

ANEXO 10

PROJETO DE RUÍDO

PROJETO DE ISOLAMENTO E CONTROLE DE RUÍDO ACÚSTICO

**DESCRIÇÃO:**

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO DO PROJETO DE CONTROLE DE RUÍDO ACÚSTICO, DO EMPREENDIMENTO PAC DISTRIBUIDORA EIRELLI, localizado no bairro MUQUIÇABA, município de Guarapari/ES.

EMIÇÃO: 30/09/2023

REVISÃO: 00

EMPREENDIMENTO: PAC DISTRIBUIDORA EIRELLI



CNPJ: 34.048.987/0001-36

ELABORADO POR: CHÁCARA ENGENHARIA E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA

CNPJ: 38.150.992/0001-06



RESPONSÁVEL TÉCNICO:

LEONARDO AMORIM Eng. Mecânico CREA/ES 052865/D

	PROJETO DE ISOLAMENTO E CONTROLE DE RUÍDO ACÚSTICO	
EXTRELA NOVA	MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO	Revisão: 00 Data: 30/09/2023
		Página 1 de 14

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	2
2	APRESENTAÇÃO	3
3	IDENTIFICAÇÃO DO REQUERENTE	3
4	IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA.....	3
5	IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA.....	3
6	IDENTIFICAÇÃO DO LOCAL DO ESTUDO	4
6.1	CLASSIFICAÇÃO DA ÁREA.....	4
6.2	DADOS DO TERRENO E ENTORNO.....	5
7	ATENDIMENTO ÀS LEIS E NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS.....	5
8	PREMISSAS ESPECÍFICAS DE PROJETO	6
9	ESPECIFICAÇÕES SOB A RESPONSABILIDADE DO PROJETO ACÚSTICO	7
10	MEMORIAL DE CÁLCULO	7
11	. MEDIDAS DE ISOLAMENTO E CONDICIONAMENTO.....	10
12	CONDIÇÕES DE EXECUÇÃO DE OBRA PARA ASSEGURAR O DESEMPENHO ACÚSTICO ESPECIFICADO.....	12
13	VIDA ÚTIL DE PROJETO	12
14	ALTERAÇÕES DE PROJETO E ESPECIFICAÇÕES.....	12
15	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	13
16	ANEXOS.....	13
17	REFERÊNCIAS	13

	<p align="center">PROJETO DE ISOLAMENTO E CONTROLE DE RUÍDO ACÚSTICO</p>	
EXTRELA NOVA	MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO	Revisão: 00 Data: 30/09/2023 Página 2 de 14

1 INTRODUÇÃO



A convivência entre pessoas de uma cidade, bairro ou rua, depende de vários aspectos. Um desses aspectos, que pode gerar incômodo e desencadear reclamações, é o nível de ruído emitido por determinado empreendimento ou residência. Além de danos a longo prazo, causados à audição humana (podendo resultar em redução da capacidade auditiva), níveis muito altos de ruído causam aumento de estresse, irritabilidade, dificuldades de comunicação e perturbação da paz e do sossego alheio.

A poluição sonora está presente em diversas atividades, como conversas em alto tom, televisões com volume inadequado, trânsito intenso, maquinários, obras, entre outras. Entre os empreendimentos que podem causar perturbações por níveis excessivos de ruído, estão as casas de shows, bares e boates. Por serem estabelecimentos que funcionam durante a noite, estes devem redobrar a atenção para o ruído que geram, porque constantemente são alvos de reclamação por conta de músicas em volume excessivamente alto, prejudicando a qualidade de vida da população vizinha.

A resolução CONAMA 001/1990 (Brasil, 1990) resolve que “são prejudiciais à saúde e ao sossego público, para os fins do item anterior, os ruídos com níveis superiores aos considerados aceitáveis pela Norma NBR-10.151 - Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas visando o conforto da comunidade, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT”.

Como forma de mitigar as adversidades provocadas à comunidade vizinha pelo ruído emitido por empreendimento, principalmente por casas de eventos, bares e restaurantes com acústica ao vivo ou mecânica, estes locais devem considerar em seus projetos a execução de tratativas acústicas e acompanhar com seriedade a eficiência das medidas empregadas.

O tratamento acústico tem por finalidade, através da análise da estrutura arquitetônica do local e dimensionamento acústico adequado, definir medidas, como a aplicação de materiais, que tratem o ruído dentro de um determinado local, assim como suas reverberações.

	PROJETO DE ISOLAMENTO E CONTROLE DE RÚIDO ACÚSTICO	
EXTRELA NOVA	MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO	Revisão: 00 Data: 30/09/2023 Página 3 de 14

2 APRESENTAÇÃO

Neste contexto, este Memorial Descritivo e de Cálculo apresenta as premissas e considerações do Projeto de Acústica referentes ao empreendimento PAC DISTRIBUIDORA EIREL, cuja ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) conforme cópia apresentada em anexo.

Este projeto tem como objetivo principal mitigar os impactos ambientais, oriundos da emissão sonora provocada pelo empreendimento, à vizinhança. Além disso, atender às exigências da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Agricultura – SEMAG de Guarapari, leis, regulamentos e normas técnicas pertinentes nas suas versões publicadas.

3 IDENTIFICAÇÃO DO REQUERENTE



Razão Social	PAC DISTRIBUIDORA EIRELI
Nome fantasia	PAC Distribuidora
CNPJ	34.048.987/0001-36
Endereço	Rua Adolpho Cassoli, 123 Muquiçaba – Guarapari/ES
Tipo de atividade	Bar com entretenimento

4 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA

Razão Social	CHÁCARA ENGENHARIA E SERVIÇOS AMBIENTAIS
Nome fantasia	Chácara Engenharia
CNPJ	38.150.992/0001-06
Endereço	Teófilo Otoni-MG Guarapari-ES Vila Velha -ES
Telefone	(27) 99804 8892
Email	comercial@chacaraengenharia.com.br

5 IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA

RESPONSABILIDADE TÉCNICA	
Nome	LEONARDO AMORIM
Qualificação	Engenheiro Mecânico
Registro	CREA-ES 052865/D
Nº ART	0820230269147
Telefone	(27) 99858-9482
Email	engenheiroleonardoamorim@gmail.com

	<p align="center">PROJETO DE ISOLAMENTO E CONTROLE DE RÚIDO ACÚSTICO</p>	
<p align="center">EXTRELA NOVA</p>	<p align="center">MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO</p>	<p>Revisão: 00 Data: 30/09/2023</p> <p align="right">Página 4 de 14</p>

6 IDENTIFICAÇÃO DO LOCAL DO ESTUDO

O estabelecimento tem como principal atividade comércio varejista de bebidas. O terreno de 281,62 m² é fechado com paredes de alvenaria e metálicas (*containers*).

O empreendimento apresenta um salão com mesas e cadeiras de madeira, balcões de metalon com produtos e decoração expostos, ao fundo possui uma estrutura com 10 torneiras de chop, um balcão caixa, possui 02 banheiros, um bar, uma câmara fria-container. Externamente o espaço é parcialmente fechado, há um depósito, uma cozinha, uma área aberta com cadeiras e mesas.

Na parte superior existe uma área administrativa composta de escritório e sala de reuniões.



Suas coordenadas geográficas (SIRGAS DATUM) são 343931 mE e 7714513 mS.



Figura 01: Imagem de satélite da localização do empreendimento. Fonte: Google Earth, 2023.

6.1 CLASSIFICAÇÃO DA ÁREA

De acordo com o Plano Diretor Municipal de Guarapari (Guarapari/ES, 2016), a área do empreendimento encontra-se dentro de uma Zona Urbana de uso Residencial 04 (ZUR 04).

	PROJETO DE ISOLAMENTO E CONTROLE DE RUÍDO ACÚSTICO	
EXTRELA NOVA	MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO	Revisão: 00 Data: 30/09/2023
		Página 5 de 14

Nesse contexto, de acordo com a classificação da tabela de nível de critério de avaliação (NCA) para ambientes externos, segundo o ANEXO II da Lei municipal 4 648 de 30 de dezembro de 2021, que enquadra o zoneamento urbano à NBR 10.151/2020, a área é classificada como “Área mista com predominantemente residencial”.

Sendo assim, a ficha técnica do empreendimento é:

- Regime urbanístico: Zona Urbana de uso Residencial (ZUR_04)
- Tipo de uso: Comercial
- Número total de pavimentos: 02
- Horário de funcionamento: 09:00 horas às 00:00 horas
- Capacidade Máxima: 100 pessoas
- Limites do Níveis de pressão sonora (RL_{Aeq}): 50 dB diurno e 55 dB noturno.

6.2 DADOS DO TERRENO E ENTORNO

A Planta Layout do estabelecimento, utilizada para análise e levantamento de dados para dimensionamento do projeto, encontra-se no ANEXO 01 deste relatório.



O terreno está localizado na esquina tem edificações habitacionais como vizinhos e a frente uma praça.

7 ATENDIMENTO ÀS LEIS E NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS

Normas ABNT de Desenvolvimento de Projeto

Este projeto foi desenvolvido com o atendimento às seguintes normas técnicas da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, que são consideradas aplicáveis ao empreendimento e sob a responsabilidade de atendimento, pelo projeto de Acústica (algumas normas e regulamentos possuem requisitos e critérios que em parte devem ser atendidos pelo projeto de arquitetura e em parte por outros projetos), que estavam em vigor no início do desenvolvimento, conforme data da ART:

- ABNT NBR 10151 – Acústica — Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas, 31/03/2020.

	<p align="center">PROJETO DE ISOLAMENTO E CONTROLE DE RUÍDO ACÚSTICO</p>	
EXTRELA NOVA	MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO	Revisão: 00 Data: 30/09/2023 Página 6 de 14

- ABNT NBR 10152 – Acústica — Níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações, 31/03/2020.
- ABNT NBR 12179/1992 – Tratamento acústico em recintos fechados, novembro /1992.
- ABNT NBRISO 10052 – Acústica – Medições em campo de isolamento a ruído aéreo e de impacto e de sons de equipamentos prediais.
- ABNT NBR 15575 – Edificações habitacionais – Desempenho, publicada em 19/02/2013 – Partes 1 - Requisitos gerais, 3 – Sistemas de pisos, 4 – Sistemas de vedações verticais internas e externas, 5 – Sistemas de coberturas;

Leis e Regulamentos de órgãos do Poder Público Federal, estadual ou municipal



- Lei municipal nº 8 648, de 30 de dezembro 2021, município de Guarapari-ES.
- PDM – Plano diretor municipal de Guarapari-ES – Prancha 27/39.

8 PREMISSAS ESPECÍFICAS DE PROJETO

Será utilizada a área do salão para o tratamento acústico e utilização para apresentação de musical. Dentro do disposto foram utilizadas as seguintes premissas para o projeto:

- Isolamento acústico dos elementos construtivos medidos em laboratório (R_w – Índice de Isolação Sonora, conforme ISO 10140 e ISO 717), segundo documentos dos fornecedores com indicação dos respectivos relatórios de ensaios;
- Geometria dos ambientes do(s) edifícios:
- Área do salão/ bar utilizada como parâmetro no projeto: 105,56 m²;
- Volume: 307,29 m³;
- Pé direito: média de 2,6 m;
- Uniões entre elementos construtivos.

Os cálculos e estimativas do desempenho acústico a ser atingido foram executados por procedimento descrito nas normas:

	<p align="center">PROJETO DE ISOLAMENTO E CONTROLE DE RÚIDO ACÚSTICO</p>	
EXTRELA NOVA	MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO	<div>Revisão: 00 Data: 30/09/2023</div> <div align="right">Página 7 de 14</div>

- ABNT NBR 10151 – Acústica — Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas, 31/03/2020.
- ABNT NBR 10152 – Acústica — Níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações, 31/03/2020.
- ABNT NBR 16313 – Acústica — Terminologia, 24/12/2014.

9 ESPECIFICAÇÕES SOB A RESPONSABILIDADE DO PROJETO ACÚSTICO

As especificações de produtos sob a responsabilidade do projeto de Acústica foram realizadas pela verificação das propriedades e características adequadas segundo suas normas de especificação e segundo os requisitos e critérios da ABNT NBR 15575 (mesmo os requisitos que não se referem somente ao desempenho acústico como reação ao fogo, durabilidade, segurança no uso e operação).



A substituição destes produtos deverá ser feita por produtos de desempenho equivalente comprovado por ensaios do fabricante e mediante a aprovação dos responsáveis pelo Projeto de Acústica.

10 MEMORIAL DE CÁLCULO

Os cálculos a seguir levam em consideração as seguintes informações:

- Área do salão/bar utilizada como parâmetro no projeto: 118,72 m²;
- Volume: 307,29 m³;
- Coeficientes de absorção e demais parâmetros: frequência 500 Hz.

A onda sonora gerada emite energia sonora, esta se move pelo ambiente refletindo em superfícies até acabar a sua energia. Isso se deve a absorção da energia. O tempo que essa onda demora para acabar é descrito como tempo de reverberação (T_{60}). Tempo curtos caracterizam ambientes acusticamente mortos (recomendável para estúdio de gravação), em contrapartida, os ambientes duros, com tempo maior de reverberação são os ambientes acusticamente duros, mais adequados para música ao vivo.

	<p align="center">PROJETO DE ISOLAMENTO E CONTROLE DE RÚIDO ACÚSTICO</p>	
<p align="center">EXTRELA NOVA</p>	<p align="center">MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO</p>	<div> <div>Revisão: 00</div> <div>Data: 30/09/2023</div> <div>Página 8 de 14</div> </div>

O tempo de reverberação é o tempo gasto para o ambiente absorver 60 dB. Como nosso ambiente de estudo não proporciona esse decaimento, vamos medir proporcionalmente o decaimento de 20 dB.

O tempo de reverberação foi medido através da técnica de estourar um balão de látex para excitar o ambiente, e com auxílio do sonômetro verificamos o tempo de decaimento de 20 dB, obtendo assim T_{20} , a figura 02 é o gráfico da medição do tempo de reverberação.

