



RELATÓRIO ANUAL DE GERENCIAMENTO DO RUÍDO AERONÁUTICO 2024

Porto Alegre Airport

Porto Alegre, março de 2025.

SUMÁRIO:

1	INTRODUÇÃO.....	3
2	COMISSÃO DE GERENCIAMENTO DE RUÍDO AERONÁUTICO – CGRA	3
3	GRUPO DO ENTORNO DO AERÓDROMO - GEA	5
4	RELATÓRIOS DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS	6
5	PLANO ESPECÍFICO DE ZONEAMENTO DE RUÍDO – PEZR	8
6	ATIVIDADES NÃO COMPATÍVEIS	8
7	CONDIÇÕES TEMPORÁRIAS DO AERÓDROMO	8
8	DIVULGAÇÃO DO RELATÓRIO ANUAL DE RUÍDO AERONÁUTICO	8
9	REGISTRO DE MANIFESTAÇÕES, SOLICITAÇÕES DE INFORMAÇÕES, RECLAMAÇÕES OU ELOGIOS.....	9
9.1	Estatísticas de Reclamações Recebidas.....	9
9.2	Indicação de Local de Incômodo.....	9
10	INDICADORES DE GESTÃO DO RUÍDO.....	9
10.1	Estimativa do percentual de pessoas incomodadas (I%) e a porcentagem de altamente incomodadas (%AI), pelo ruído aeroviário em cada faixa do DNL	9
10.2	Reclamações Recebidas.....	10
11	PRINCIPAIS ASSUNTOS TRATADOS NA COMISSÃO DE GERENCIAMENTO DE RUÍDO AERONÁUTICO – CGRA NO ANO DE 2024	11
11.1	ATA - ABRIL: 25-04-24	11
	ANEXO 1 – Relatório de Monitoramento de Ruído 1º Semestre de 2024	14
	ANEXO 2 – Relatório de Monitoramento de Ruído 2º Semestre de 2024	15
	ANEXO 3 – População Exposta ao Ruído Aeronáutico – 2024	16

	RELATÓRIO ANUAL DE GERENCIAMENTO DO RUÍDO AERONÁUTICO - 2024	25/03/2025
		Pág nº 3 de 16

1 INTRODUÇÃO

A Fraport Brasil S.A foi a vencedora do leilão promovido pela Agência Brasileira de Aviação Civil (ANAC) em março de 2017 para se tornar a nova concessionária do Aeroporto Internacional Salgado Filho (“Aeroporto de Porto Alegre”) e do Aeroporto Internacional Pinto Martins (“Aeroporto de Fortaleza”), localizados, respectivamente, nos municípios de Porto Alegre/RS e Fortaleza/CE, Brasil.

O Termo de Concessão celebrado entre a Fraport Brasil e a ANAC garante à empresa a operação dos Aeroportos de Porto Alegre e Fortaleza, por 25 anos e 30 anos, contados a partir de 02 de janeiro de 2018, realizando os projetos de expansão e manutenção da estrutura aeroportuária existente.

O presente relatório descreve as principais atividades vinculadas ao Gerenciamento de Ruído Aeronáutico do Aeroporto de Porto Alegre, informando as ações tomadas e os assuntos tratados pela CGRA ao longo do ano de 2024 como:

- Principais assuntos tratados no âmbito da CGRA;
- Apresentação dos relatórios técnicos de Monitoramento de Ruídos;
- Estatística de reclamações recebidas, quando existente;
- Indicação do local do incômodo em mapa georreferenciado com sobreposição do PZR em vigor, nos termos do parágrafo 161.53(d)(6), quando existente.

2 COMISSÃO DE GERENCIAMENTO DE RUÍDO AERONÁUTICO – CGRA

A CGRA é composta por funcionários do aeródromo e convida membros e órgãos externos envolvidos nas questões relacionadas ao ruído aeronáutico como ANAC, órgãos ambientais, ANVISA, FAB, prefeitura, etc. para tratar sobre os resultados obtidos nas avaliações semestrais, possíveis reclamações de ruídos e sugestões de melhorias.

Em 2024, o Aeroporto Internacional Salgado Filho enfrentou uma situação sem precedentes devido à grave inundação que atingiu Porto Alegre e toda a região metropolitana. O evento extremo resultou no fechamento total do aeroporto por um período prolongado, impactando significativamente suas operações e a rotina de todas as partes envolvidas. A prioridade ao longo do ano foi a recuperação da infraestrutura aeroportuária e a reorganização das atividades essenciais para viabilizar a retomada gradual das operações.

Diante desse cenário excepcional, diversos processos foram afetados, incluindo a realização das reuniões periódicas do Grupo do Entorno do Aeródromo (GEA). Em virtude da indisponibilidade operacional e da necessidade de focar na reestruturação do aeroporto,

houve apenas uma reunião do GEA ao longo de 2024, diferentemente da programação habitual, no dia 25/04/2024.

Cabe à CGRA:

1. Estudar, propor e implementar, no seu âmbito de atuação, medidas para mitigar o impacto do ruído aeronáutico no entorno de seu aeródromo sempre que identificar atividades incompatíveis com o nível de ruído previsto no PZR;
2. Realizar comunicações periódicas às autoridades envolvidas e aos representantes da população afetada com o objetivo de informar e orientar sobre o PZR;
3. Disponibilizar canais de comunicação para manifestação da população afetada acerca de ruído aeronáutico, visando identificar os locais mais críticos, além de embasar as ações para mitigação do problema;
4. Dar tratamento a toda reclamação referente a ruído aeronáutico decorrente das operações do aeroporto, promovendo análise da pertinência da questão quanto ao ruído aeronáutico e promovendo fórum de discussão entre as partes envolvidas visando mitigar o incômodo;
5. Compilar as reclamações sobre ruído de forma parametrizada contendo, sempre que possível, o horário da percepção do incômodo, local, tipo de aeronave e tipo de uso do solo ou atividade, informadas pelo manifestante;
6. e reclamações recebidas, indicando as atividades incompatíveis ao ruído aeronáutico, conforme o estabelecido na seção 161.55, e de locais para implementação de medidas mitigadoras específicas, de acordo com as responsabilidades e obrigações atribuídas a cada agente envolvido.

Cabe mencionar que a Fraport Brasil, espontaneamente, criou o Grupo do Entorno do Aeródromo – GEA (do qual a CGRA faz parte) com a finalidade de reunir, em um único fórum, as tratativas relacionadas ao Gerenciamento de Ruído Aeronáutico, Gerenciamento do Risco da Fauna e Plano Básico de Zona de Proteção de Aeródromo.

As reuniões da CGRA ocorrem semestralmente, integrando a convocação aos encontros periódicos do GEA (Grupo Entorno do Aeródromo), que contempla o Gerenciamento do Risco da Fauna, Ruído Aeronáutico e Zona de Proteção de Obstáculos do Aeródromo, podendo ser convocadas reuniões extraordinárias em caso de ocorrências de eventos excepcionais relacionados ao tema.

