
124 dB	123,97	123,97	-0,5	0,5	0,00	0,06
129 dB	128,97	128,97	-0,5	0,5	0,00	0,06
134 dB	133,97	133,96	-0,5	0,5	-0,01	0,06
135 dB	134,97	134,96	-0,5	0,5	-0,01	0,06
136 dB	135,97	135,96	-0,5	0,5	-0,01	0,06
137 dB	136,97	136,96	-0,5	0,5	-0,01	0,06
138 dB	137,97	137,96	-0,5	0,5	-0,01	0,06
139 dB	138,97	138,96	-0,5	0,5	-0,01	0,06
140 dB	139,97	139,96	-0,5	0,5	-0,01	0,06
141 dB	140,97	140,96	-0,5	0,5	-0,01	0,06

Certificado N°: CBR2200081

Laboratório de Calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 305.

página 15 de 17

Atenuação Relativa em 31,5 Hz (1/3 oitava)

A atenuação relativa é medida e comparada com os limites estabelecidos na tabela 1 desta norma. A frequência de referência em cada banda é a frequência central exata da banda de 1/3 de oitava. (seção 13)

OBS: no Limite (+), a indicação 999 corresponde ao infinito (∞)

	Nível de entrada	Valor medido	Limite (+)	Limite (-)	Atenuação	Incerteza de medição
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
10,36 Hz	139,00	73,12	999,0	60,0	65,88	0,50
16,81 Hz	139,00	91,52	999,0	40,5	47,48	0,06
24,43 Hz	139,00	116,49	999,0	16,6	22,51	0,06
29,08 Hz	139,00	138,18	1,4	-0,4	0,82	0,06
29,95 Hz	139,00	138,88	0,7	-0,4	0,12	0,06
30,80 Hz	139,00	138,95	0,5	-0,4	0,05	0,06
31,62 Hz	139,00	138,94	0,4	-0,4	0,06	0,06
32,47 Hz	139,00	138,94	0,5	-0,4	0,06	0,06
33,39 Hz	139,00	138,89	0,7	-0,4	0,11	0,06
34,39 Hz	139,00	138,18	1,4	-0,4	0,82	0,06
40,93 Hz	139,00	116,56	999,0	16,6	22,44	0,06
59,51 Hz	139,00	53,38	999,0	40,5	85,62	0,06
96,56 Hz	139,00	58,33	999,0	60,0	80,67	0,50
170,51 Hz	139,00	35,64	999,0	70,0	103,36	0,50

Atenuação Relativa em 1 000 Hz (1/3 oitava)

A atenuação relativa é medida e comparada com os limites estabelecidos na tabela 1 desta norma. A frequência de referência em cada banda é a frequência central exata da banda de 1/3 de oitava. (seção 13)

OBS: no Limite (+), a indicação 999 corresponde ao infinito (∞)

	Nível de entrada	Valor medido	Limite (+)	Limite (-)	Atenuação	Incerteza de medição
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
185,46 Hz	139,00	56,35	999,0	70,0	82,65	0,50
327,48 Hz	139,00	73,18	999,0	60,0	65,82	0,50
531,43 Hz	139,00	91,59	999,0	40,5	47,41	0,06
772,57 Hz	139,00	116,53	999,0	16,6	22,47	0,06
919,58 Hz	139,00	138,22	1,4	-0,4	0,78	0,06
947,19 Hz	139,00	138,93	0,7	-0,4	0,07	0,06
974,02 Hz	139,00	138,99	0,5	-0,4	0,01	0,06
1000,00 Hz	139,00	138,99	0,4	-0,4	0,01	0,06
1026,67 Hz	139,00	138,98	0,5	-0,4	0,02	0,06
1055,75 Hz	139,00	138,93	0,7	-0,4	0,07	0,06
1087,46 Hz	139,00	138,23	1,4	-0,4	0,77	0,06
1294,37 Hz	139,00	116,58	999,0	16,6	22,42	0,06
1881,73 Hz	139,00	58,52	999,0	40,5	80,48	0,06
3053,65 Hz	139,00	59,07	999,0	60,0	79,93	0,50
5391,95 Hz	139,00	35,90	999,0	70,0	103,10	0,50

Certificado N°: CBR2200081

Laboratório de Calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 305.

página 16 de 17

Atenuação Relativa em 16 000 Hz (1/3 oitava)

A atenuação relativa é medida e comparada com os limites estabelecidos na tabela 1 desta norma. A frequência de referência em cada banda é a frequência central exata da banda de 1/3 de oitava. (seção 13)

OBS: no Limite (+), a indicação 999 corresponde ao infinito (∞)