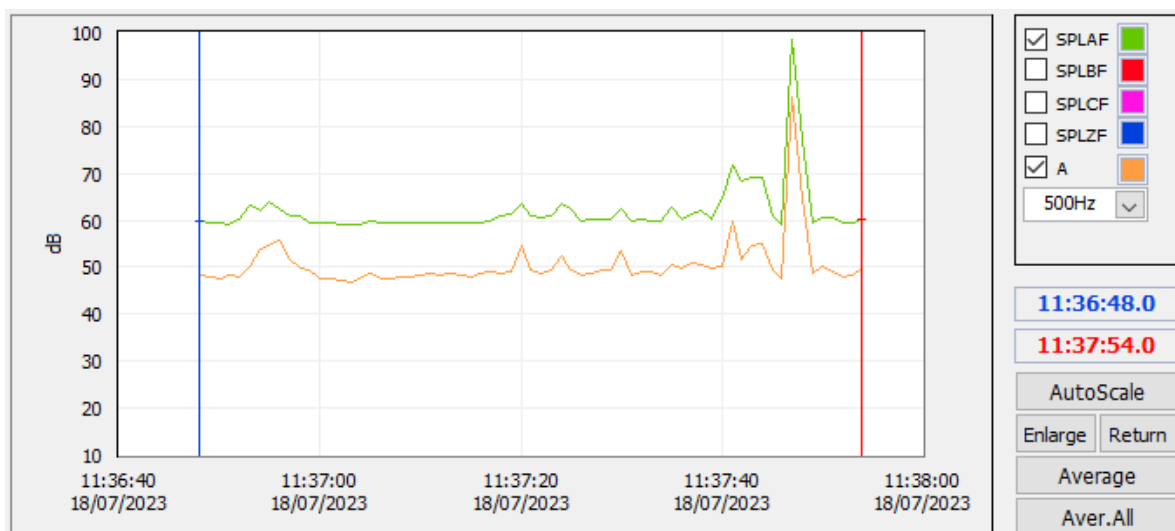




Figura 02: Gráfico gerado pelo sonômetro na medição do tempo de reverberação.

A análise da medição e aplicando as proporcionalidades para obter o tempo de reverberação do ambiente, obtemos $T_{60} = 3,08 \text{ s}$,

Segundo o Plano Diretor Municipal da Prefeitura de Guarapari, o empreendimento está localizado em uma zona urbana de uso residencial, portanto, o Limite de pressão sonora (RL_{Aeq}), requerida pela norma NBR 10151:2020 e pela lei municipal, em área mista com predominância de atividade culturais, lazer e turismo fica estabelecido o limite noturno de 50 dB.

O isolamento sonoro foi obtido de tabelas normalizadas conforme a lei da massa e de dados de fabricantes quando pertinentes.

	PROJETO DE ISOLAMENTO E CONTROLE DE RÚIDO ACÚSTICO	
EXTRELA NOVA	MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO	Revisão: 00 Data: 30/09/2023 Página 9 de 14

Tomando como base as dimensões da sala, os materiais empregados, o Tempo de reverberação (T_{60}) sugerido igual a 1,19 s.

O tempo de reverberação a ser alcançado foi obtido através da fórmula de Sabine, onde cada superfície de cada material e cada tipo de material é levada em consideração para o tempo de reverberação, além do volume do ambiente:

$$t_r = \frac{0,161 * V}{S_1 \alpha_1 + S_2 \alpha_2 + \dots + S_n \alpha_n}$$

A tabela 01 resume a quantidade de cada superfície considerada para os cálculos:

Local de Aplicação	Material	Sem tratamento (m²)	Com tratamento (m²)
Esquadrias (janelas)	Janelas de vidro	12,2	12,2
Esquadrias (portas)	Vidro	15	15
Piso	Concreto	118,2	118,2
Forro	Forro gesso Acartonado	118,2	118,2
Paredes	Forro Gesso Acartonado	57,2	57,2
Material Acústico	Forro AE IR15 BLACK CINE	0,0	30,0
Somatório de áreas		321	350



Tabela 01 – Compilado de materiais e suas áreas

Com auxílio de uma planilha, foi realizado cálculo do tempo de reverberação do ambiente em vários cenários aos quais foram alternados diversos materiais objetivando-se alcançar o tempo de reverberação sugerido, que é de 1,19 s para área e volume.

Para o cálculo do Tempo de reverberação utilizando materiais acústicos:

$$A_{s,recep} = S_{alvenaria} \alpha_{alvenaria} + S_{vidro} \alpha_{vidro} + S_{telhado} \alpha_{telhado} + S_{madeira} \alpha_{madeira} + S_{concreto} \alpha_{concreto} + S_{forro\ de\ madeira} \alpha_{forro\ de\ madeira} + S_{decorIR25} \alpha_{decorIR25}$$

$$t_r = \frac{0,161 * V}{A_{s,recep}}$$

	PROJETO DE ISOLAMENTO E CONTROLE DE RUÍDO ACÚSTICO	
EXTRELA NOVA	MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO	Revisão: 00 Data: 30/09/2023 Página 10 de 14

$$T_r = 1,19 \text{ s}$$

Dentre os materiais escolhidos os de coeficiente de redução de ruído (NRC) próximos de 0,58 podemos destacar o material acústico AE IR15 BLACK CINE, utilizando cerca de 30 m² de área a ser revestida para alcançar o tempo de reverberação necessário.

11. MEDIDAS DE ISOLAMENTO E CONDICIONAMENTO

- Retirar os amplificadores de som que estão na área externa do empreendimento. No ANEXO 04 os amplificadores em questão são indicados pelas legendas F3 e F4.



Figura 03: Detalhe do forro no teto nos containers 1.

- Fixar o local de apresentações conforme indicado no anexo 04, inclusive o direcionamento das caixas de som.
- Melhorar a absorção de vibração do sistema de refrigeração da câmara fria, a falta de absorção é uma importante fonte de ruído.
- Substituir forro de isopor do container 1, ANEXO 05, por forro de gesso.
- Substituir o forro de isopor que estão instalados nos containers 2 pelo forro AE IR15 BLACK CINE da Trisoft®, ou outro com desempenho acústico - NRC igual ou superior a 0,58.



	<p align="center">PROJETO DE ISOLAMENTO E CONTROLE DE RÚIDO ACÚSTICO</p>	
<p align="center">EXTRELA NOVA</p>	<p align="center">MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO</p>	<p>Revisão: 00 Data: 30/09/2023</p> <p align="center">Página 11 de 14</p>





Figura 04: Detalhe do forro no teto nos containers 1 (esquerda) e container 2 (direita).

- Instalar revestimento estruturado de drywall nas paredes dos containers 1 e 2 conforme indicados no ANEXO 05;
- Tamponar as pequenas aberturas e brechas que possam ser canal de escape do som. Devem ser eliminados todas as frestas. A figura 05 evidencia as frestas existentes no ambiente que deverão ser isoladas.



Figura 05: Detalhe dos vãos formados entre a esquadria e o teto.

- As portas deverão permanecer fechadas para que se alcance os níveis de pressão sonora emitidos para fora do empreendimento. Assim como é recomendado a instalação de bandas acústicas nas portas pivotante.

	<p align="center">PROJETO DE ISOLAMENTO E CONTROLE DE RÚIDO ACÚSTICO</p>	
EXTRELA NOVA	MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO	Revisão: 00 Data: 30/09/2023 Página 12 de 14

12 CONDIÇÕES DE EXECUÇÃO DE OBRA PARA ASSEGURAR O DESEMPENHO ACÚSTICO ESPECIFICADO

O desempenho acústico final tanto dos componentes e sistemas construtivos para atingir os valores previstos nos critérios da ABNT NBR 15575, quanto dos ambientes para se atingir os valores de referência previstos na ABNT NBR 10152, depende não só das condições de projeto e do desempenho comprovado dos produtos adotados, mas também da execução da obra com cuidados especiais que são indicados nas pranchas de projeto do empreendimento.

Aspectos como preenchimento de juntas, fechamento das frestas são essenciais para o resultado. Cabe ao executante da obra incorporar estas recomendações em seus procedimentos de execução de obra e de inspeção dos serviços.

13 VIDA ÚTIL DE PROJETO



Os fabricantes devem ensaiar e apresentar os respectivos relatórios de ensaios ou estudos comprobatórios da manutenção do desempenho dos elementos construtivos por toda a vida útil prevista do sistema. Os produtos especificados no projeto são verificados quanto a esta demonstração e qualquer produto a ser substituído deverá demonstrar este desempenho.

14 ALTERAÇÕES DE PROJETO E ESPECIFICAÇÕES

Sempre que forem necessárias alterações dos projetos, estas somente serão autorizadas pelo responsável técnico do projeto.

Em caso de anuência, a autorização deverá ser formalizada através de documento escrito. Todas as alterações deverão se enquadrar nas exigências ou indicações das normas pertinentes.

As alterações deverão ser incorporadas às revisões de projeto em documentos apropriados, de modo a sempre haver correspondência entre o que é executado e o que está especificado em projeto.

	PROJETO DE ISOLAMENTO E CONTROLE DE RÚIDO ACÚSTICO	
EXTRELA NOVA	MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO	Revisão: 00 Data: 30/09/2023 Página 13 de 14

15 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em acordo com a análise da estrutura do empreendimento e dimensionamento realizado acredita-se que a emissão sonora para o ambiente externo seja minimizada. Contudo, é importante ressaltar, que a correta instalação dos materiais é de extrema importância para a atenuação ideal e alcançar o objetivo.

16 ANEXOS

ANEXO 01: Layout do empreendimento

ANEXO 02: Relatório do Cálculo do Tempo de Reverberação

ANEXO 03: Relatórios de Medições

ANEXO 04: Layout da localização de banda/ artista

ANEXO 05: Detalhamento Localização de materiais

ANEXO 06: Anotação de Responsabilidade Técnica (ART)

17 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.151: Acústica – Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas – Aplicação de uso geral.** Rio de Janeiro. 2020.



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.152: Níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações.** Rio de Janeiro. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12179: Tratamento acústico em recintos fechados.** Rio de Janeiro. 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575: Edificações habitacionais – Desempenho, publicada em 19/02/2013 – Partes 1 - Requisitos gerais, 3 – Sistemas de pisos, 4 – Sistemas de vedações verticais internas e externas, 5 – Sistemas de coberturas.** Rio de Janeiro. 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 10052: Acústica – Medições em campo de isolamento a ruído aéreo e de impacto e de sons de equipamentos prediais.** Rio de Janeiro. 2020.



CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. 1990. **Resolução CONAMA nº 001/1990 – Dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer**

	<p align="center">PROJETO DE ISOLAMENTO E CONTROLE DE RUÍDO ACÚSTICO</p>	
EXTRELA NOVA	MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO	<div>Revisão: 00 Data: 30/09/2023</div> <div>Página 14 de 14</div>

atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política. Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, Brasil.

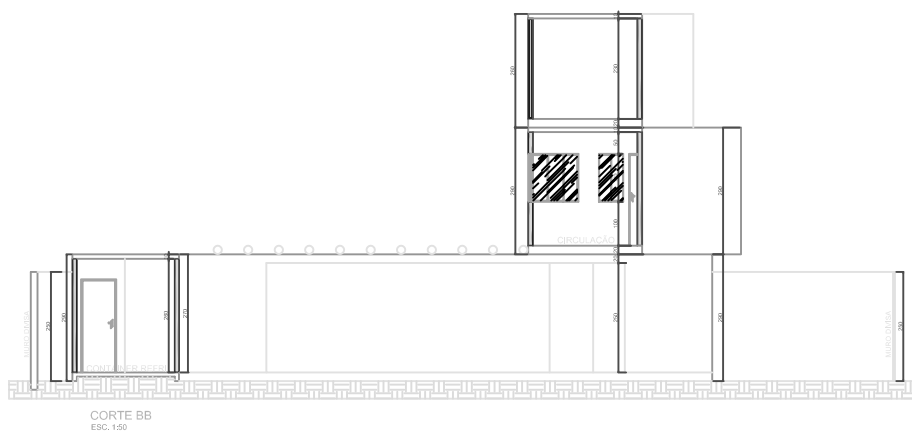
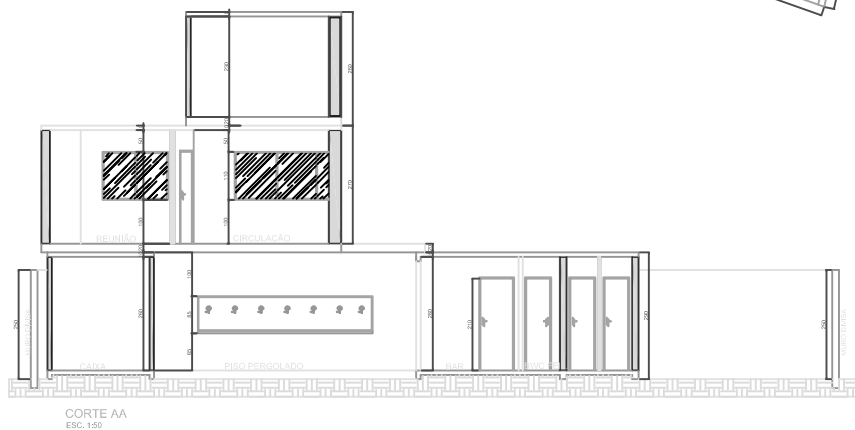
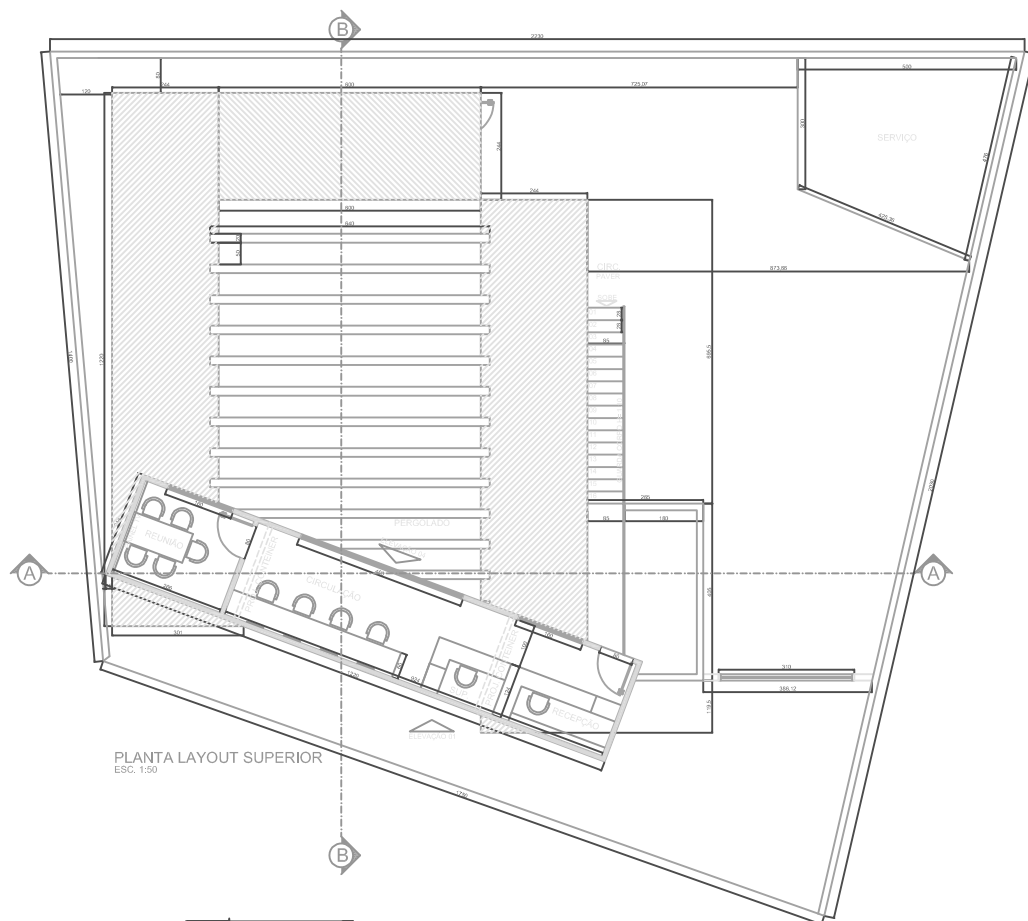
GUARAPARI (Cidade). **Lei Complementar Nº 90, de 11 de nov. de 2016. Dispõe sobre a política de desenvolvimento e ordenamento territorial, institui o Plano Diretor do município de Guarapari – PDM e dá outras providências**, Guarapari, ES, out. 2016. Disponível em <http://transparencia.guarapari.es.gov.br:82/MostraArquivo.ashx?Arquivold=2#:~:text=DISP%C3%95E%20SOBRE%20A%20POL%C3%8DTICA%20DE,PDM%20E%20D%C3%81%20OUTRAS%20PROVID%C3%84NCIAS>. Acesso em: 19 set. 2023.