3 GRUPO DO ENTORNO DO AERÓDROMO - GEA

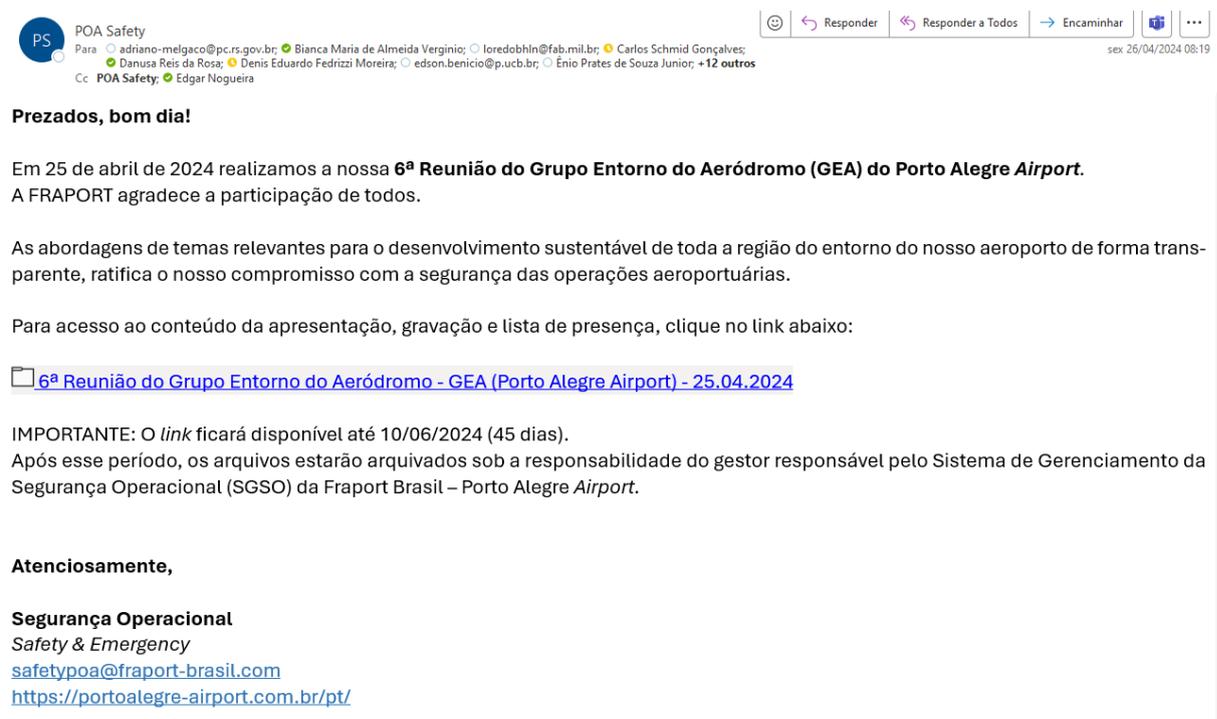
Em 25/04/2024 ocorreu a 6ª reunião do GEA e única do ano de 2024, devido a enchente ocorrida no estado do Rio Grande do Sul. No GEA foram apresentados os resultados obtidos nas avaliações de ruído executadas no primeiro semestre de 2024, conforme relatórios de monitoramento e ata disponibilizada no site do Porto Alegre Airport.

Após cada reunião do GEA (Grupo Entorno do Aeródromo), são disponibilizadas aos envolvidos em **até 15 dias**, as atas das reuniões, a lista de participantes, a apresentação da reunião em formato PDF e demais informações relacionadas aos temas tratados.

As informações também estão disponíveis no sítio eletrônico do Gerenciamento do Ruído Aeronáutico, disponível em: <https://portoalegre-airport.com.br/pt/comunidade-aeroportuaria/gerenciamento-ruído-aeronautico> onde estão armazenados os convites das convocações das reuniões ordinária do GEA (o qual o CGRA se inclui) e os principais assuntos tratados na Comissão de Gerenciamento de Ruído Aeronáutico – CGRA no ano de 2024.

Todas as reuniões são gravadas e encaminhadas aos participantes por e-mail para rever, se necessário, todas as informações (Figura. 1).

Figura 1: e-mail de evidência enviado aos participantes do GEA.



	RELATÓRIO ANUAL DE GERENCIAMENTO DO RUÍDO AERONÁUTICO - 2024	25/03/2025
		Pág nº 6 de 16

4 RELATÓRIOS DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS

Em 2024 foram realizados dois monitoramentos de ruído aeronáutico no Aeroporto Internacional Salgado Filho (SBPA), nos meses de fevereiro (1º semestre) e novembro (2º semestre), em conformidade com a ABNT NBR 16425-2:2020.

As campanhas abrangeram medições em campo e simulações computacionais em 32 Receptores Potencialmente Críticos (RPC). O descritor acústico adotado foi o **Ldn**, e os dados foram comparados aos limites estabelecidos no Plano Específico de Zona de Ruído (PEZR).

As medições *in loco* ocorreram de **25 a 27 de fevereiro e de 16 a 17 de novembro**. Em todos os RPC avaliados, **os níveis de ruído permaneceram em conformidade** com o PEZR vigente. As simulações, conduzidas com o *software* AEDT (versões 3.0e e 3.0g), basearam-se nos dados operacionais de 2024 fornecidos pela operadora do aeroporto, e indicaram conformidade em todos os pontos avaliados.

O percentual de pessoas com alto incômodo sonoro (AI), estimado conforme metodologia da ABNT NBR 16425-2, variou entre 2,3% e 30,0% no primeiro semestre, e entre 0,1% e 21,9% no segundo semestre. **Os resultados demonstram que todos os receptores monitorados apresentaram níveis de ruído compatíveis com os limites estabelecidos, tanto nas medições quanto nas simulações, e não foram identificadas situações de não conformidade nos períodos avaliados.** As estimativas de alto incômodo mantiveram-se dentro das expectativas para aeroportos com características semelhantes, reforçando a efetividade das medidas operacionais e de gestão de ruído adotadas no entorno do aeroporto.

Os resultados das análises estão nos Anexos 1 e 2 nos referidos relatórios de monitoramento de ruído.

Figura 2: Curvas de ruído referente ao 1º semestre de 2024.

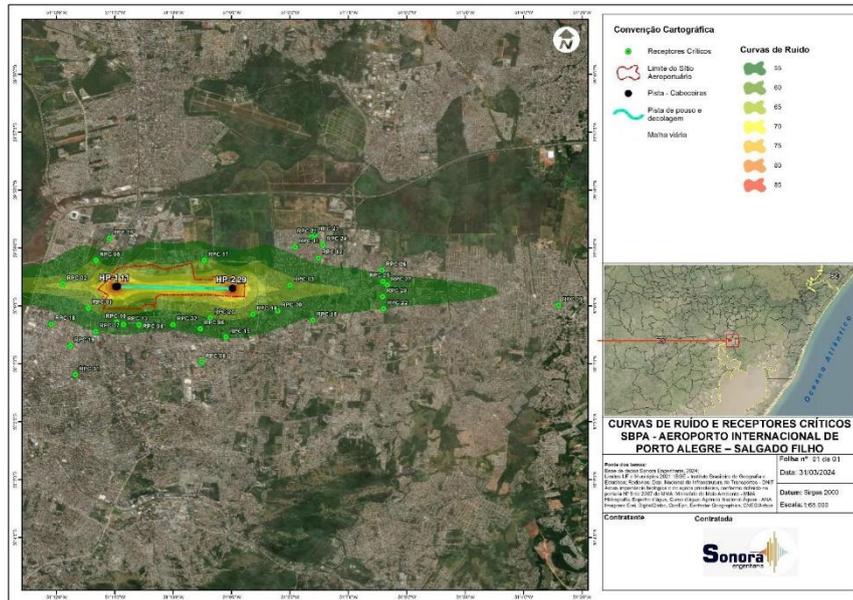


Figura 3: Curvas de ruído referente ao 2º semestre de 2024.