	Nível de entrada	Valor medido	Limite (+)	Limite (-)	Atenuação	Incerteza de medição
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
2939,37 Hz	139,00	56,58	999,0	70,0	82,42	0,50
5190,16 Hz	139,00	73,25	999,0	60,0	65,75	0,50
8422,54 Hz	139,00	91,60	999,0	40,5	47,40	0,06
12244,48 Hz	139,00	116,53	999,0	16,6	22,47	0,06
14574,31 Hz	139,00	138,20	1,4	-0,4	0,80	0,06
15011,95 Hz	139,00	138,90	0,7	-0,4	0,10	0,06
15437,16 Hz	139,00	138,97	0,5	-0,4	0,03	0,06
15848,93 Hz	139,00	138,96	0,4	-0,4	0,04	0,06
16271,69 Hz	139,00	138,95	0,5	-0,4	0,05	0,06
16732,58 Hz	139,00	138,89	0,7	-0,4	0,11	0,06
17235,03 Hz	139,00	138,19	1,4	-0,4	0,81	0,06
20514,45 Hz	139,00	116,58	999,0	16,6	22,42	0,07
29823,37 Hz	139,00	78,60	999,0	40,5	60,40	0,07

Certificado N°: CBR2200081

Laboratório de Calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 305.

página 17 de 17

Limite Inferior da Faixa de Operação Linear (1/3 oitava)

Para todas as bandas, o nível no limite inferior da faixa operacional é medido com a entrada em curto-circuito.

A faixa dinâmica de operação deste sonômetro é de 10 dB a 140 dB. (seção 12)

	Limite	Valor medido	Valor abaixo do limite	Incerteza de medição
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
12,50 Hz	24,00	7,15	-16,85	2,00
16,00 Hz	24,00	4,64	-19,36	2,00
20,00 Hz	24,00	4,34	-19,66	2,00
25,00 Hz	24,00	3,50	-20,50	2,00
31,50 Hz	24,00	2,98	-21,02	2,00
40,00 Hz	24,00	1,59	-22,41	2,00
50,00 Hz	24,00	0,57	-23,43	2,00
63,00 Hz	24,00	-0,07	-24,07	2,00
80,00 Hz	24,00	-1,33	-25,33	2,00
100,00 Hz	24,00	-1,90	-25,90	2,00
125,00 Hz	24,00	-2,45	-26,45	2,00
160,00 Hz	24,00	-3,38	-27,38	2,00
200,00 Hz	24,00	-4,30	-28,30	2,00
250,00 Hz	24,00	-4,79	-28,79	2,00
315,00 Hz	24,00	-5,19	-29,19	2,00
400,00 Hz	24,00	-5,81	-29,81	2,00
500,00 Hz	24,00	-6,33	-30,33	2,00
630,00 Hz	24,00	-6,77	-30,77	2,00
800,00 Hz	24,00	-7,03	-31,03	2,00
1000,00 Hz	24,00	-6,85	-30,85	2,00
1250,00 Hz	24,00	-6,64	-30,64	2,00
1600,00 Hz	24,00	-6,53	-30,53	2,00
2000,00 Hz	24,00	-6,02	-30,02	2,00
2500,00 Hz	24,00	-5,76	-29,76	2,00
3150,00 Hz	24,00	-5,41	-29,41	2,00
4000,00 Hz	24,00	-4,70	-28,70	2,00
5000,00 Hz	24,00	-4,09	-28,09	2,00
6300,00 Hz	24,00	-3,75	-27,75	2,00
8000,00 Hz	24,00	-2,95	-26,95	2,00
10000,00 Hz	24,00	-1,92	-25,92	2,00
12500,00 Hz	24,00	-1,27	-25,27	2,00
16000,00 Hz	24,00	-0,31	-24,31	2,00
20000,00 Hz	24,00	0,72	-23,28	2,00

Condições ambientais

Condições ambientais no final da calibração. (seção 8)

	Valor medido
	[°C / %]
Air temperature	22,1
Relative humidity	66,5

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Certificado Nº: CBR2200082**CALIBRAÇÃO DE:**

Modelo:	4231	Código de Identificação:	---
Descrição:	Calibrador de Nível Sonoro	Classe aplicada:	1
Número de série:	3025319	Normas aplicadas:	IEC 60942:2003
Fabricante:	Brüel & Kjær		

CLIENTE:**Ambiética Assessoria Ambiental Ltda - ME**

Rua Silveira Martins, 810 sala 701

Centro - Novo Hamburgo / RS

93510-310



Processo LACEL.B&K nº: 039/22

CONDIÇÕES DA CALIBRAÇÃO:

Condições ambientais:	Temperatura do ar:	(22 ± 3) °C
	Pressão atmosférica:	(92,71 ± 1) kPa
	Umidade relativa do ar:	(66,9 ± 10) %

DOCUMENTAÇÃO UTILIZADA:

Procedimento de calibração BPC 22r05 para Calibrador Acústico, utilizando o Sistema de Calibração B&K 7794.