GUARAPARI (Cidade). **Lei Nº 4648, de 30 de dezembro 2021. Dispõe sobre a poluição sonora urbanas e rurais Guarapari -ES Controle da atividade no município de Guarapari-ES**, Guarapari, ES, dez. 2021. Disponível em <https://guarapari.camarasempapel.com.br/Arquivo/Documents/legislacao/html/L46482021.html>. Acesso em: 19 set. 2023.

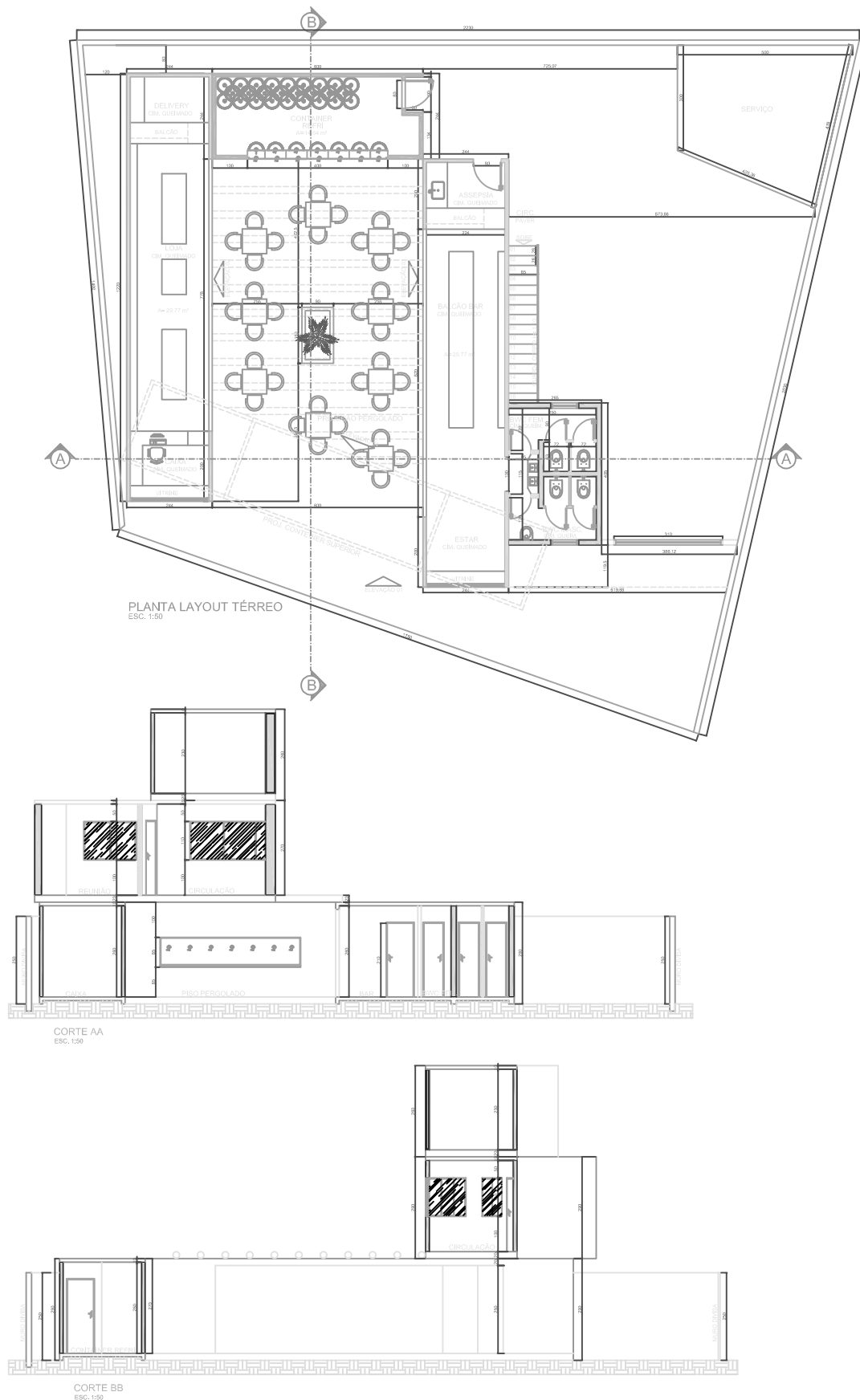
	<p>PROJETO DE ISOLAMENTO E CONTROLE DE RÚIDO ACÚSTICO</p>	 <p>CHÁCARA Engenharia e Serviços Ambientais</p>	
EXTRELA NOVA	MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO	Revisão: 00	Data:30/09/2023
		ANEXO 01	

ANEXO 01



LAYOUT DO EMPREENDIMENTO



TÍTULO:	Anexo 01- Layout do empreendimento	RESPONSÁVEL TÉCNICO:	Leonardo Amorim
ASSUNTO:	Layout e planta baixa Térreo e Superior	ESCALA:	1:50
CLIENTE:	PAC Distribuidora EIRLI	REVISOR:	Leonardo Amorim
		FOLHA:	1/2
		DATA:	19/09/2023



TÍTULO:	Anexo 01- Layout do empreendimento		RESPONSÁVEL TÉCNICO:	Leonardo Amorim	
ASSUNTO:	Layout e planta baixa Térreo e Superior		ESCALA:	1:50	FOLHA: 2/2
CLIENTE:	PAC Distribuidora EIRLI		REVISOR:	Leonardo Amorim	DATA: 19/09/2023

	<p>PROJETO DE ISOLAMENTO E CONTROLE DE RÚIDO ACÚSTICO</p>	 CHÁCARA Engenharia e Serviços Ambientais
EXTRELA NOVA	MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO	<div> Revisão: 00 Data: 30/09/2023 </div> ANEXO 02

ANEXO 02

RELATÓRIO DO CÁLCULO DO TEMPO DE REVERBERAÇÃO

Cálculo do tempo de reverberação (TR) e qualidade da fala (SNR)

Projeto:	Extrela Nova Muquiçaba	Projetista:	Leonardo Amorim
Cliente:	Extrela Nova	Arquiteto:	
Ambiente:	Salão principal		

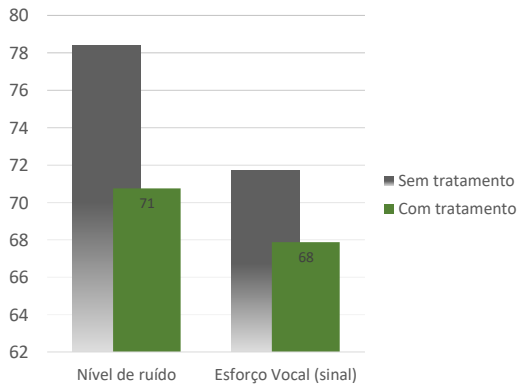
Conclusão: O tempo de reverberação atual do ambiente é de 3,08s. Com os novos materiais projetados serão necessários 30 m² de material acústico para alcançarmos o tempo de reverberação ideal para o ambiente, na ordem de 1,19s

Largura (m)	10,60	Ocupação máxima	100	Critério de aceite [dB]	-3
Altura (m)	2,60	Temperatura °C	22	Absorção NRC do material acústico de	0,7
Comprimento (m)	11,15	TR Sugerido [s]	1,19	Área necessária de material [m²]	30,0

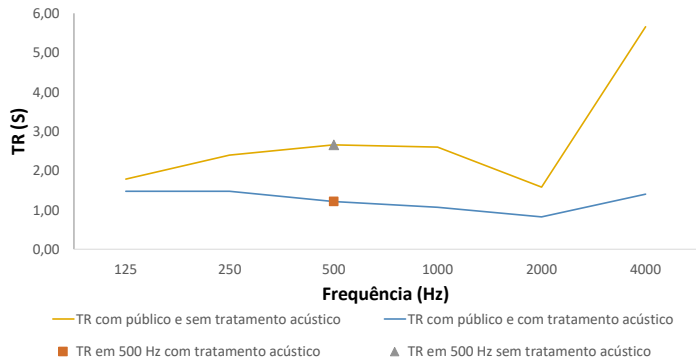
Redução do Ruído de Fala	8	dB	SNR sem tratamento	-7	dB
Redução do esforço vocal	4	dB	SNR com tratamento	-3	dB
Classificação SNR (Sem tratamento)	Insuficiente		Qualidade da Comunicação (sem Tratamento)	Razoável	
Classificação SNR (Com tratamento)	Suficiente (Classe I)		Qualidade da Comunicação (com Tratamento)	Razoável	

Material	Coeficiente de absorção por banda de frequência						Área (m²)	
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	Sem tratamento	Com tratamento
Janelas de vidro	0,18	0,06	0,04	0,03	0,02	0,02	12,20	12,20
Esquadrias convencionais com vidro	0,35	0,25	0,18	0,12	0,07	0,04	15,00	15,00
Concreto	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	118,19	118,19
Fôrro Gesso Acartonado	0,10	0,08	0,05	0,03	0,03	0,03	118,19	118,20
Fôrro Gesso Acartonado	0,10	0,08	0,05	0,03	0,03	0,03	62,40	62,40
AE IR 15 Black Cine	0,03	0,13	0,32	0,50	0,49	0,53	0,00	30,00
Somatório de áreas							325,98	355,99

DESEMPENHO DE COMUNICAÇÃO VERBAL





TEMPO DE REVERBERAÇÃO



Desenvolvida por Portal Acústica *
Saiba mais <https://portalacustica.info/>



	<p>PROJETO DE ISOLAMENTO E CONTROLE DE RÚIDO ACÚSTICO</p>	 <p>CHÁCARA Engenharia e Serviços Ambientais</p>	
EXTRELA NOVA	MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO	Revisão: 00	Data:30/09/2023
		ANEXO 03	

ANEXO 03

RELATÓRIO DE MEDIÇÃO 15035.RMR08

RELATÓRIO DE MEDIÇÃO

15035.RMR08

**DESCRIÇÃO:**

RELATÓRIO DE MEDIÇÃO DE RUÍDO DO EMPREENDIMENTO PAC DISTRIBUIDORA EIRELLI, localizado no bairro MUQUIÇABA, município de Guarapari/ES.

MEDIÇÃO REALIZADA EM: 18/07/2023

EMIÇÃO: 30/09/2023 **REVISÃO:** 00

EMPREENDIMENTO: PAC DISTRIBUIDORA EIRELLI

CNPJ: 34.048.987/0001-36

ELABORADO POR: CHÁCARA ENGENHARIA E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA

CNPJ: 38.150.992/0001-06

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

LEONARDO AMORIM Eng. Mecânico CREA/ES 052865/D

EQUIPE TÉCNICA:

THAIS CHÁCARA Eng. Química CREA/ES 0049881/D

Sumário

1.	APRESENTAÇÃO E OBJETIVO.....	2
2.	LOCAL DA MEDIÇÃO	2
3.	MATERIAIS E MÉTODOS	3
3.1.	METODOLOGIA UTILIZADA	3
3.2.	INSTRUMENTOS UTILIZADOS	3
3.2.1.	SONÔMETRO.....	3
3.2.2.	CALIBRADOR	4
4.	RESULTADOS.....	4
4.1.	Medições do som residual.....	4
4.2.	Medições do som Total	11
5.	ANÁLISE DOS RESULTADOS	18
6.	CONCLUSÃO	18
6.1.	ANEXO 01: CROQUI LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MEDIÇÃO E DAS CAIXAS DE SOM.....	20
6.2.	ANEXO 02: CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO SONÔMETRO.....	20
6.3.	ANEXO 03: CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO CALIBRADOR	20

1. APRESENTAÇÃO E OBJETIVO

A poluição sonora é um grande problema nas cidades e impacta diretamente a qualidade de vida das pessoas. A poluição sonora está presente nas mais diversas atividades, desde o preparo de alimentos em uma residência, a conversa entre as pessoas, no uso de maquinário em uma indústria, entretanto ela fica mais evidente nas margens de rodovias de trânsito intenso, obras, casas de eventos, restaurantes, maquinários e outros.

Segundo a resolução CONAMA 001/1990 (Brasil, 1990):

“são prejudiciais à saúde e ao sossego público, para os fins do item anterior, os ruídos com níveis superiores aos considerados aceitáveis pela Norma NBR 10151 - Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas, visando o conforto da comunidade”.

Neste sentido, o objetivo principal desta medição é aferir o nível de pressão sonora emitida pelo empreendimento **PAC DISTRIBUIDORA EIRELI** à vizinhança. As medições foram realizadas no dia 18 de julho de 2023 com início às 11:36 término às 12:32.

2. LOCAL DA MEDIÇÃO

Foi realizado mapeamento de 06 pontos distribuídos em todo espaço conforme ANEXO 01. Onde podemos verificar os seguintes pontos:

P1 – Dentro do estabelecimento no espaço fechado;

P2 – Na calçada em frente a entrada na Praça Philomeno Pereira Ribeiro;

P3 – Na área externa do empreendimento;

P4 – Segundo piso, acesso ao escritório;

P5 – Rua lateral ao empreendimento;

P6 – Calçada em frente ao portão de carga e descarga.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. METODOLOGIA UTILIZADA

As medições foram feitas conforme a norma NBR 10.151, nos pontos indicados acima. Para evitar a interferência do efeito de ventos, foi utilizado protetor de vento no microfone.

O sonômetro foi ajustado com o calibrador acoplado ao microfone, imediatamente antes do início das medições. Essas foram realizadas excitando o ambiente com as caixas de som existentes no espaço, todos ligados, no seu volume máximo, ou seja, simulando o pior caso possível para emissão ruído através das caixas amplificadoras de som. O estilo musical escolhido para a medição foi rock n' roll, com a música Eu quero ver o oco, de Raimundos, que permaneceu tocando durante toda a medição.