	RELATÓRIO ANUAL DE GERENCIAMENTO DO RUÍDO AERONÁUTICO - 2024	25/03/2025
		Pág nº 8 de 16

5 PLANO ESPECÍFICO DE ZONEAMENTO DE RUÍDO – PEZR

No ano de 2022 foi finalizado o PEZR – Plano Específico de Zoneamento de Ruído atualizado do Aeroporto Salgado Filho com as respectivas curvas de ruído atualizadas.

O novo plano específico de zoneamento de ruído foi protocolado nesta Agência em janeiro de 2023, através do Peticionamento Eletrônico do tipo Intercorrente no SEI-ANAC, no âmbito do processo nº 00065.035044/2019-14, conforme disposto no Recibo Eletrônico de Protocolo SEI nº 8115395 e encontra-se em análise por essa agência. Informamos também que o novo PEZR foi apresentado na prefeitura de Porto Alegre – RS tão logo foi finalizado.

6 ATIVIDADES NÃO COMPATÍVEIS

Durante o ano de 2024, não houve ocorrência de atividades não compatíveis que pudessem acarretar inconformidades quanto aos níveis de ruído aeronáutico. No caso de ocorrência destas, poderão ser convocadas reuniões extraordinárias.

7 CONDIÇÕES TEMPORÁRIAS DO AERÓDROMO

Ao longo de 2024, o Aeroporto de Porto Alegre enfrentou desafios significativos, incluindo a paralisação das operações aeroportuárias do dia 3 de maio ao dia 21 de outubro, devido à enchente que atingiu o estado do Rio Grande do Sul. A inundação impactou tanto as áreas externas, como a pista de pouso e decolagem, quanto as áreas internas, incluindo espaços de embarque, desembarque, esteiras de bagagem e lojas.

Os danos foram severos, afetando estruturas físicas, sistemas elétricos e eletrônicos, bem como operações essenciais. Entre as ações realizadas, destacam-se o recapeamento de parte da pista de pouso e decolagem, reformas em prédios administrativos e áreas operacionais, além da recuperação de sistemas comprometidos.

8 DIVULGAÇÃO DO RELATÓRIO ANUAL DE RUÍDO AERONÁUTICO

A divulgação ocorre anualmente, até o final do 1º trimestre de cada ano, através do Relatório Anual de Ruído Aeronáutico contendo todas as ações tomadas, assuntos tratados pela CGRA ao longo do ano e ocorrências registradas, através do endereço eletrônico <https://portoalegre-airport.com.br/pt/comunidade-aeroportuaria/gerenciamento-ruído-aeronautico>, assim como informes sobre ruído aeronáutico e eventos relacionados ao tema.

9 REGISTRO DE MANIFESTAÇÕES, SOLICITAÇÕES DE INFORMAÇÕES, RECLAMAÇÕES OU ELOGIOS

A Fraport disponibiliza canais de comunicação para a população:

- O e-mail: ouvidoriapoa@fraport-brasil.com e
- o site: <https://portoalegre-airport.com.br/pt/institucional/ouvidoria>

As manifestações ocorridas através destes canais de comunicação disponibilizados pela Fraport são repassadas ao setor responsável para tratamento dos dados e posterior retorno aos reclamantes.

A Fraport possui aderência à Lei Geral de Proteção de Dados, funcionando de forma paralela e complementar às políticas de conduta e compliance da empresa, garantindo a proteção das informações pessoais dos reclamantes.

9.1 ESTATÍSTICAS DE RECLAMAÇÕES RECEBIDAS

Não foram registradas reclamações no ano de 2024.

9.2 INDICAÇÃO DE LOCAL DE INCÔMODO

Não foram registradas reclamações no ano de 2024.

10 INDICADORES DE GESTÃO DO RUÍDO

10.1 ESTIMATIVA DO PERCENTUAL DE PESSOAS INCOMODADAS (I%) E A PORCENTAGEM DE ALTAMENTE INCOMODADAS (AI%), PELO RUÍDO AEROVIÁRIO EM CADA FAIXA DO DNL

Com base nas operações realizadas em 2024 no Aeroporto Internacional Salgado Filho (SBPA), a Fraport Brasil estimou o número de pessoas expostas ao ruído aeronáutico por faixa de DNL (*Day-Night Average Sound Level*), conforme metodologia estabelecida pela ABNT NBR 16425-2:2020 e recomendações da Diretiva Europeia 2002/49/CE.

As simulações acústicas foram realizadas com o *software* AEDT 3.0g, utilizando dados operacionais fornecidos pela própria Fraport. A análise considerou o cruzamento das curvas de ruído com a base censitária do IBGE, resultando na estimativa da população exposta, das pessoas incomodadas (I%) e altamente incomodadas (AI%).

O total estimado da população exposta ao ruído em 2024 foi de 111.009 pessoas, distribuídas principalmente nas faixas de DNL 55 e 60, que somam cerca de 90% da população impactada. Após correção de sobreposições, estimou-se que 37.540 pessoas apresentam incômodo e 16.329 são altamente incomodadas. As faixas com maior número de pessoas expostas localizam-se em bairros residenciais de Porto Alegre e no município de Alvorada. Nenhuma população foi identificada dentro da faixa DNL 85.

Apesar de as curvas DNL 55 e 60 não serem obrigatórias segundo o RBAC 161, sua consideração é importante para fins de planejamento urbano e gestão ambiental. A inclusão desses dados reforça a necessidade de continuidade do monitoramento e de ações integradas junto aos órgãos competentes, a fim de mitigar eventuais impactos do ruído aeronáutico na vizinhança do aeroporto.

O relatório completo do cálculo da população exposta encontra-se no Anexo 3 deste documento.

10.2 RECLAMAÇÕES RECEBIDAS

No ano de 2024 não houve registro de reclamações.

As reclamações estão apresentadas da Figura 4.

Figura 4: Gráfico do número de reclamações por ano.



Fonte: Fraport, 2024.