Código da calibração utilizado no programa de controle: 4231-BR

Formulário padronizado – BFC CNS 04r04

RESULTADO:

- | | |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Calibração inicial | <input type="checkbox"/> Calibração antes do ajuste |
| <input checked="" type="checkbox"/> Calibração sem ajuste | <input type="checkbox"/> Calibração após ajuste |

INFORMAÇÕES:

Este certificado atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida.

Declaramos que o ajuste não faz parte do escopo da acreditação do laboratório junto a Cgcre.

Este certificado é válido apenas para o objeto calibrado e não pode ser reproduzido parcialmente sem autorização prévia.

Cgcre is a signatory of the ILAC and IAAC to Mutual Recognition Arrangement and the Bilateral Agreement on Mutual Recognition with EA.

Data da calibração: 14/02/2022

Data da emissão: 16/02/2022

Laboratório de Calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 305

Continuação do Certificado de Calibração Nº: CBR2200082

NÍVEL DE PRESSÃO SONORA

Valor nominal [dB re 20µPa]	Limite inferior [dB re 20µPa]	Limite superior [dB re 20µPa]	Valor médio Medido * [dB re 20µPa]	Incerteza de medição [dB re 20µPa]
94	93,60	94,40	94,00	0,09
114	113,60	114,40	113,99	0,09

FREQUÊNCIA

Frequência nominal [Hz]	Limite inferior [Hz]	Limite superior [Hz]	Valor médio medido [Hz]	Incerteza de medição [Hz]
1000	990,00	1010,00	1000,00	0,03

Nota

A conformidade com a especificação de desempenho é demonstrada quando os seguintes critérios forem satisfeitos:

$$(\text{Valor medido} - \text{Valor nominal}) \pm \text{Incerteza de medição} \leq \text{Limite de aceitação}$$

$$\text{Incerteza de medição} \leq \text{Máxima incerteza de medição permitida}$$

Máximas incertezas de medição permitidas: Nível de pressão sonora = 0,15 dB e Frequência = 0,3 % do valor nominal

Declaração

Como evidência pública estava disponível a partir de uma organização de teste responsável pela aprovação de modelo, para demonstrar que o modelo de calibrador de nível sonoro está em conformidade com os requisitos para aprovação de modelo descritos no Anexo A na IEC 60942:2003, o calibrador de nível sonoro testado está em conformidade com a IEC 60942:2003 para todos os requisitos de Classe 1.

Número do certificado de aprovação deste modelo pelo PTB na Alemanha: **21.5-12.04**

Condições ambientais de referência *

Pressão atmosférica: 101,325 kPa ; Temperatura: 23 °C ; Umidade relativa do ar: 50%

Incerteza expandida de medição

A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de abrangência de 95,45%.

A incerteza padrão da medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.

Instrumentos utilizados

Descrição	Número de série	Data da calibração	Próxima calibração	Laboratório utilizado	Número do certificado
PULSE B&K 3560-C-T00	2892832	13-08-2021	13-08-2023	Balitek / RBC	R1210/2021
Pistonfone B&K 4228	2742708	05-04-2018	05-04-2022	INMETRO	DIMCI 0354/2018
Microfone B&K 4180	2049573	18-07-2019	18-07-2022	INMETRO	DIMCI 1073/2019
Pré-amplificador B&K 2669	2025509	16-05-2019	16-05-2022	Brüel & Kjaer / RBC	CBR1900268
Barômetro digital Vaisala	J3410001	16-10-2021	16-10-2023	ABSi / RBC	CAL-204131/21
Termohigrômetro Testo	41385756	21-06-2021	21-06-2023	Testo / RBC	83027/1 e 83027/2

Carta de referência

As medidas de Nível de Pressão Sonora e Frequência estão apresentadas no Certificado de Calibração N° CBR2200082

CALIBRAÇÃO DE:

Modelo:	4231	Código de Identificação:	---
Descrição:	Calibrador de Nível Sonoro	Classe aplicada:	1
Número de série:	3025319	Normas aplicadas:	IEC 60942:2003
Fabricante:	Brüel & Kjær		

DISTORÇÃO TOTALModo da distorção medida: TD THD

Valor nominal [dB re 20µPa]	Limite [%]	Valor médio medido [%]	Incerteza de medição [%]
94	3,00	0,29	0,12
114	3,00	0,16	0,12

OBSERVAÇÃO: Essa grandeza não faz parte do escopo de acreditação**Incerteza expandida de medição**A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de abrangência de 95,45%.