Foram realizadas duas medições em cada ponto, a primeira medição do som residual, em seguida foi realizada medição do som total com as caixas amplificadoras em sua maior potência.

Todo o procedimento empregado foi realizado de acordo com os requisitos ambientais estabelecidos pelo fabricante do equipamento (SWA Technology) e pela norma NBR 10.151. As condições climáticas e meteorológicas foram favoráveis a realização das medições.

3.2. INSTRUMENTOS UTILIZADOS

3.2.1. SONÔMETRO

Sonômetro de classe 1

Número do certificado de calibração: RBC1-12090-473

Data da última Calibração: 07/02/2023

Fabricante: SWA Technology Co.,LTD

Modelo: BSWA 308 – Série: 600212

Normas atendidas: IEC 61672, IEC 60531

1/1 Oitava de acordo com IEC 61260-1:2014 e ANSI S1.11-2004

Gama linear: 20 dBA ~ 134 dBA

Ponderação de frequência: A/B/C/Z. Ponderação de tempo:
Fast/Slow/Impulse

3.2.2. CALIBRADOR

Calibrador de nível sonoro

Número do certificado de calibração: RBC2-12086-637

Data da última Calibração: 03/02/2023

Fabricante: inlite Modelo: CalPro – Série: 200501284

Normas atendidas: IEC 60942 – Classe 1, ANSE: S1.40

Níveis de pressão sonora: 94 e 114 dB

Frequência: 1.000 Hz

Aplicado em ponderação A, C e Z

Usado em microfones de 1/2"

Precisão: $\pm 0,4$ dB

Os certificados de calibração dos equipamentos encontram-se no ANEXO 02 e 03.

4. RESULTADOS

4.1. Medições do som residual

As medições do som residual, ou seja, sem a incidência das fontes sonoras do empreendimento foram realizadas no início das medições. As tabelas a seguir detalham os resultados dessas medições.

RELATÓRIO DE MEDIÇÃO DE RUÍDO

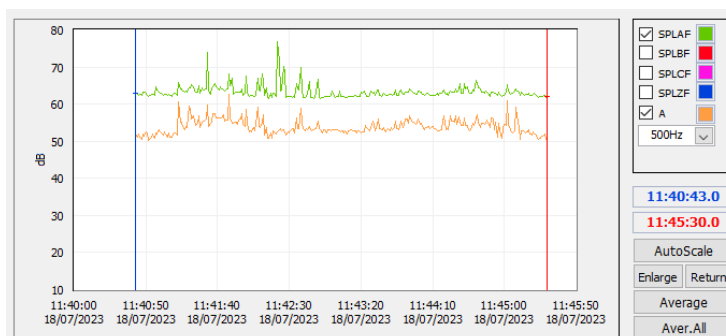
NUM	15035.RMR08
FOLHA	5 de 20
DATA	18.09.2023

Ponto de medição	Coordenada de GPS	Ambiente	Local
P1 – Som Residual	343931 m E e 7714513 mS	Interno	Meio do salão

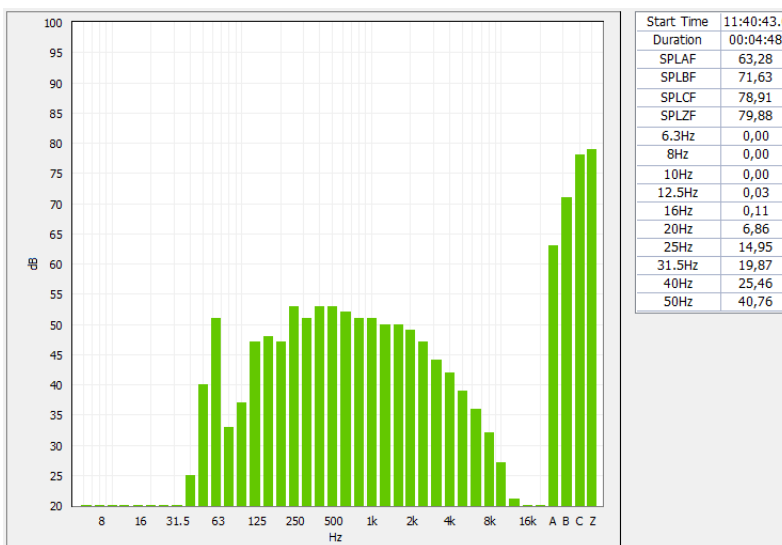
Fotos



Histórico dos Resultados



Espectro em frequência dos resultados



Tempo de medição	Integração	LAeq	LAFmax	LAFmin
00:04:48	1 s	63,28 dB	76,90 dB	61,60 dB
Observações:	Medição do som residual, não apresentando sons impulsivos ou tonais.			
Fonte sonoras presentes: Som ambiente sem amplificador ou instrumentos musicais				

RELATÓRIO DE MEDIÇÃO DE RÚIDO

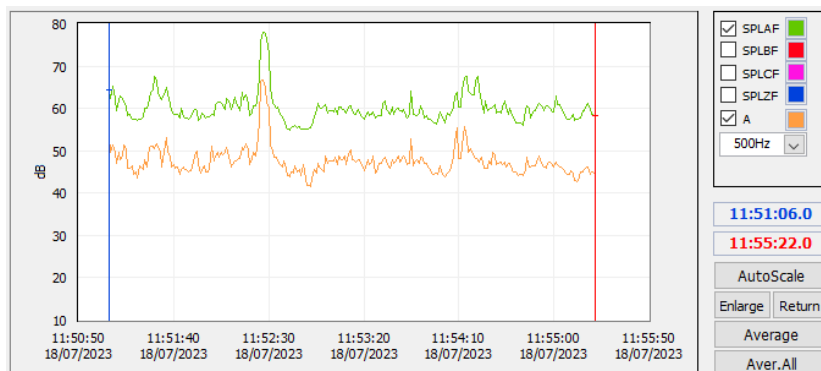
NUM	15035.RMR08
FOLHA	6 de 20
DATA	18.09.2023

Ponto de medição	Coordenada de GPS	Ambiente	Local
P2 – Som Residual	343931 m E e 7714513 mS	Externo	Calçada em frente a entrada

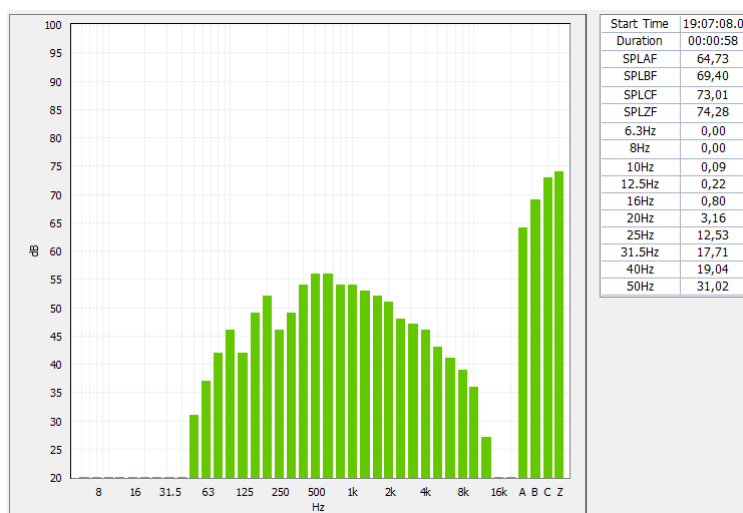
Fotos



Histórico dos Resultados



Espectro em frequência dos resultados



Tempo de medição	Integração	LAeq	LAFmax	LAFmin
00:04:17	1 s	59,99 dB	77,90 dB	54,70 dB
Observações:	Medição do som residual, não apresentando sons impulsivos ou tonais.			
Fonte sonoras presentes: Som ambiente sem amplificador ou instrumentos musicais.				

RELATÓRIO DE MEDIÇÃO DE RUÍDO

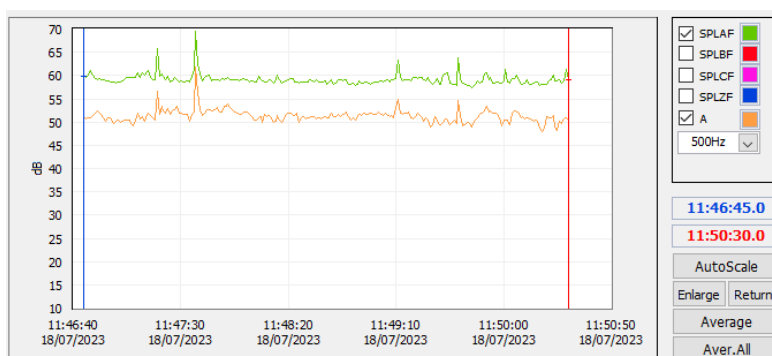
NUM	15035.RMR08
FOLHA	7 de 20
DATA	18.09.2023

Ponto de medição	Coordenada de GPS	Ambiente	Local
P3 – Som Residual	343931 m E e 7714513 mS	Externo	Área externa do empreendimento

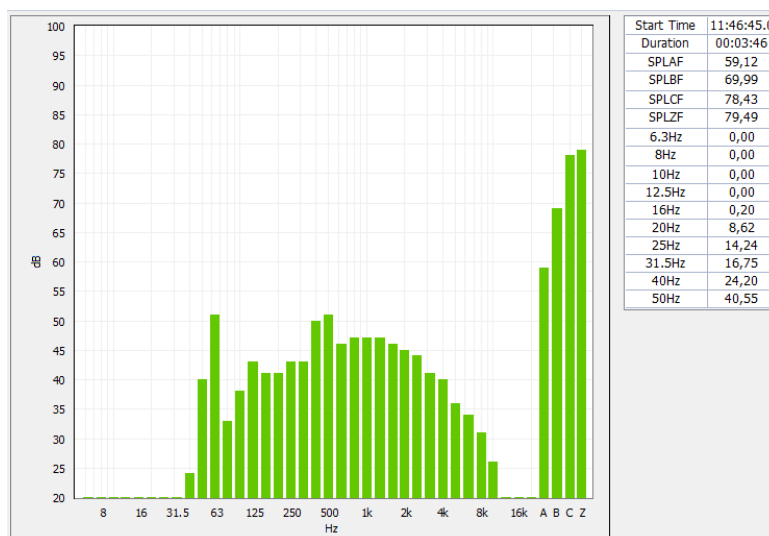
Fotos



Histórico dos Resultados



Espectro em frequência dos resultados



Tempo de medição	Integração	LAeq	LAFmax	LAFmin
00:03:46	1 s	59,12 dB	69,40 dB	57,40 dB
Observações:	Medição do som residual, não apresentando sons impulsivos ou tonais.			
Fonte sonoras presentes: Som ambiente sem amplificador ou instrumentos musicais				

RELATÓRIO DE MEDIÇÃO DE RÚIDO

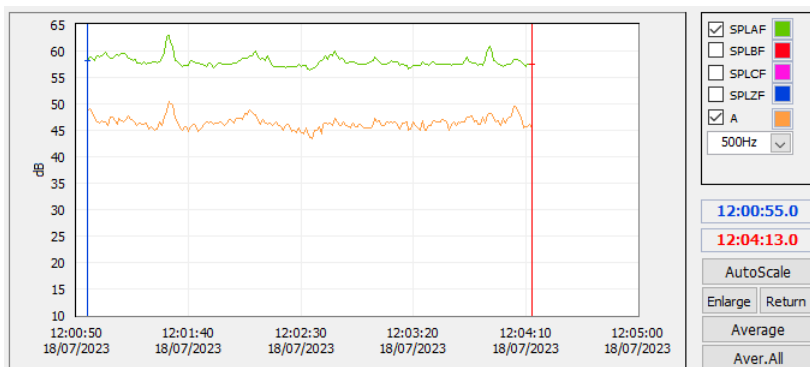
NUM	15035.RMR08
FOLHA	8 de 20
DATA	18.09.2023

Ponto de medição	Coordenada de GPS	Ambiente	Local
P4 – Som Residual	343931 m E e 7714513 mS	Externo	2º piso na entrada do escritório

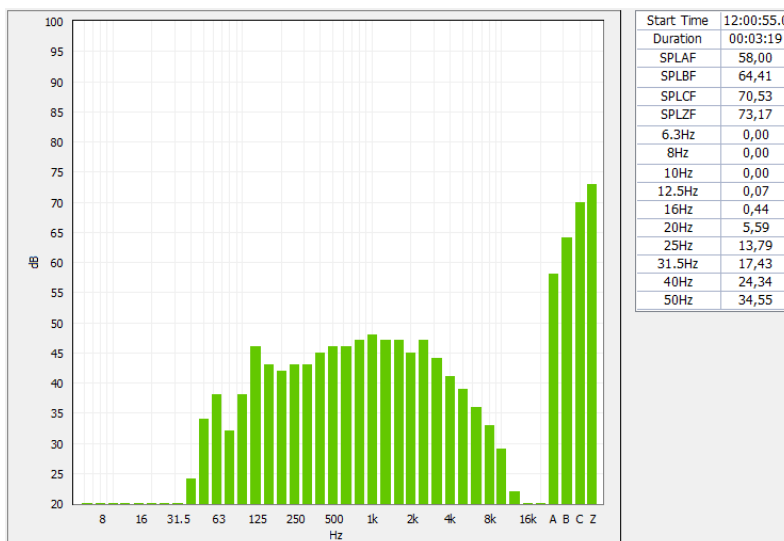
Fotos



Histórico dos Resultados



Espectro em frequência dos resultados



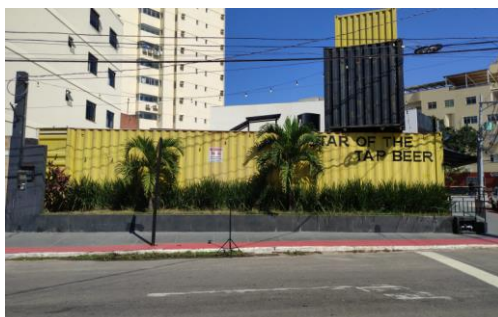
Tempo de medição	Integração	LAeq	LAFmax	LAFmin
00:03:19	1 s	58,00 dB	62,90 dB	56,40 dB
Observações:	Medição do som residual, não apresentando sons impulsivos ou tonais.			
Fonte sonoras presentes: Som ambiente sem amplificador ou instrumentos musicais, som ambiente da rua				