	RELATÓRIO ANUAL DE GERENCIAMENTO DO RUÍDO AERONÁUTICO - 2024	25/03/2025
		Pág nº 11 de 16

11 PRINCIPAIS ASSUNTOS TRATADOS NA COMISSÃO DE GERENCIAMENTO DE RUÍDO AERONÁUTICO – CGRA NO ANO DE 2024

11.1 ATA - ABRIL: 25-04-24

ATA – 6ª Reunião da Comissão de Gerenciamento do Ruído Aeronáutico (CGRA), em conjunto com a Reunião do	
Data da reunião: 25/04/2024	Horário: 14:00 às 15:15
Local: Microsoft Teams	

Objetivo:
Reunir em um fórum as tratativas de Gerenciamento de Ruído Aeronáutico e Gerenciamento do Risco da Fauna estabelecidas pela Agência Nacional da Aviação Civil (ANAC) e pelo Plano Básico de Zona de Proteção de Aeródromo constituído pelo Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA), interagindo nas esferas municipais, estadual e federal, bem como com as autoridades responsáveis pela segurança da aviação civil.

Participantes:				
	NOME	EMPRESA	E-MAIL	RUBRICA
1.	Adriano P. Melgaço Jr.	Polícia Civil RS	adriano-melgaco@pc.rs.gov.br	Online
2.	Bianca Maria de Almeida Verginio	Fraport	b.verginio@fraport-brasil.com	Online
3.	Breno Henrique Lored do Nascimento	Base Aérea de Canoas	loredobhln@fab.mil.br	Online
4.	Carlos Schmid Gonçalves	Fraport	c.schmid@fraport-brasil.com	Online
5.	Danusa Reis da Rosa	Fraport	d.rosa@fraport-brasil.com	Online
6.	Denis Eduardo Fedrizzi Moreira	Fraport	d.moreira@fraport-brasil.com	Online
7.	Edson Benicio de Carvalho Junior	Sonora Engenharia	edson.benicio@p.ucb.br	Online
8.	Énio Prates de Souza Junior	Fraport	e.junior@fraport-brasil.com	Online
9.	Fabricio Cardoso de Lima	Fraport	f.cardoso@fraport-brasil.com	Online
10.	José Carlos Saraiva	Fraport	j.saraiva@fraport-brasil.com	Online
11.	Leticia Pawoski Jaskulski	Fraport	l.jaskulski@fraport-brasil.com	Online
12.	Liza Zotz Jaworski	Fraport	l.jaworski@fraport-brasil.com	Online
13.	Marcela Ciccotti Hernandez	Fraport	m.hernandes@fraport-brasil.com	Online
14.	Marcos Neumann	Fraport	m.neumann@fraport-brasil.com	Online
15.	Maurício Martins Sakis	Fraport	m.msakis@fraport-brasil.com	Online
16.	Samir Nagib Murr	Polícia Civil RS	samir-murr@pc.rs.gov.br	Online
17.	SO Ramires	Base Aérea de Canoas	asegvoobaco@gmail.com	Online
18.	Ten. Cel Av Stief	Base Aérea de Canoas	stiefrgs@fab.mil.br	Online

	RELATÓRIO ANUAL DE GERENCIAMENTO DO RUÍDO AERONÁUTICO - 2024	25/03/2025
		Pág nº 12 de 16

19.	Ten. Ramalho			Online
20	Tiago Salomoni	SMAMUS-PMPA	tiagosalomoni@gmail.com	Online

Abertura:

Carlos Schmid, Diretor de Emergência e Segurança, deu as boas-vindas a todos os presentes e iniciou a reunião. Em seguida, passou a palavra para Fabrício, Diretor de Operações, que também deu as boas-vindas e expressou gratidão pela mobilização das equipes e pelo comprometimento com o projeto. Ele mencionou a importância da dedicação de tempo para garantir a segurança operacional com qualidade. Após Fabrício, Carlos retomou a condução da abertura, apresentando a Fraport Brasil (Porto Alegre Airport), destacando sua Missão, Visão e Valores corporativos, bem como a movimentação de passageiros e a relevância da participação dos presentes. Enfatizou também a importância da reunião e das relações com as prefeituras e órgãos relacionados.

Em relação ao tópico do Ruído Aeronáutico, Liza Zotz Jaworski, coordenadora de Sustentabilidade e Meio Ambiente, foi convidada por Carlos para abordá-lo na 6ª Reunião do Grupo do Entorno do Aeródromo (GEA).

Recomendações, sugestões e dúvidas:

A Fraport fez as seguintes recomendações: disciplinar o uso e ocupação do solo nas áreas próximas as cabeceiras (interior da DNL 65 e 75), a fim de evitar conflitos futuros entre o zoneamento urbano da cidade e o zoneamento sonoro do aeroporto. De forma geral, na DNL 70 ($65 < DNL \leq 70$), onde o ruído aeronáutico é mais intenso, deve-se evitar a implantação de atividades que necessitem da permanência prolongada de pessoas (ex. residências, hotéis, escolas etc). Recomenda-se o conhecimento da GUIA DE BOAS PRÁTICAS da ANAC "A Participação das Prefeituras no Desenvolvimento dos Aeroportos Brasileiros". Recomenda-se que o município contemple as informações que constam desse PEZR nos estudos relacionados à expansão urbana da cidade. O Plano diretor Municipal deve estar em consonância com os instrumentos do Plano Diretor Aeroportuário e PEZR do aeroporto.

Encerramento:

Liza, agradeceu a participação e se colocou a disposição para esclarecimentos. Em seguida passou a palavra a Carlos Schmid, que deu continuidade aos outros assuntos do GEA.

Assuntos discutidos sobre o ruído aeronáutico:

Liza, Coordenadora de Meio Ambiente, deu início à apresentação da equipe responsável pelos assuntos relacionados ao ruído, composta pela Diretora Jurídica e Ambiental Paula Eidt, Liza como Coordenadora e a consultoria parceira Sonora Engenharia, representada por Edson Benício.

Foram destacadas as responsabilidades da Fraport Porto Alegre, as quais envolvem manter o PEZR atualizado, seguindo as diretrizes dos órgãos reguladores, como a ANAC, garantir a aprovação desses órgãos para as campanhas de monitoramento do ruído aeronáutico, realizar reuniões semestrais para transparência e discussão de questões relacionadas ao ruído, e utilizar indicadores de gestão para avaliar o impacto do ruído aeroviário.

Liza mencionou que o Plano Específico de Zoneamento de Ruído (PEZR) para Porto Alegre recebeu aprovação da Agência Nacional da Aviação Civil (ANAC) em 19/05/2023, ressaltando a importância de sua atualização de acordo com os requisitos definidos no RBAC nº 161.

Quanto as campanhas, Liza citou que entre os dias 25 e 27 de fevereiro de 2024, foram realizadas medições em 32 receptores potencialmente críticos (RPC), conforme estabelecido pela ABNT NBR 16425-2 (2020). O monitoramento incluiu medições de campo e simulações computacionais, cujos resultados foram comparados com o Plano Específico de Zoneamento de Ruído (PEZR) vigente para o Aeroporto. Em seguida, Liza passou a palavra para Benício, que fez uma breve contribuição sobre

	RELATÓRIO ANUAL DE GERENCIAMENTO DO RUÍDO AERONÁUTICO - 2024	25/03/2025
		Pág nº 13 de 16

a legislação relacionada ao ruído aeronáutico.

Liza retomou a palavra apresentando os 32 pontos com suas coordenadas correspondentes e os resultados obtidos, os quais foram comparados com o PEZR. Confirmou que tanto os dados de monitoramento quanto as simulações estavam em conformidade com o Plano.