A incerteza padrão da medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.

Instrumentos utilizados

Descrição	Número de série	Data da calibração	Próxima calibração	Laboratório utilizado	Número do certificado
PULSE B&K 3560-C-T00	2892832	13-08-2021	13-08-2023	Balitek / RBC	R1210/2021
Pistonfone B&K 4228	2742708	05-04-2018	05-04-2022	INMETRO	DIMCI 0354/2018
Microfone B&K 4180	2049573	18-07-2019	18-07-2022	INMETRO	DIMCI 1073/2019
Pré-amplificador B&K 2669	2025509	16-05-2019	16-05-2022	Brüel & Kjær / RBC	CBR1900268
Barômetro digital Vaisala	J3410001	16-10-2021	16-10-2023	ABSi / RBC	CAL-204131/21
Termohigrômetro Testo	41385756	21-06-2021	21-06-2023	Testo / RBC	83027/1 e 83027/2

Data da calibração: 14/02/2022

Data da emissão: 16/02/2022

Responsável pela calibração: Marcos Allegretti

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017, sob o número CAL 670.

Cliente: AMBIETICA ASSESSORIA AMBIENTAL LTDA
Endereço: RUA SILVEIRA MARTINS, 810- SALA 701- NOVO HAMBURGO
Solicitante: AMBIETICA ASSESSORIA AMBIENTAL LTDA
Endereço: RUA SILVEIRA MARTINS, 810- SALA 701- NOVO HAMBURGO

Data da Calibração 03/03/2022	Data da Emissão 03/03/2022	OS/Pedido 0010000309317	Nº do Certificado AK0275/2022
Descrição: Termo-higro-Anemômetro Digital			
TAG: AKAT05368		Modelo: AK821	
Série: VA170416293		Fabricante: AKSO	
Sensor: ---			
Procedimento: A calibração foi realizada conforme o procedimento: PT-27-LA , revisão: 00			
Método: Comparação direta com o padrão em meio termostático e higroestático com a calibração da umidade realizada na temperatura de referência em 25°C. Calibração Realizada no laboratório da Akso.			
Condições Ambientais:	Temperatura: (23 ± 3) °C		
	Umidade Relativa: (55 ± 25) %UR		

Padrões Utilizados:

Padrão	Descrição	Certificado	Laboratório	Válido
THM-001	Termohigrômetro digital padrão	LT- 300 365	Escala	07/2022

Incerteza de Medição: A incerteza expandida de medição relatada é declarada como incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k, o qual para uma distribuição t com graus de liberdade efetivos (Veff) corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. A incerteza de medição foi determinada de acordo com o "Guia para a expressão de incerteza de medição - GUM 2008", 1ª Edição Brasileira da 1ª Edição do BIPM de 2008. Os valores de k e Veff são apresentados na tabela de resultados.

RESULTADOS DE TEMPERATURA

VR (°C)	MM (°C)	ERRO (°C)	U (°C)	k	Veff
20,0	19,9	-0,1	0,4	2,00	INFINITOS
25,0	24,9	-0,1	0,4	2,00	INFINITOS

RESULTADOS DE UMIDADE

VR (%ur)	MM (%ur)	ERRO (%ur)	U (%ur)	k	Veff
35,0	37,8	2,8	2,0	2,00	INFINITOS
65,0	66,3	1,3	2,5	2,00	INFINITOS

RESULTADOS DE TEMPERATURA EXTERNA

VR (°C)	MM (°C)	ERRO (°C)	U (°C)	k	Veff
---	---	---	---	---	---

IN = Sensor Interno

OUT = Sensor externo

VR = Valor de Referência (Leitura Padrão)

U = Incerteza de Medição

MM = Média das Medições (Leitura do Instrumento)

k = Fator de Abrangência

ERRO = MM - VR

Veff = Graus de Liberdade Efetivos

Observações:

1. A escala de temperatura em uso é a Escala Internacional de Temperatura de 1990 (EIT-90).

- Este Certificado atende aos requisitos de acreditação da Cgcre que avaliou a competência do Laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de unidades - SI).
- 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).

Carlos Rodrigo Goularte
Signatário AutorizadoRQ-108-LA
Rev: 1

Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração, nas condições específicas, não sendo extensivo a quaisquer lotes. Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na regulamentação metrológica. A AKSO autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

Akso Produtos Eletrônicos Ltda.

Rua Emílio Dexheimer, 357 - Bairro Jardim América, São Leopoldo - RS - CEP: 93032-200

Telefone/WhatsApp: (51) 3406.1717

www.akso.com.br