RELATÓRIO DE MEDIÇÃO DE RUÍDO

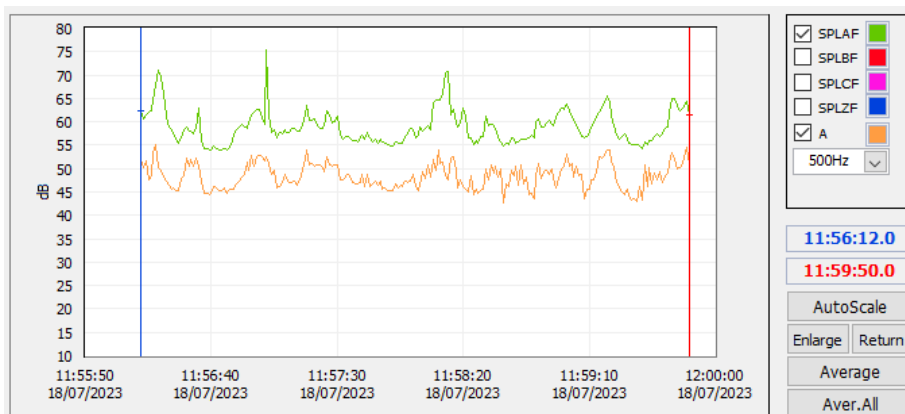
NUM	15035.RMR08
FOLHA	9 de 20
DATA	18.09.2023

Ponto de medição	Coordenada de GPS	Ambiente	Local
P5 – Som Residual	343931 m E e 7714513 mS	Externo	Rua Adolpho Cassoli

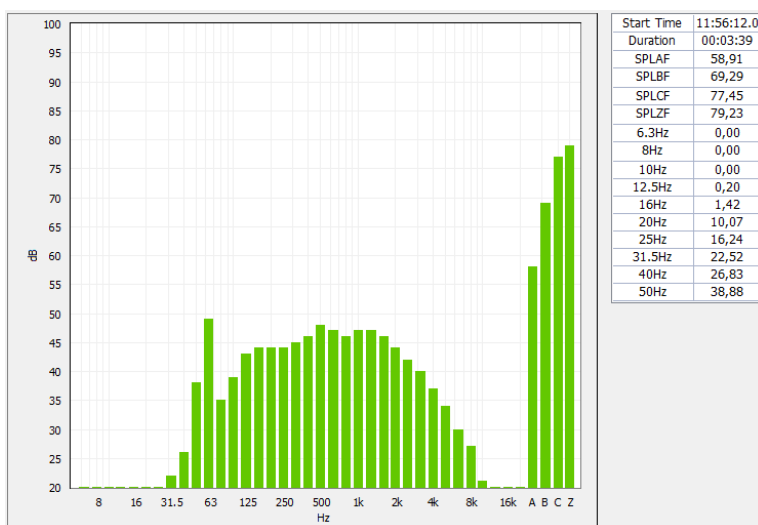
Fotos



Histórico dos Resultados



Espectro em frequência dos resultados



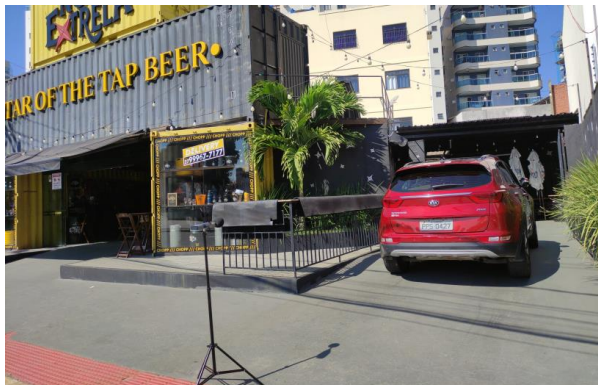
Tempo de medição	Integração	LAeq	LAFmax	LAFmin
00:03:39	1 s	58,91	75,40 dB	53,90 dB
Observações:	Medição do som residual, não apresentando sons impulsivos ou tonais.			
Fonte sonoras presentes: Som ambiente, com destaque para sons ambientes da rua (veículos)				

RELATÓRIO DE MEDIÇÃO DE RUÍDO

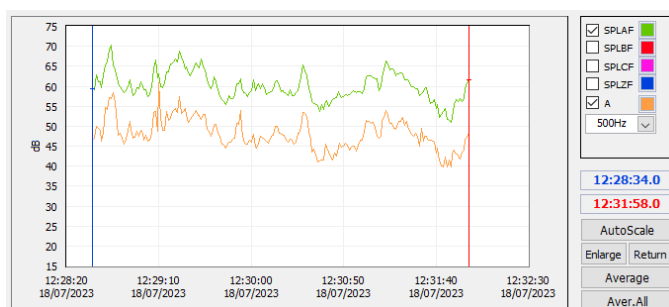
NUM	15035.RMR08
FOLHA	10 de 20
DATA	18.09.2023

Ponto de medição	Coordenada de GPS	Ambiente	Local
P6 – Som Residual	343931 m E e 7714513 mS	Externo	Calçada, portão de descarga

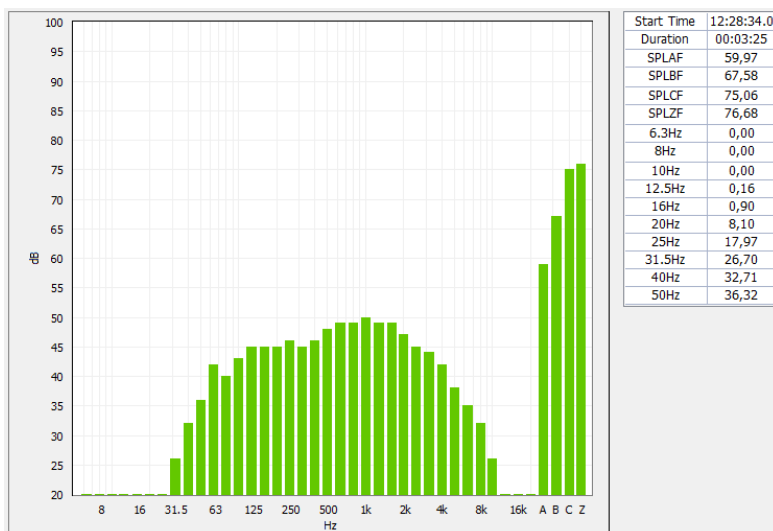
Fotos



Histórico dos Resultados



Espectro em frequência dos resultados



Tempo de medição	Integração	LAeq	LAFmax	LAFmin
00:03:25	1 s	59,97 dB	70,40 dB	50,90 dB
Observações:	Medição do som residual, não apresentando sons impulsivos ou tonais.			
Fonte sonoras presentes: Som ambiente, com destaque para som da rua, veículos				

4.2. Medições do som Total

As medições do som total, é a medição do som total nos pontos de medição, isto é, as fontes sonoras do empreendimento ligadas. As tabelas a seguir detalham os resultados dessas medições.

RELATÓRIO DE MEDIÇÃO DE RÚIDO

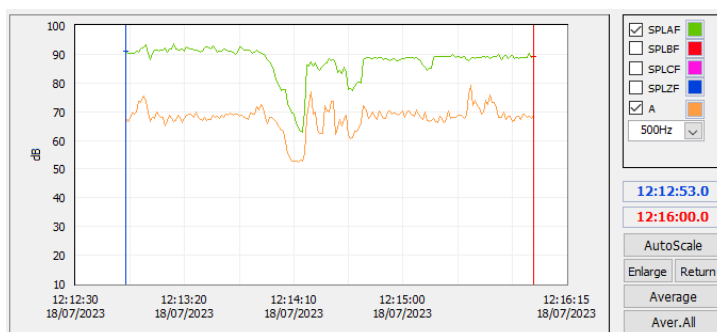
NUM	15035.RMR08
FOLHA	12 de 20
DATA	18.09.2023

Ponto de medição	Coordenada de GPS	Ambiente	Local
P1 – Som Total	343931 m E e 7714513 mS	Interno	Meio do salão

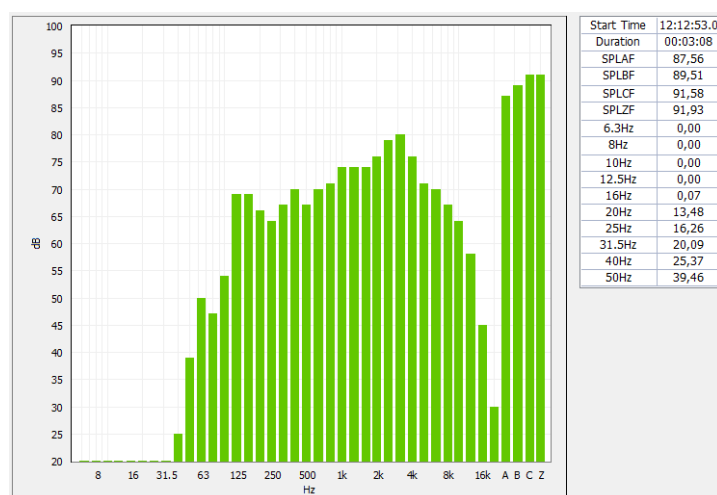
Fotos



Histórico dos Resultados



Espectro em frequência dos resultados



Tempo de medição	Integração	LAeq	LAFmax	LAFmin
00:03:08	1 s	87,56 dB	93,50 dB	62,70 dB
Observações:	Medição do som Total.			
Fonte sonoras presentes: Som dos amplificadores de som em sua máxima potência				

RELATÓRIO DE MEDIÇÃO DE RUÍDO

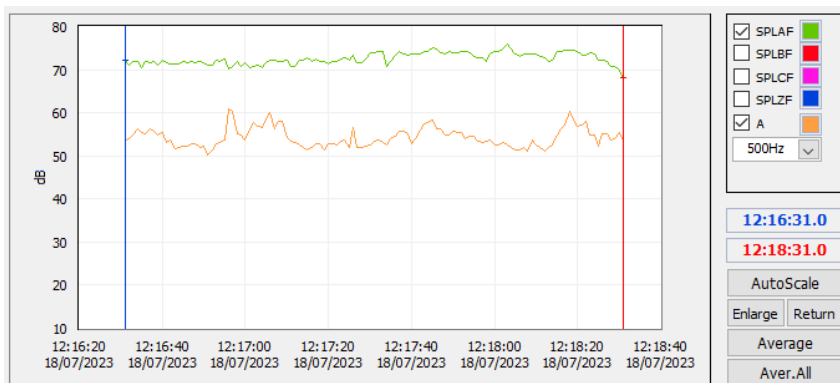
NUM	15035.RMR08
FOLHA	13 de 20
DATA	18.09.2023

Ponto de medição	Coordenada de GPS	Ambiente	Local
P2 – Som Total	343931 m E e 7714513 mS	Externo	Calçada em frente a entrada

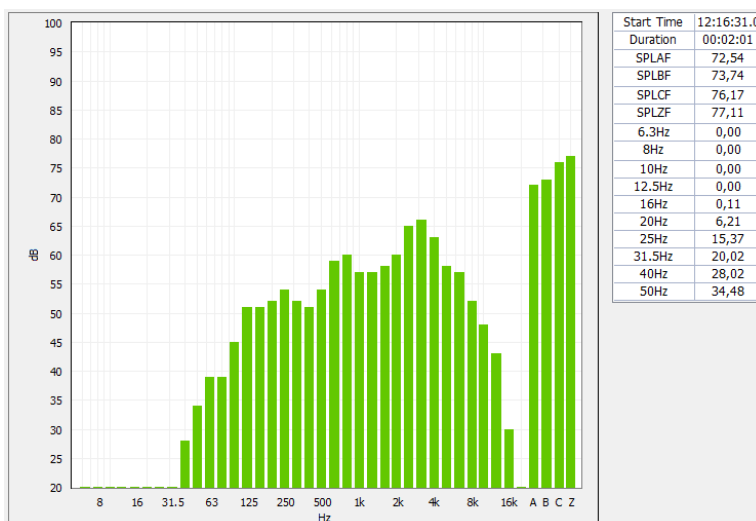
Fotos



Histórico dos Resultados



Espectro em frequência dos resultados



Tempo de medição	Integração	LAeq	LAFmax	LAFmin
00:02:01	1 s	72,54 dB	76,00 dB	68,00 dB
Observações:	Medição do som Total			
Fonte sonoras presentes: Som dos amplificadores de som em sua máxima potência				

RELATÓRIO DE MEDIÇÃO DE RUÍDO

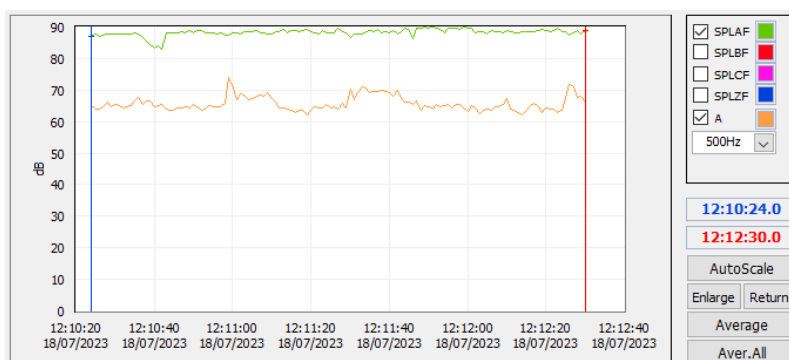
NUM	15035.RMR08
FOLHA	14 de 20
DATA	18.09.2023

Ponto de medição	Coordenada de GPS	Ambiente	Local
P3 – Som Total	343931 m E e 7714513 mS	Externo	Área externa do empreendimento

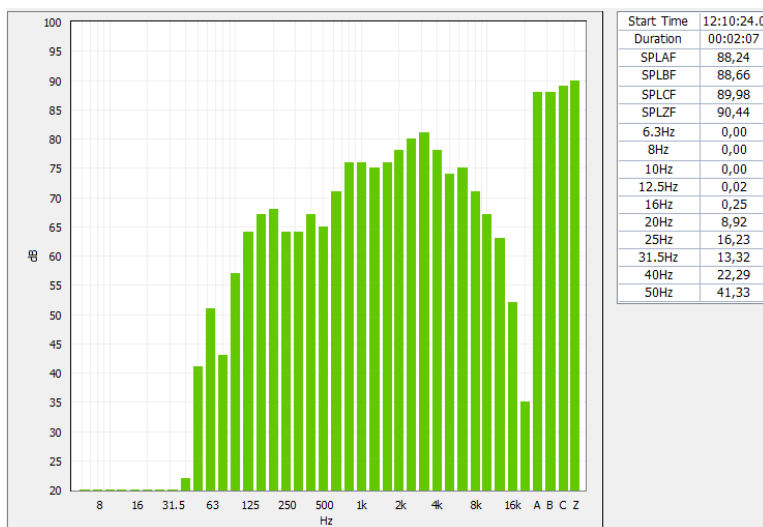
Fotos



Histórico dos Resultados



Espectro em frequência dos resultados



Tempo de medição	Integração	LAeq	LAFmax	LAFmin
00:02:07	1 s	88,24 dB	89,90 dB	83,00 dB
Observações:	Medição do som Total.			
Fonte sonoras presentes: Som dos amplificadores de som em sua máxima potência				