Liza continuou abordando sobre os Indicadores de gestão do percentual de pessoas incomodadas (I%) e a porcentagem de altamente incomodadas (%AI) pelo ruído aeronáutico em cada faixa do DNL, referente às áreas e número estimado de pessoas expostas por região e por faixas de ruído.

Foi recomendado aos presentes acessar o link <https://portoalegre-airport.com.br/pt/comunidade-aeroportuaria/gerenciamento-ruído-aeronautico>. Nesse link é possível consultar: publicidade sobre eventos relacionados ao ruído aeronáutico e condições temporárias atípicas; relatórios anuais do gerenciamento de ruído aeronáutico e atas de reunião da CGRA.

Foi informado que não houveram relatos no último semestre referentes a reclamação sobre ruído aeronáutico nos canais de ouvidoria, bem como na mídia.

	RELATÓRIO ANUAL DE GERENCIAMENTO DO RUÍDO AERONÁUTICO - 2024	25/03/2025
		Pág n° 14 de 16

ANEXO 1 – Relatório de Monitoramento de Ruído 1º Semestre de 2024



Sonora
engenharia

Engenharia
Acústica
e Ambiental



RELATÓRIO

MONITORAMENTO DO RUÍDO AERONÁUTICO AEROPORTO DE PORTO ALEGRE – SBPA

Versão 1

Brasília, março de 2024

Contratante



Executor



CONTROLE DE REVISÃO

Nº de Revisões	Data	Descrição (motivo da revisão)

SIGLAS

ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

DNL ou L_{dn} – *Day-night Average Sound Level* (nível de ruído médio dia-noite)

PZR – Plano de Zoneamento de Ruído.

PEZR – Plano Específico de Zoneamento de Ruído

SBPA – Aeroporto Internacional de Porto Alegre

RR – Redução de Nível de Ruído.

WGS 84 – World Geodetic System 1984.

DEFINIÇÕES

- Nível de ruído médio dia-noite (DNL ou L_{dn}): nível de ruído médio de um período de 24 horas, calculado segundo a metodologia *Day-Night Average Sound Level*.
- Permanência prolongada de pessoas: situação em que o indivíduo permanece por seis horas ou mais em um recinto fechado.
- PEZR - Plano Específico de Zoneamento de Ruído: Plano de Zoneamento de Ruído de Aeródromo composto pelas curvas de ruído de 85, 80, 75, 70 e 65 e elaborado a partir de perfis operacionais específicos, conforme disposto na Subparte D do Regulamento Brasileiro da Aviação Civil (RBAC) 161/2020.
- Período diurno é compreendido entre 07h e 22h.
- Período noturno entre 22h e 07h do horário local.
- Redução de Nível de Ruído (exterior para interior) – RR: diferença entre as medidas simultâneas de nível de ruído externo e interno à edificação, considerando uma fonte sonora constante.
- Ruído aeronáutico: ruído oriundo das operações de circulação, aproximação, pouso, decolagem, subida, rolamento e teste de motores de aeronaves, não considerando o ruído produzido por equipamentos utilizados nas operações de serviços auxiliares ao transporte aéreo, para fins do Plano de Zoneamento de Ruído.
- Uso do solo: resultado de toda atividade urbana ou rural, que implique em controle, apropriação ou desenvolvimento de atividades antrópicas em um espaço ou terreno.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	8
2.	AEROPORTO DE PORTO ALEGRE	9
3.	METODOLOGIA.....	10
3.1.	METODOLOGIA – MEDIÇÕES ACÚSTICAS.....	10
3.2.	METODOLOGIA UTILIZADA NAS SIMULAÇÕES	13
3.3.	IDENTIFICAÇÃO DO RECEPTORES POTENCIALMENTE CRÍTICOS (RPC).....	13
4.	RESULTADOS.....	15
4.1.	MEDIÇÕES ACÚSTICAS	15
4.2.	SIMULAÇÕES.....	15
4.3.	ESTIMATIVA DO PERCENTUAL DE PESSOAS COM ALTO INCÔMODO (AI).....	18
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	20
	APÊNDICE 1 – REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MONITORAMENTO ACÚSTICO	21
	APÊNDICE 2 – RESULTADOS - MONITORAMENTO ACÚSTICO.....	26
	APÊNDICE 3 – MEMÓRIA DE CÁLCULO – AEDT	41
	ANEXO 1 – EQUIPE TÉCNICA	67
	ANEXO 2 – TABELA RBC 161	69
	ANEXO 3 – CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS	71
	ANEXO 4 – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART).....	134

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização do aeroporto	9
Figura 2 – Nível de pressão sonora durante um evento aeronáutico	11
Figura 3 – Níveis de pressão sonora ao longo do tempo (longo prazo)	12
Figura 4 – Níveis de pressão sonora ao longo do tempo, período específico	12
Figura 5 – Curvas de níveis de níveis e os receptores potencialmente críticos	17
Figura 6 – Registro fotográfico RPC 01.....	21
Figura 7 – Registro fotográfico RPC 32.....	22
Figura 8 – Registro fotográfico RPC 04.....	23
Figura 9 – Registro fotográfico RPC 05.....	24
Figura 10 – Registro fotográfico RPC 03.....	25
Figura 11 – Níveis de pressão sonora ao longo do tempo	26
Figura 12 – Espectro em bandas de 1/3 de oitavas	26
Figura 13 – Níveis de pressão sonora ao longo do tempo	27
Figura 14 – Espectro em bandas de 1/3 de oitavas	27
Figura 15 – Níveis de pressão sonora ao longo do tempo	29
Figura 16 – Espectro em bandas de 1/3 de oitavas	29
Figura 17 – Níveis de pressão sonora ao longo do tempo	30
Figura 18 – Espectro em bandas de 1/3 de oitavas	30
Figura 19 – Níveis de pressão sonora ao longo do tempo	32
Figura 20 – Espectro em bandas de 1/3 de oitavas	32
Figura 21 – Níveis de pressão sonora ao longo do tempo	33
Figura 22 – Espectro em bandas de 1/3 de oitavas	33
Figura 23 – Níveis de pressão sonora ao longo do tempo	35
Figura 24 – Espectro em bandas de 1/3 de oitavas	35
Figura 25 – Níveis de pressão sonora ao longo do tempo	36
Figura 26 – Espectro em bandas de 1/3 de oitavas	36
Figura 27 – Níveis de pressão sonora ao longo do tempo	38
Figura 28 – Espectro em bandas de 1/3 de oitavas	38
Figura 29 – Níveis de pressão sonora ao longo do tempo	39
Figura 30 – Espectro em bandas de 1/3 de oitavas	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Informações sobre o aeródromo	9
Tabela 2 – Descrição dos equipamentos utilizados no monitoramento	10
Tabela 3 – Identificação e coordenadas geográficas dos RPC.....	13
Tabela 4 – Resumo dos resultados nos RPC.....	15
Tabela 5 – Resultados das simulações	15
Tabela 6 - Estimativa do percentual de alto incômodo	18
Tabela 7 - Níveis de pressão sonora por períodos	28
Tabela 8 - Parâmetros acústicos L_d , L_n e L_{dn}	28
Tabela 9 - Níveis de pressão sonora por períodos	31
Tabela 10 - Parâmetros acústicos	31
Tabela 11 - Níveis de pressão sonora por períodos	34
Tabela 12 - Parâmetros acústicos	34
Tabela 13 - Níveis de pressão sonora por períodos	37
Tabela 14 - Parâmetros acústicos	37
Tabela 15 - Níveis de pressão sonora por períodos	40
Tabela 16 - Parâmetros acústicos L_d , L_n e L_{dn}	40

1. INTRODUÇÃO

Este documento apresenta o Relatório do Monitoramento do Ruído Aeronáutico do Aeroporto de Internacional de Porto Alegre – Salgado Filho (ICAO: SBPA), realizado no **primeiro semestre de 2024**.