RELATÓRIO DE MEDIÇÃO DE RUÍDO

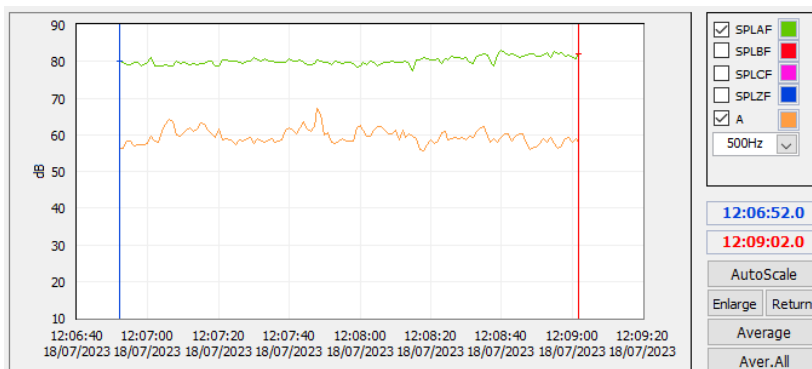
NUM	15035.RMR08
FOLHA	15 de 20
DATA	18.09.2023

Ponto de medição	Coordenada de GPS	Ambiente	Local
P4 – Som Total	343931 m E e 7714513 mS	Externo	2º piso na entrada do escritório

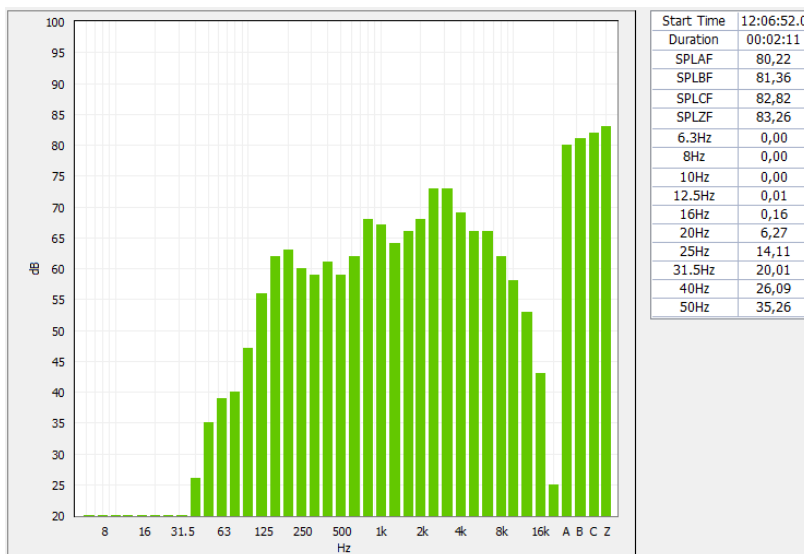
Fotos



Histórico dos Resultados



Espectro em frequência dos resultados



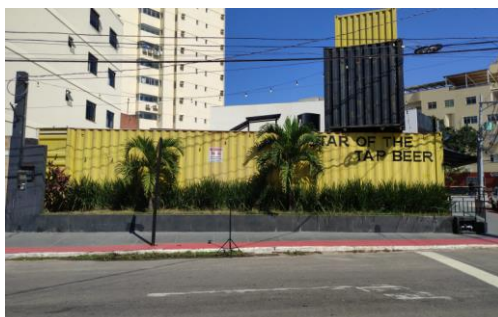
Tempo de medição	Integração	LAeq	LAFmax	LAFmin
00:02:11	1 s	80,22 dB	82,90 dB	77,30 dB
Observações:	Medição do som Total.			
Fonte sonoras presentes: Som dos amplificadores de som em sua máxima potência, e sons das vias locais				

RELATÓRIO DE MEDIÇÃO DE RÚIDO

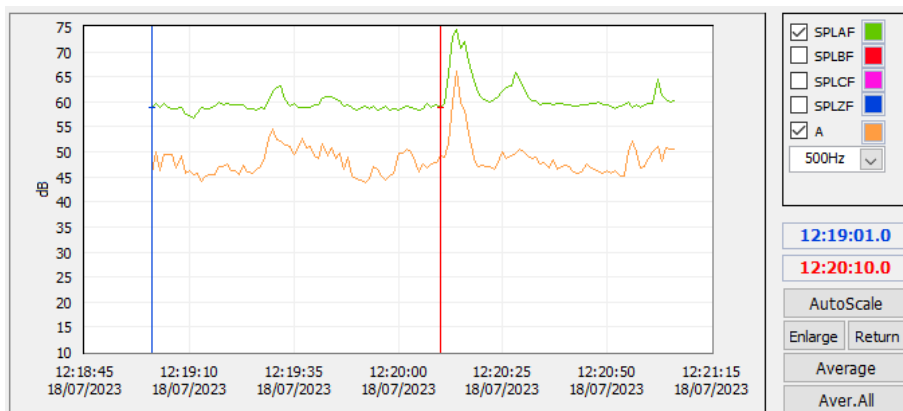
NUM	15035.RMR08
FOLHA	16 de 20
DATA	18.09.2023

Ponto de medição	Coordenada de GPS	Ambiente	Local
P5 – Som Total	343931 m E e 7714513 mS	Externo	Rua Adolpho Cassoli

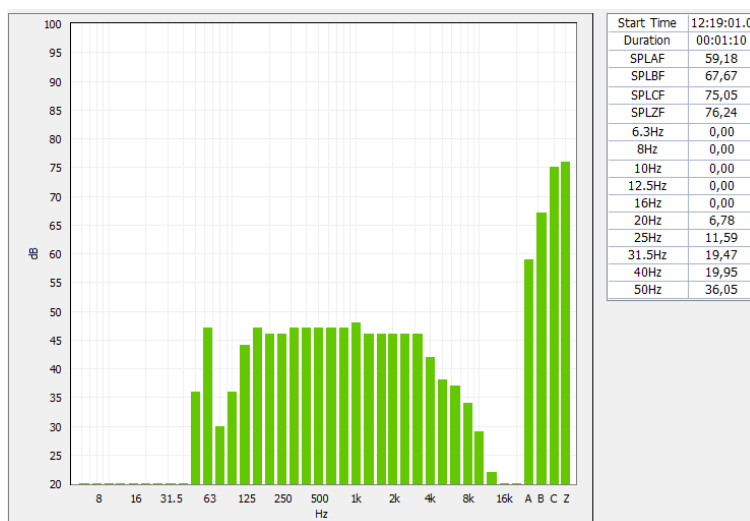
Fotos



Histórico dos Resultados



Espectro em frequência dos resultados



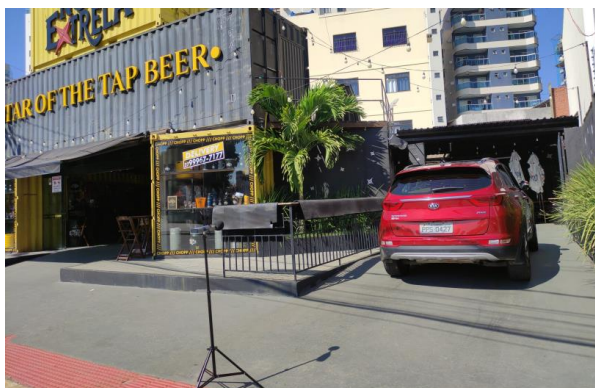
Tempo de medição	Integração	LAeq	LAFmax	LAFmin
00:01:10	1 s	59,18	63,30 dB	56,80 dB
Observações:	Medição do som Total, com retirada do som intrusivo a partir do instante 12:20:10			
Fonte sonoras presentes: Som dos amplificadores de som em sua máxima potência. Som de veículos				

RELATÓRIO DE MEDIÇÃO DE RÚIDO

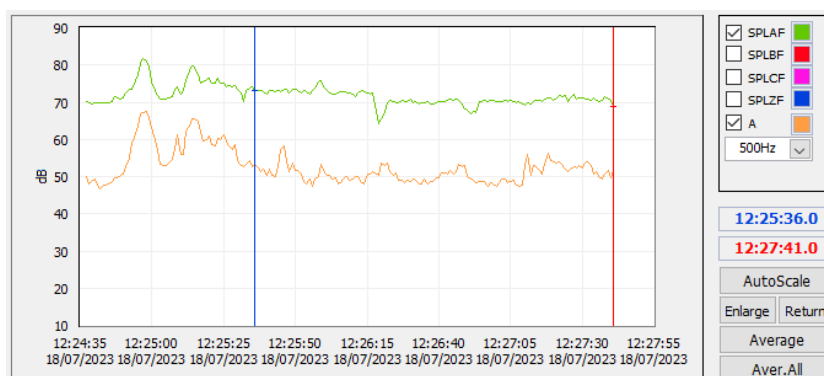
NUM	15035.RMR08
FOLHA	17 de 20
DATA	18.09.2023

Ponto de medição	Coordenada de GPS	Ambiente	Local
P6 – Som Total	343931 m E e 7714513 mS	Externo	Calçada, portão de descarga

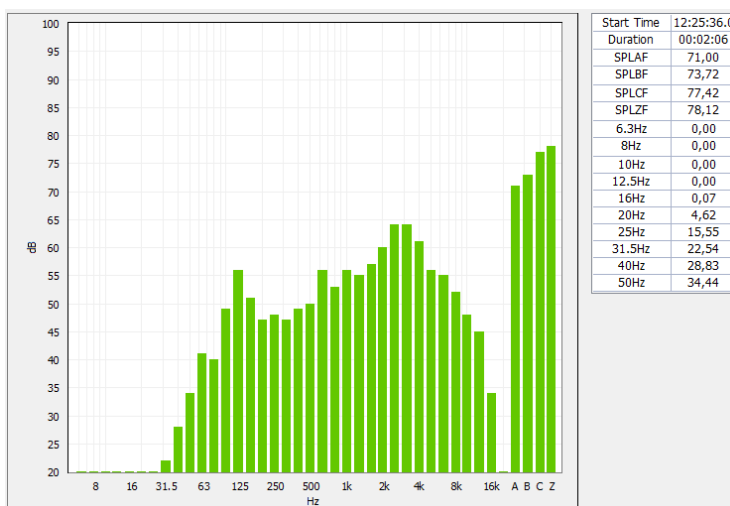
Fotos



Histórico dos Resultados



Espectro em frequência dos resultados



Tempo de medição	Integração	LAeq	LAFmax	LAFmin
00:02:06	1 s	71,00 dB	75,90 dB	64,20 dB
Observações:	Medição do total, com exclusão do som intrusivo de caminhão (12:24:37 até 12:25:36)			
Fonte sonoras presentes: Som dos amplificadores de som em sua máxima potência. Som de veículos				

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

A tabela a seguir é um compilado das medições nos pontos listados anteriormente, Nível de pressão sonora equivalente específico ($L_{Aeq(esp)}$), consiste na subtração logarítmica do Nível de pressão sonora equivalentes totais e residuais:

	$L_{Aeq(res)}$	$L_{Aeq(tot)}$	$L_{Aeq(esp)}$	$L_{Aeq(esp)} - 50 \text{ dB}$
P1	62,96	87,56	87,54	37,54
P2	59,99	72,54	72,29	22,29
P3	59,2	88,24	88,23	38,23
P4	58	80,22	80,19	30,19
P5	58,91	59,18	46,98	-3,02
P6	59,97	71	70,64	20,64

Tabela 01 – Compilado das medições Som total e som residual valores em dB.

Os níveis de pressão sonora normativo estabelecido pela legislação (RL_{Aeq}), são de 55 dB (diurno) e 50 dB (noturno). Nesse sentido os pontos externos ao estabelecimento ultrapassam RL_{Aeq} , aos quais podemos destacar o ponto P5 que obteve o menor nível de pressão sonora específico, porém os demais pontos ultrapassam os limites preconizados pela legislação e norma.

Nos pontos P2, P5 e P6, pontos externos ao empreendimento e que não atendem a legislação vigente, tem o seu maior $L_{Aeq(esp)}$ (Nível de pressão sonora específico) com 88,23 dB.

6. CONCLUSÃO

Diante do exposto podemos concluir que o Nível de pressão sonora específico, emitido pelas caixas amplificadoras do empreendimento alcança valores acima dos valores preconizados pela legislação municipal e NBR10151, com exceção do ponto P5.

Importante ressaltar que os níveis de pressão sonora residual (sem emissão de música) medidos na área externa, se encontram-se acima do limite estabelecido pela legislação, com média de 59,62 dB média de todos os pontos externos ao limite do estabelecimento.

Contudo, medidas de isolamento devem ser tomadas para melhorar o isolamento acústico do empreendimento. Sobretudo, melhorando o fechamento de portas e janelas e suas frestas.

	RELATÓRIO DE MEDIÇÃO DE RUÍDO		NUM	15035.RMR08
			FOLHA	20 de 20
			DATA	18.09.2023

ANEXOS

- 6.1. ANEXO 01: CROQUI LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MEDIÇÃO E
DAS CAIXAS DE SOM
- 6.2. ANEXO 02: CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO SONÔMETRO
- 6.3. ANEXO 03: CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO CALIBRADOR

ANEXO 01

CROQUI LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MEDIÇÃO E CAIXAS DE SOM

ANEXO 02

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO SONOMETRO



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

TOTAL SAFETY LTDA.

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

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Calibration Certificate

Nº: RBC1-12090-473

Certificate Number

RBC - REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO

Brazilian Calibration Network



CLIENTE

Customer

Central Brasil Instrumentos de Medição Ltda - EPP
Rua Doutor João Toniolo, 699
São Paulo - SP - CEP 02969-000

Processo / O.S.:
23032

Interessado

Interested party

Leonardo Barbosa Amorin
CPF: 105053707-60 - Av. Saturnino Rangel Mauro, 1955 - apto 1409 - Praia de Itaparica - Vila Velha - ES
- CEP 29102-037

Item calibrado

Calibrated item

Analizador de oitavas (classe 1)

Marca

Brand

BSWA

Modelo

Model

308

Número de série

Serial number

600212

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)

07/02/2023

Assinado de forma digital
por Lucas Ferreira
DN: cn=Lucas Ferreira,
o=Total Safety Ltda.,
ou=Calilab,
email=lucas@totalsafety.co
m.br, c=BR
Dados: 2023.02.08 13:40:11 -03'00'

Total de páginas

Total pages number

10

Data da Emissão:

Date of issue

08/02/2023

Lucas Ferreira
Signatário Autorizado
Authorized Signatory

Página

Page

1

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

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

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

Local da calibração

Calibration location

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

Condições ambientais

Environmental conditions

Temperatura	23,9 °C
Umidade relativa	44 %
Pressão atmosférica	928 hPa

Procedimento

Procedure

IT-572: Método de calibração de acordo com a ABNT NBR IEC 61672-3:2018 - *Eletroacústica - Sonômetros: Testes Periódicos* (adaptação 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 61260-3:2016 - Octave-band and fractional-octave band filters - Part 3: Periodic tests. 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 BSWA, modelo MP 231, s/n 590433, pré-amplificador marca BSWA, modelo MA231T, s/n 600856. Software instalado: Ver. 3.03.220315.

Rastreabilidade

Traceability

Gerador: Identificação P144, Certificado DIMCI 1410/2022 (Emitente INMETRO/Laeta)

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

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Results

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

carater informativo

indicação inicial	referência (dB)	indicação (dB)	indicação após eventual ajuste	referência (dB)	indicação (dB)	frequência (Hz)
	93,8	94,0		93,8	93,8	1000,0

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

simulação elétrica

excitação (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	limite superior de linearidade (dB)	nível de referência (dB)
136,0	-0,7	0,8	-0,8	136	94,0
135,0	-0,1				
134,0	0,0				
133,0	0,0				
132,0	0,0				
131,0	0,0				
130,0	0,0				
129,0	0,0				
124,0	0,0				
119,0	0,0				
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	0,2				
23,0	0,3				
22,0	0,3				
21,0	0,4				
20,0	0,5				
-	-				
-	-				

limite inferior de linearidade (dB)	incerteza de 41 a 136 (dB)
20	0,2

incerteza de 20 a 40 (dB)
0,2

faixa de referência (dB)
136,0

Linearidade incluindo controle de faixa - não se aplica

testes executados conforme aplicável

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

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

normalizado em 1000 Hz

frequência [Hz]	erro pond "A" (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	nível referência (dB)
63	0,0	1,0	-1,0	91,0
125	0,0	1,0	-1,0	
250	0,0	1,0	-1,0	incerteza ("A") (dB)
500	0,0	1,0	-1,0	0,2
1000	0,0	0,7	-0,7	
2000	0,0	1,0	-1,0	
4000	0,0	1,0	-1,0	
8000	-0,5	1,5	-2,5	
16000	-6,0	2,5	-16,0	

Prévio ajuste no nível e faixa de referência, na ponderação A

frequência [Hz]	erro pond "C" (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	nível referência (dB)
63	0,0	1,0	-1,0	91,0
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	-0,5	1,5	-2,5	
16000	-6,0	2,5	-16,0	

Prévio ajuste no nível e faixa de referência, na ponderação A

frequência [Hz]	erro pond "Z" (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	nível referência (dB)
63	0,0	1,0	-1,0	91,0
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	0,0	1,5	-2,5	
16000	0,0	2,5	-16,0	

Continuação do Certificado Nº: RBC1-12090-473

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

Página

Page 5

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

testes na faixa de referência (simulação elétrica)

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

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

testes na faixa de referência (simulação elétrica)

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

Resposta a pulsos tonais (F; S; LEQ)

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	132,0	0,0	0,5	-0,5	0,2	133,0
Fast	2	115,0	0,0	1,0	-1,5	0,2	
Fast	0,25	106,0	-0,1	1,0	-3,0	0,2	
Slow	200	125,6	0,0	0,5	-0,5	0,2	
Slow	2	106,0	0,0	1,0	-3,0	0,2	
LEQ	200	126,0	0,0	0,5	-0,5	0,2	
LEQ	2	106,0	0,0	1,0	-1,5	0,2	
LEQ	0,25	97,0	-0,1	1,0	-3,0	0,2	

Nível sonoro de pico ponderado em C

testes executados conforme aplicável

sinal de teste	nível esperado (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	incerteza (dB) [k=2,87]	nível referência (dB)
ciclo completo de 8 kHz	134,4	-0,6	2,0	-2,0	0,3	131,0
semiciclo positivo 500 Hz	133,4	-0,1	1,0	-1,0	0,3	
semiciclo negativo 500 Hz	133,4	-0,1	1,0	-1,0	0,3	

Indicação de sobrecarga e teste de estabilidade

sobrecarga: aplicável a sonômetros que indicam LAeq,T

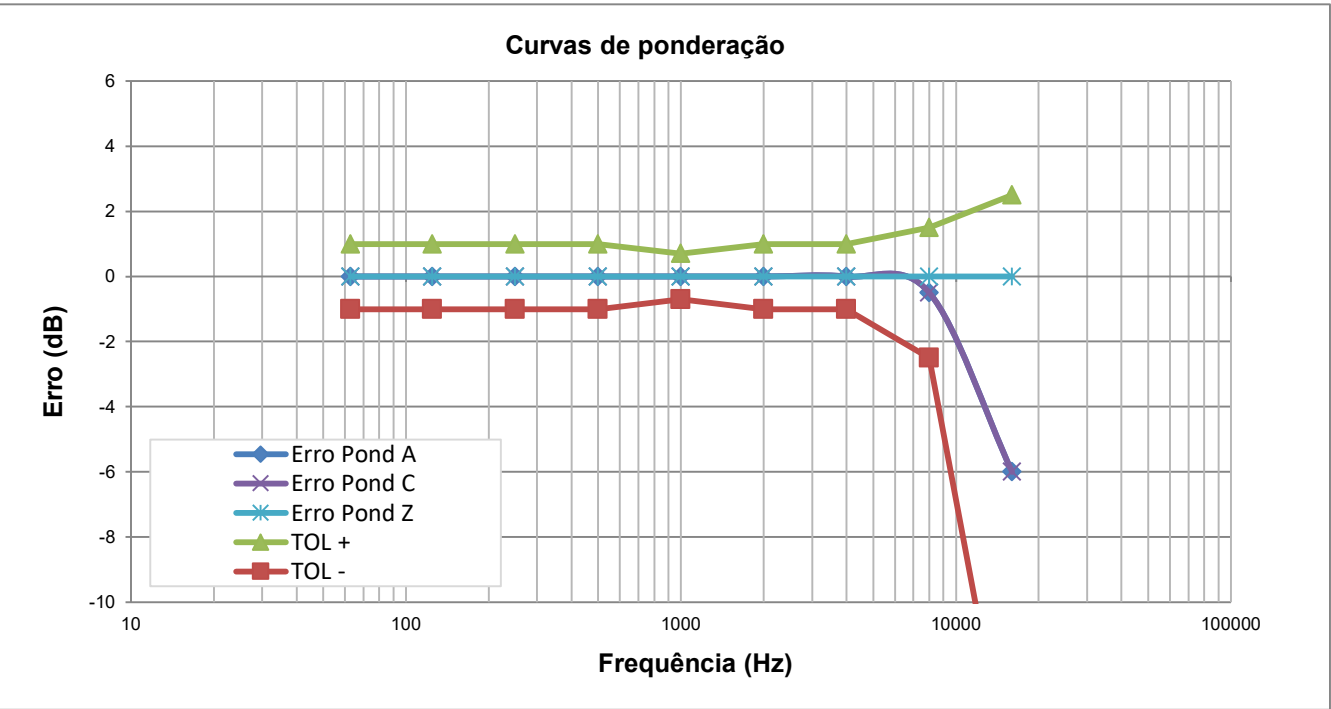
sinal de teste	indicação (dB)	erro absoluto (dB)	tolerância (dB)	incerteza (dB)
semiciclo positivo	130,6	0,1	1,5	0,2
semiciclo negativo	130,7			
estabilidade de longa duração	94,0	0,0	0,1	0,1
estabilidade em nível alto	135,0	0,0	0,1	0,1

Ruído auto-gerado

configuração de entrada	ponderação em frequência	especificado (dB)	medido (dB)	incerteza (dB)	O nível de ruído autogerado (com microfone instalado ou com dispositivo de entrada elétrica) é reportado somente para informação e não é utilizado para avaliar a conformidade a um requisito. A incerteza é interpretada neste contexto. A norma não estabelece um critério para a mesma.
microfone instalado	A	20,0	17,0	0,8	
dispositivo de entrada elétrica	A	14,0	7,1	0,5	
dispositivo de entrada elétrica	C	19,0	7,1		
dispositivo de entrada elétrica	Z	24,0	10,9		

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	-0,2	1,0	-1,0	0,5	136
250	94,0	-0,3	1,0	-1,0	0,4	k
500	94,0	-0,3	1,0	-1,0	0,4	
1000	94,0	0,0	0,7	-0,7	0,4	
2000	94,0	0,0	1,0	-1,0	0,6	
4000	94,0	-0,2	1,0	-1,0	0,6	2,00
8000	94,0	0,2	1,5	-2,5	0,6	

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

Continuação do Certificado Nº: RBC1-12090-473

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

Página

Page 7

Filtros de oitavas de classe 1 / Base 10

Lref em 1000 Hz = 130,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	16	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000	+/-U	k
fm x 0,063	60,0	---	---	---	---	51,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 0,126	70,0	---	---	---	63,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 0,251	89,5	---	---	0,0	74,0	0,0	0,0	75,2	0,0	0,0	0,0	0,0	84,5	0,2	2,00
fm x 0,501	113,4	---	104,3	105,0	104,4	106,2	106,0	105,9	105,8	105,7	105,6	105,4	112,0	0,2	2,00
fm x 0,772	130,4	128,6	129,7	129,6	129,6	129,6	129,6	129,5	129,5	129,5	129,5	129,5	129,0	0,2	2,00
fm x 0,841	130,4	129,3	130,1	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	129,8	0,2	2,00
fm x 0,917	130,4	129,5	130,1	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	0,2	2,00
fm	130,4	129,6	129,9	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	130,1	0,2	2,00
fm x 1,090	130,4	129,5	130,1	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	130,1	0,2	2,00
fm x 1,188	130,4	129,3	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	130,1	0,2	2,00
fm x 1,296	130,4	128,6	129,7	129,7	129,6	129,7	129,7	129,7	129,8	129,8	129,8	129,9	130,1	0,2	2,00
fm x 1,995	113,4	---	102,8	0,0	101,8	92,3	92,6	92,8	93,1	93,3	93,7	93,9	---	0,2	2,00
fm x 3,980	89,5	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	---	0,2	2,00
fm x 7,940	70,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	---	---	0,4	2,00
fm x 15,841	60,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	---	---	---	0,4	2,00

U = incerteza de medição.

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

L_Sup = limite superior de tolerância definido pela norma para uma determinada frequência de teste.

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

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

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

Eventuais resultados = 0,0 dB correspondem a indicações de, pelo menos, 10 dB abaixo do limite L_Sup correspondente.

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

Filtros de terços de oitava de classe 1 / Base 10 (tabela 1/3)

Lref em 1000 Hz = 130,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	16	20	25	31	40	50	63	80	100	125	160	+/-U	k
fm x 0,185	60,0	---	---	---	---	---	0,0	64,3	62,1	59,8	57,4	54,9	52,3	0,4	2,00
fm x 0,327	70,0	---	---	0,0	0,0	0,0	0,0	65,4	63,8	62,8	60,3	58,8	57,5	0,4	2,00
fm x 0,531	89,5	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	73,4	74,7	77,8	70,8	71,4	72,6	0,2	2,00
fm x 0,773	113,4	---	106,3	102,0	102,1	102,3	102,6	103,3	104,3	106,2	102,3	102,7	103,4	0,2	2,00
fm x 0,920	130,4	128,6	129,7	129,7	129,7	129,7	129,6	129,6	129,6	129,5	129,6	129,6	129,6	0,2	2,00
fm x 0,947	130,4	129,3	130,1	130,1	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	0,2	2,00
fm x 0,974	130,4	129,5	130,2	130,1	130,1	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	0,2	2,00
fm	130,4	129,6	130,2	130,1	130,1	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	0,2	2,00
fm x 1,027	130,4	129,5	130,2	130,1	130,1	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	0,2	2,00
fm x 1,056	130,4	129,3	130,2	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	0,2	2,00
fm x 1,087	130,4	128,6	130,1	129,7	129,7	129,7	129,7	129,7	129,8	129,9	129,7	129,7	129,7	0,2	2,00
fm x 1,294	113,4	---	0,0	101,3	101,0	100,6	0,0	98,6	95,9	87,8	100,4	99,6	98,1	0,2	2,00
fm x 1,882	89,5	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	2,00
fm x 3,054	70,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 5,392	60,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00

U = incerteza de medição.

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

L_Sup = limite superior de tolerância definido pela norma para uma determinada frequência de teste.

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

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

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

Eventuais resultados = 0,0 dB correspondem a indicações de, pelo menos, 10 dB abaixo do limite L_Sup correspondente.

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

Filtros de terços de oitava de classe 1 / Base 10 (tabela 2/3)

L_{ref} em 1000 Hz = 130,0 dB

[illegible]

Filtros de terços de oitava de classe 1 / Base 10 (tabela 3/3)

L_{ref} em 1000 Hz = 130,0 dB

[illegible]

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

CRITÉRIOS DA NORMA IEC 61672-1:2013 PARA ESTABELECE 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)

ANEXO 03

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO CALIBRADOR



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: RBC2-12086-637

Certificate Number

RBC - REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO

Brazilian Calibration Network



CLIENTE

Customer

Central Brasil Instrumentos de Medição Ltda - EPP
Rua Doutor João Toniolo, 699
São Paulo - SP - CEP 02969-000

Processo / O.S.:
23032

Interessado

interested party

Leonardo Barbosa Amorin
CPF: 105053707-60 - Av. Saturnino Rangel Mauro, 1955 - apto 1409 - Praia de Itaparica - Vila Velha - ES - CEP 29102-037

Item calibrado

Calibrated item

Calibrador de nível sonoro (Classe 1)

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

Marca

Brand

Inlite

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

Modelo

Model

CalPro

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

Número de série

Serial number

200501284

A versão original deste certificado é um arquivo PDF.