O monitoramento foi feito em 32 RPC (Receptores Potencialmente Críticos), de acordo com a ABNT NBR 16425-2 (2020). O trabalho consistiu em medições em campo e simulações computacionais.

3. METODOLOGIA

3.1. Metodologia – Medições Acústicas

As medições foram realizadas entre **16 e 18 de março de 2024** seguindo as recomendações da ABNT NBR 16425-2 (2020). A **detecção, a classificação e validação** dos eventos sonoros foram realizadas por meio da análise dos gráficos dos níveis de pressão sonora ao longo do tempo, do espectro de frequências, do áudio gravado, além do *software* de detecção automática de sobrevoo de aeronaves.

As estações que compõem o sistema de monitoramento sonoro, estão apresentados na Tabela 2 e atendem aos requisitos da ABNT NBR 16425-2 (2020). As condições gerais de medição e calibração dos equipamentos atendem a ABNT NBR 16425-1. O *software* utilizado para análise dos dados foi o dBTraid, da 01 dB.

Tabela 2 – Descrição dos equipamentos utilizados no monitoramento

Equipamento	Modelo	Número de Série	Fabricante	Certificado de calibração (RBC)*	Prazo de validade da calibração
Sonômetro	Fusion	11532	01dB	138.684	23/09/2024
Sonômetro	Fusion	13292	01dB	11893-554	25/07/2024
Sonômetro	Fusion	15347	01dB	12385-430	29/11/2025
Sonômetro	Fusion	14719	01dB	12089-382	06/02/2025
Sonômetro	Fusion	15036	01dB	12231-641	28/06/2025
Calibrador	Cal21	34113633	01dB	152.645	24/01/2026

* Anexo 3 (Certificados de calibração dos equipamentos)

Os equipamentos de medição, sonômetros das estações de monitoramento, foram ajustados utilizando o calibrador acoplado ao microfone antes e ao final das medições. Para o conjunto de avaliações realizadas foi verificado que o valor dos níveis de pressão não apresentou diferença significativa, entre os valores aferidos, desta forma nenhuma correção foi necessária.

De acordo com a ABNT NBR 16425-2 (2020), para as medições efetuadas em um receptor potencialmente crítico (RPC), o ponto de medição deve estar localizado próximo a áreas normalmente ocupadas (por exemplo: terraço, quintal, fachada etc.), onde o impacto do ruído aeronáutico possivelmente interfere nas atividades associadas à sua utilização (áreas sensíveis ao ruído). Segundo essa norma, tem-se que:

- **ruído de sobrevoo:** é o ruído produzido pela passagem de uma aeronave, sob a condição de voo, que se inicia quando o som da aeronave puder ser distinguido do som residual e termina quando o som da aeronave deixar de ser distinguível do som residual. O ruído de sobrevoo não está associado ao ruído produzido pelas operações de decolagem, pouso ou toque e arremetida.

- **ruído de pouso:** é o ruído produzido pela operação de pouso, que se inicia quando o som da aeronave, em fase de aproximação para pouso, torna-se distinguível do som residual, e termina com a saída da aeronave da pista de pouso e decolagem ou, após o seu toque em solo, quando o som da aeronave deixar de ser distinguível do som residual.
- **ruído de decolagem:** é o ruído produzido pela operação de decolagem, que se inicia quando o som da aeronave puder ser distinguido do som residual, e termina quando o som da aeronave deixar de ser distinguível do som residual.
- **ruído de taxi:** é o ruído produzido pela operação de uma aeronave em movimento sobre a superfície de um aeródromo, excluída as operações de decolagem, pouso ou toque e arremetida. Para a medição dos níveis de pressão sonora provenientes das operações de taxi, aplica-se a ABNT NBR 10151.
- **ruído de teste de motor:** é o ruído produzido pela operação uma aeronave, parada em solo, para fins de teste de motor, que se inicia quando o som da aeronave puder ser distinguido do som residual, e termina quando o som da aeronave deixar de ser distinguível do som residual. Para a medição dos níveis de pressão sonora provenientes de testes de motores, aplicam-se as provisões da ABNT NBR 10151, em função da natureza estática da fonte.

De acordo com a ABNT NBR 16425-2 (2020), durante um evento aeronáutico o som residual sofre um aumento no nível de pressão sonora. Deste modo, a faixa do som residual e sua variação devem ser consideradas. A Figura 2 ilustra uma situação típica de nível de pressão sonora durante um evento aeronáutico.

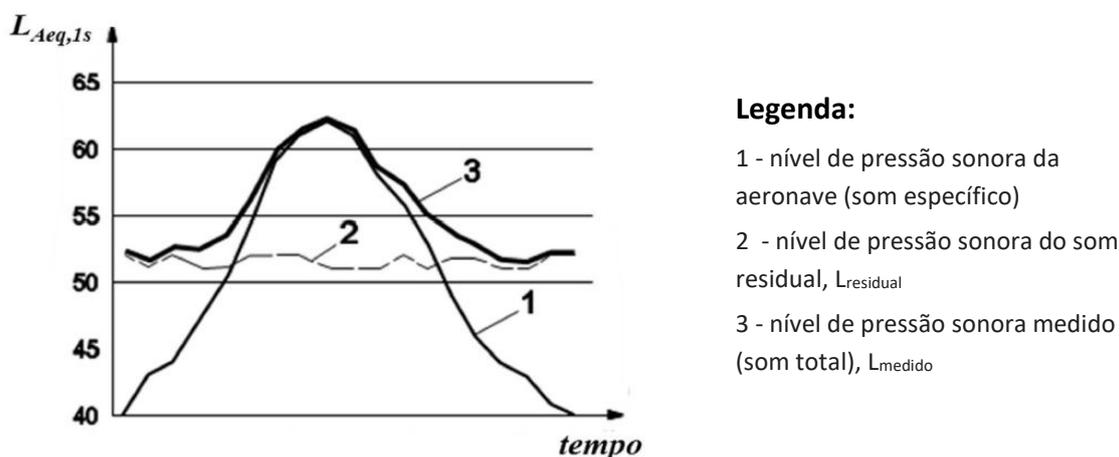


Figura 2 – Nível de pressão sonora durante um evento aeronáutico

Fonte: ABNT NBR 16425-2 (2020), pag. 36

Os algoritmos de identificação automática são eficazes quando o som residual é baixo e os níveis de ruídos devido aos eventos aeronáuticos estão 20 dB acima do som residual. Dessa forma, em áreas densamente urbanizadas, tais algoritmos revelam-se muitas vezes ineficazes.