Identificação

Identification

Data da calibração

Date of calibration (day/month/year)

03/02/2023

Assinado de forma digital
por Lucas Ferreira
DN: cn=Lucas Ferreira,
o=Total Safety Ltda.,
ou=Calilab,
email=lucas@totalsafety.co
m.br, c=BR
Dados: 2023.02.06 10:51:04 -03'00'

Total de páginas

Total pages number

3

Data da Emissão:

Date of issue

03/02/2023

Lucas Ferreira
Signatário Autorizado

Authorized Signatory

Página

Page

1

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

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

Local da calibração*Calibration location*

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

Condições ambientais*Environmental conditions*

Temperatura	24,0 °C
Umidade relativa	52 %
Pressão atmosférica	926 hPa

Procedimento*Procedure*

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

Plano de calibração*Calibration plan*

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

Imparcialidade e confidencialidade*Impartiality and confidentiality*

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

Incerteza de medição*Measurement uncertainty*

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

Informações adicionais do item sob teste*Additional information*

(---)

Rastreabilidade*Traceability*

Microfone de 1/2 polegada: Identificação P168, Certificado RBC2-11929-611 (Emitente RBC/Calilab)

Multímetro Digital: Identificação P105, Certificado RBC-22/1002 (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	93,91	0,40		0,12	[dB]
1000 (94 dB)	1007,7	10,0		0,2	Hz
114	113,80	0,40		0,12	[dB]
1000 (114 dB)	1007,6	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)

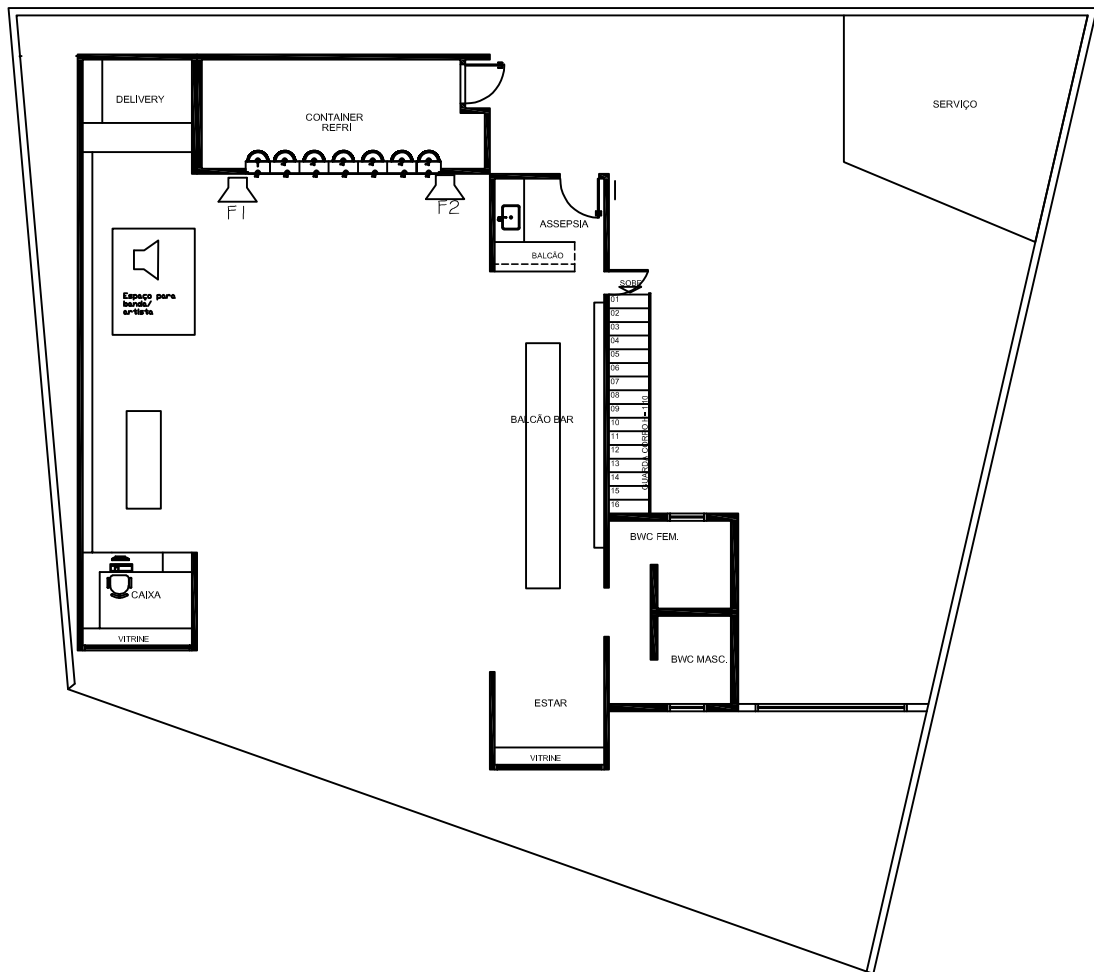
Opinions and interpretations (not covered by accreditation scope)


(-----)

	PROJETO DE ISOLAMENTO E CONTROLE DE RÚIDO ACÚSTICO	 CHÁCARA Engenharia e Serviços Ambientais	
EXTRELA NOVA	MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO	Revisão: 00	Data:30/09/2023
		ANEXO 04	



ANEXO 04

LAYOUT DA LOCALIZAÇÃO DE BANDA/ARTISTA



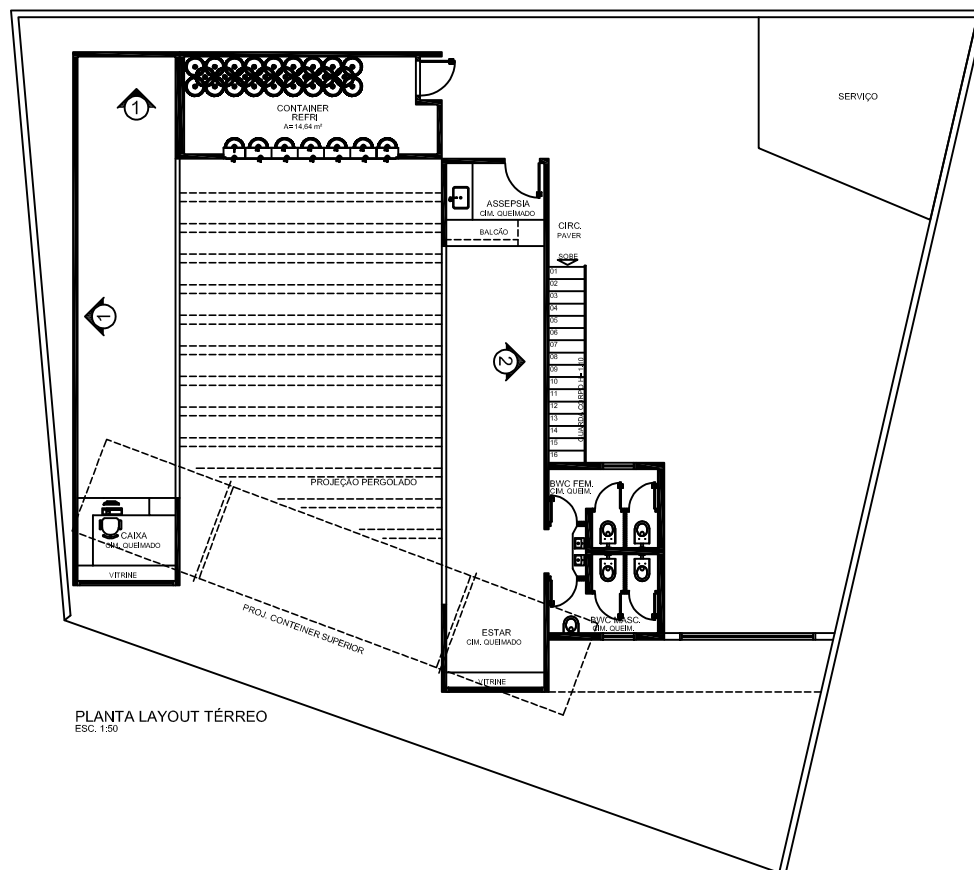
Legenda:  Fonte sonora

TÍTULO:	RESPONSÁVEL TÉCNICO:		
ANEXO 04 - Localização amplificadores e local da banda	Leonardo Amorim		
ASSUNTO:	ESCALA:	FOLHA:	1/1
Layout e planta baixa			
CLIENTE:	REVISOR:	DATA:	19/09/2023
PAC Distribuidora EIRLI	Leonardo Amorim		

	<p>PROJETO DE ISOLAMENTO E CONTROLE DE RÚIDO ACÚSTICO</p>	 <p>CHÁCARA Engenharia e Serviços Ambientais</p>	
EXTRELA NOVA	MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO	Revisão: 00	Data:30/09/2023
		ANEXO 05	

ANEXO 05

DETALHAMENTO LOCALIZAÇÃO DE MATERIAIS



PLANTA LAYOUT TÉRREO
ESC. 1:50

TÍTULO:

Anexo 05- Detalhamento e localização de materiais

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

Leonardo Amorim

ASSUNTO:

Layout e planta baixa Térreo e Superior

ESCALA:

1:50

FOLHA:

1/2

CLIENTE:

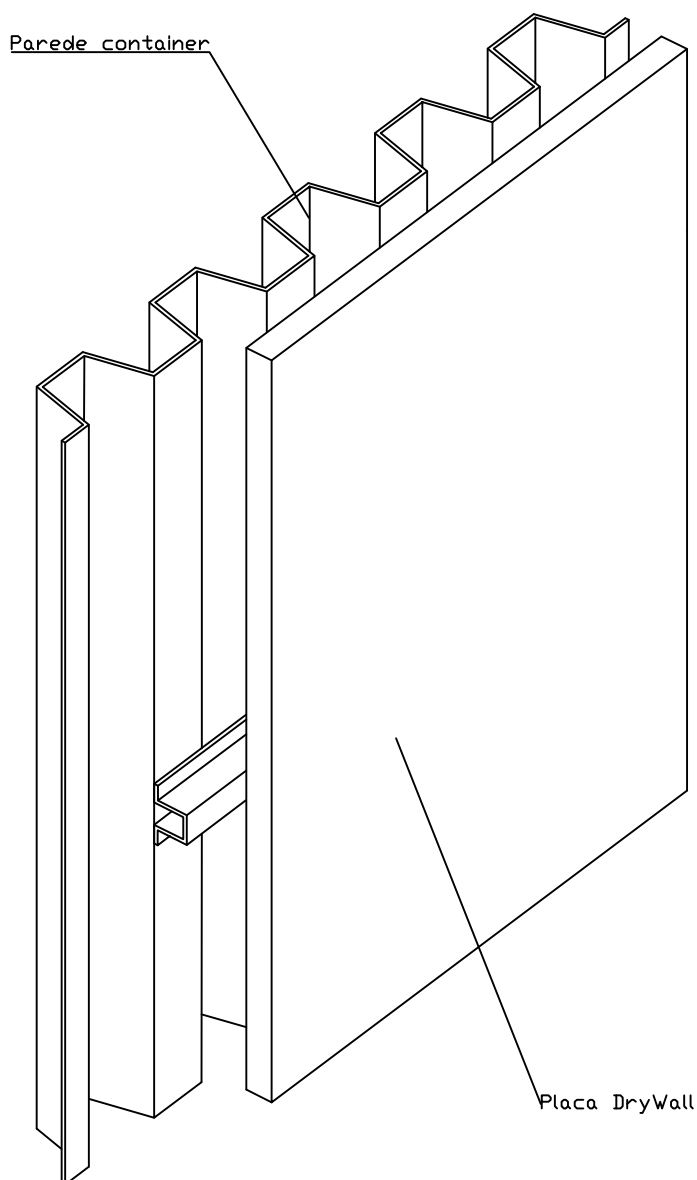
PAC Distribuidora EIRLI

REVISOR:

Leonardo Amorim

DATA:

19/09/2023



NOTA 01: Atenção a instalação! Utilizar absorvedores de vibração.

NOTA 02: Atenção para junção entre placas, sobretudo na interligação entre as o forro e as placas da parede.

TÍTULO:

Anexo 05- Detalhamento e localização de materiais

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

Leonardo Amorim

ASSUNTO:

Layout e planta baixa

ESCALA:

FOLHA:

2/2

CLIENTE:



PAC Distribuidora EIRLI

REVISOR:

Leonardo Amorim

DATA:

19/09/2023

	<p>PROJETO DE ISOLAMENTO E CONTROLE DE RÚIDO ACÚSTICO</p>	 <p>CHÁCARA Engenharia e Serviços Ambientais</p>	
EXTRELA NOVA	MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO	Revisão: 00	Data:30/09/2023
		ANEXO 06	

ANEXO 06

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do ES

CREA-ES

Página 1/1

ART de Obra ou Serviço

0820230269147

ART Individual

1. Responsável Técnico

LEONARDO BARBOSA AMORIM

Título profissional: **ENGENHEIRO MECÂNICO**

Empresa contratada: SERVIÇO AUTÔNOMO

RNP: 0819939447

Registro: ES-052865/D

Registro: 999999



2. Dados do Contrato

Contratante: **PAC DISTRIBUIDORA EIRELI**

Rua: RUA ADOLPHO CASSOLI

Complemento:

Cidade: GUARAPARI

Telefone:

Contrato: 1035

Valor do Contrato/Honorários: R\$150,00

UF: ES

Nº do Aditivo: 0

Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA

CPF/CNPJ: 34048987000136

Nº: 123

CEP: 29215017

Bairro: MUQUIÇABA

3. Dados da Obra/Serviço

Rua: RUA ADOLPHO CASSOLI

Complemento:

Cidade: GUARAPARI

Data de início: 18/07/2023

Proprietário: PAC DISTRIBUIDORA EIRELI

Bairro: MUQUIÇABA

UF: ES

Prev. Término: 30/09/2023

Nº: 123

Quadra Lote

CEP: 29215017

Coord. Geogr.: ,

CPF/CNPJ:34048987000136

4. Atividade Técnica

Qtde de Pavimento(s): 0

Nº Pavimento(s): 0

Dimensão/Quantidade: 118,5

Unidade de medida: M2

ATIVIDADE(S) TÉCNICA(S): 35 - 5.1 - ELABORAÇÃO DE PROJETO

PARTICIPAÇÃO:

NATUREZA: 103 - AUTORIA

NÍVEL: 104 - EXECUÇÃO

NATUREZA DO(S) SERVIÇO(S): 9111 - SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS (ESPECIFICAR NO CAMPO 22)

TIPO DA OBRA/SERVIÇO: 518 - ACÚSTICA

PROJETO(S)/SERVIÇO(S): 18 - OUTROS PROJETOS/SERVIÇOS

Após a conclusão das atividades técnicas, o profissional deverá proceder a baixa desta ART.

5. Observações

PROJETO DE ISOLAMENTO ACÚSTICO PARA ESTABELECIMENTO COMERCIAL



Documento assinado digitalmente

LEONARDO BARBOSA AMORIM

Data: 30/09/2023 07:58:44-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

6. Declarações

Profissional

Contratante

Acessibilidade: <declara a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.>

7. Entidade de classe

NENHUMA ENTIDADE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Local _____ de _____ de _____
Data

LEONARDO BARBOSA AMORIM - CPF: 10505370760

PAC DISTRIBUIDORA EIRELI - CPF/CNPJ: 34048987000136

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, podendo sua conferência ser realizada no site do CREA.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creaes.org.br ou www.confes.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creaes.org.br
tel: (27)3134-0046

creaes@creaes.org.br
art@creaes.org.br



CREA-ES
Conselho Regional de Engenharia e
Agronomia do Espírito Santo

Valor ART: R\$ 96,62

Registrada em: 18/09/2023

Data de pagamento: 18/09/2023

Valor Pago: R\$ 96,62

Nosso Número: 140000000014059423