Sendo assim, uma metodologia complementar baseada na análise dos perfis dos eventos aeronáuticos, em conjunto com a escuta dos sons gravados foi utilizada. Quando o nível pressão

sonora do som residual for menor do que o nível de pressão sonora medido, uma correção de níveis pode ser determinada a partir da equação seguinte.

$$\Delta L = -10 \cdot \log_{10}(1 - 10^{-0,1(L_{medido} - L_{residual})})dB \quad (1)$$

Além do sobrevoo de aeronaves observadas em todos os pontos analisados, foram identificados ruído de pouso e decolagem e ruído taxi, estes detectados, classificados e validados, com o auxílio do áudio gravado.

A Figura 3 apresenta um exemplo da detecção, classificação e validação de um evento sonoro de sobrevoo de aeronave. A partir do gráfico, dos níveis de pressão sonora ao longo do tempo, seleciona-se um período específico sobre o qual serão realizadas as análises, conforme mostra a Figura 4.

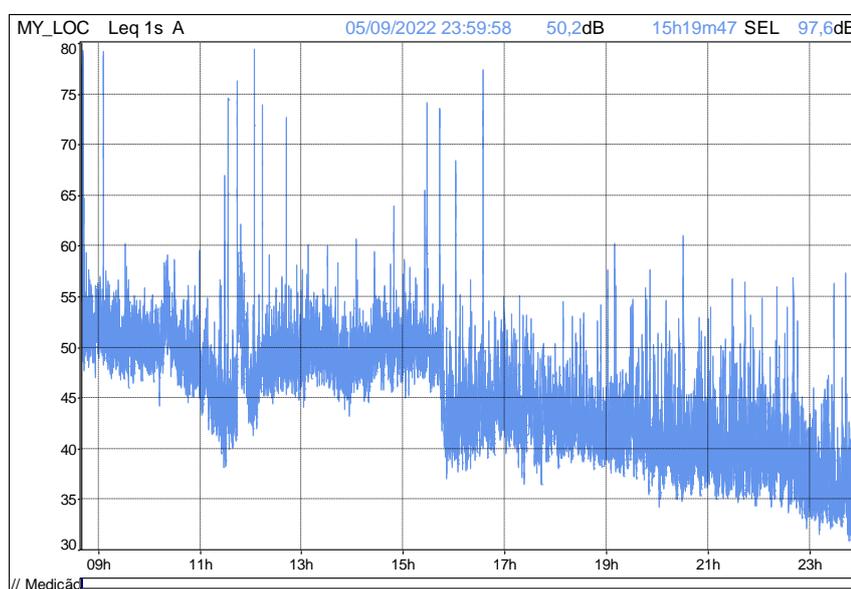


Figura 3 – Níveis de pressão sonora ao longo do tempo (longo prazo)

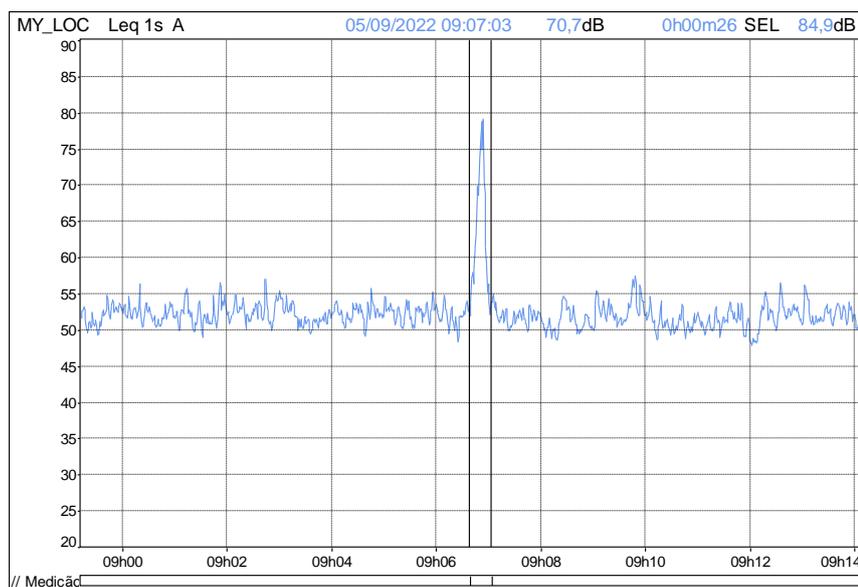


Figura 4 – Níveis de pressão sonora ao longo do tempo, período específico

Para a avaliação do som específico foram considerados os eventos aeronáuticos detectados, classificados e validados. Na avaliação do som residual, os sons principais são retirados e o restante é considerado como sendo som residual.

A medição do nível de pressão sonora do som residual foi realizada segundo o item 10.3.3 da ABNT NBR 16425-2 (2020) e o processo de classificação dos eventos sonoros de acordo com o item 10.4.

O parâmetro L_{dn} é definido a partir do L_{dia} e L_{noite}

$$L_{dn} = 10 \times \log \left[\frac{1}{24} \left(15 \times 10^{\frac{L_{dia}}{10}} + 9 \times 10^{\frac{L_{noite}+10}{10}} \right) \right] \quad (2)$$

L_{dia} corresponde ao nível de pressão sonora equivalente no período diurno, entre 7 e 22 horas.

L_{noite} corresponde ao nível de pressão sonora equivalente no período noturno, entre 22 e 7 horas.

Utilizando as relações de exposição-resposta para o incômodo sonoro, apresentadas no anexo F da ABNT NBR 16425-2 (2020), foi estimado o percentual de pessoas com alto incômodo devido aos eventos aeronáuticos. A relação de exposição-resposta são válidas para a faixa de níveis sonoros dia-noite, L_{dn} , compreendida entre 45 dB e 75 dB. A equação (3) expressa a expansão polinomial.

$$\%AI = -1,395 \times 10^{-4} (L_{dn} - 42)^3 + 4,081 \times 10^{-2} (L_{dn} - 42)^2 + 0,342 (L_{dn} - 42) \quad (3)$$

3.2. Metodologia Utilizada nas Simulações

As curvas de ruído e simulações foram geradas no *software* AEDT (Aviation Environmental Design Tool) versão 3.0d. Os dados operacionais foram fornecidos pela empresa operadora do Aeroporto.

As cartas SID e IAC adotadas são para a pista existente (mostrada na Carta do Aeródromo – Anexo 1) e foram obtidas no sítio (AISWEB) do Serviço de Informação Aeronáutica. A memória de cálculo com todos os dados utilizada na modelagem está apresentada no Apêndice 4.

3.3. Identificação do Receptores Potencialmente Críticos (RPC)

A Tabela 3 identifica os RPC do monitoramento acústico.

Tabela 3 – Identificação e coordenadas geográficas dos RPC

ID	Local	Latitude	Longitude
RPC 01	EEEF Brasília, rua Dona Margarida 1199 - Navegantes	-30.000661°	-51.190909°
RPC 02	EEEF Dr. Carlos B. Goncalves. Travessa Heinzelmann 250 - Navegantes	-29.993705°	-51.198186°
RPC 03	EMEB Dr. Liberato Salzano Vieira da Cunha, Xavier de Carvalho 274 - Sarandi	-29.994081°	-51.133269°
RPC 04	Ed. Residencial, Santa Catarina 329, Santa Maria Goretti	-30.005456°	-51.176372°
RPC 05	Ed. residencial, Irmão Félix Roberto 100 - 909, Humaitá	-29.986894°	-51.188642°

ID	Local	Latitude	Longitude
RPC 06	Hosp. Cristo Redentor, Domingos Rubbo 20 - Cristo Redentor	-30.006596	-51.158882
RPC 07	Hospital, Barão do Cotegipe 400 - São João	-30.007413	-51.188751
RPC 08	Hosp. N. Sra. da Conceição, Av. Francisco Trein 596 - Cristo Redentor	-30.016152°	-51.158539°
RPC 09	Escola Infantil Pingo de Gente, Poncalino Cardoso, 169 - Maria Regina Alvorada	-29.999849°	-51.056614°
RPC 10	Escola Cristã Reverendo Olavo Nunes, 25 de Julho 437 - Santa Maria Goretti	-30.004700°	-51.182746°
RPC 11	EEEM Cristóvão Colombo, Rezende Costa 805 - Sarandi	-29.983087°	-51.131806°
RPC 12	EEEF Araújo Porto Alegre, Pandiá Calógeras 429 - Sarandi	-29.986260°	-51.125239°
RPC 13	EEEM Professor Júlio Grau, Av. Brino 350 - Santa Maria Goretti	-30.005388°	-51.180853°
RPC 14	Cond. Oxford, Augusto Atílio Giordani 87 - São Sebastião	-30.002437°	-51.143878°
RPC 15	Res. Village Lindóia, Av. Panamericana 150 - Jardim Lindóia	-30.008994°	-51.151608°
RPC 16	Res. Jardins do Norte II, Norberto Jung 60 - Rubem Berta	-30.004168°	-51.126771°
RPC 17	EMEF Migrantes, Av. Severo Dullius 165 - São João	-29.986895°	-51.157743°
RPC 18	EMEI JP Patinho Feio, Av. Brasil 593 - São Geraldo	-30.005258°	-51.201459°
RPC 19	EMEI JP Passarinho Dourado, Av. Guido Mondim 970 - São Geraldo	-30.011533°	-51.195984°
RPC 20	EMEI da Vila Floresta, Monte Alegre 55 - Jardim Floresta	-30.003519°	-51.156110°
RPC 21	EMEI da Vila Elizabeth, Paulo Gomes de Oliveira 120 Sarandi	-29.980205°	-51.127130°
RPC 22	EMEF Porto Novo, Amélia Santini Fortunati 101 - Rubem Berta	-30.000838°	-51.106568°
RPC 23	EMEF Pres. Joao Belchior Marques Goular, São Benedito 180 - Jardim Alvorada	-29.979546°	-51.126198°
RPC 24	EMEI Miguel Granato Velasquez, Armando Costa 125 - Sarandi	-29.982386°	-51.123949°
RPC 25	EMEI da Vila da Pascoa. Lóris José Isatto - Rubem Berta	-29.992959°	-51.106746°
RPC 26	EMEF Décio Martins Costa, Cristóvão Jaques 488 - Sarandi	-29.989755°	-51.107037°
RPC 27	EMEF Gov. Ildo Meneghetti. Jayme Cyrino Machado de Oliveira - Rubem Berta	-29.994072°	-51.105493°
RPC 28	EMEI da Vila Santa Rosa, Av. Donário Braga 94 - Rubem Berta	-29.997360°	-51.106833°
RPC 29	EMEF Ver Antônio Giudice, Dr. Caio Brandão de Mello 1 -Humaitá	-29.980591°	-51.184908°
RPC 30	Ed. residencial, Luiz Carniglia 85, Sarandi	-30.001459°	-51.136788°
RPC 31	Ed. residencial, Jerônimo Zelmanovitz 100 – São Sebastião	-30.019836°	-51.194553°
RPC 32	Residência, Juruá, 594	-30.00542°	-51.166680°

4. RESULTADOS

4.1. Medições Acústicas

A Tabela 4 apresenta o resumo dos resultados das medições *in loco*, a comparação dos resultados com as curvas do PEZR e a avaliação da conformidade em relação ao PEZR. No Apêndice 1 é apresentado o registro fotográfico das medições e no Apêndice 2 o detalhamento dos resultados das medidas.

Tabela 4 – Resumo dos resultados nos RPC

ID	$L_{dn} - (1/2024)$	$L_{dn} - PEZR$	Avaliação (PEZR)
RPC 01	57,1	< 65	CONFORME
RPC 03	62,1	< 65	CONFORME
RPC 04	52,7	< 65	CONFORME
RPC 05	53,0	< 65	CONFORME
RPC 32	46,6	< 65	CONFORME

4.2. Simulações

A Tabela 5 apresenta os resultados das simulações para o parâmetro L_{dn} considerando o ano de 2022 e o horizonte futuro, o PEZR, que foi elaborado de acordo com o RBAC 161 (2021). Na última coluna é feita a comparação entre os valores para a simulação da operação atual e os valores que constam no PEZR.

Tabela 5 – Resultados das simulações

ID	L_{dn} (dB)	L_{dn} (dB) (PEZR)	Avaliação (PEZR)
RPC 01	59,9	< 65	CONFORME
RPC 02	66,1	70 < 75	CONFORME
RPC 03	62,7	< 65	CONFORME
RPC 04	56,9	< 65	CONFORME
RPC 05	60,1	< 65	CONFORME
RPC 06	56,5	< 65	CONFORME
RPC 07	55,0	< 65	CONFORME
RPC 08	50,1	< 65	CONFORME
RPC 09	52,1	< 65	CONFORME
RPC 10	58,2	< 65	CONFORME
RPC 11	53,5	< 65	CONFORME
RPC 12	54,0	< 65	CONFORME
RPC 13	57,5	< 65	CONFORME
RPC 14	60,5	< 65	CONFORME
RPC 15	55,3	< 65	CONFORME
RPC 16	54,3	< 65	CONFORME

ID	L_{dn} (dB)	L_{dn} (dB) (PEZR)	Avaliação (PEZR)
RPC 17	60,4	< 65	CONFORME
RPC 18	52,6	< 65	CONFORME
RPC 19	50,6	< 65	CONFORME
RPC 20	59,8	< 65	CONFORME
RPC 21	50,7	< 65	CONFORME
RPC 22	54,9	< 65	CONFORME
RPC 23	50,2	< 65	CONFORME
RPC 24	51,4	< 65	CONFORME
RPC 25	56,9	< 65	CONFORME
RPC 26	54,5	< 65	CONFORME
RPC 27	57,7	< 65	CONFORME
RPC 28	57,8	< 65	CONFORME
RPC 29	52,2	< 65	CONFORME
RCP 30	58,8	< 65	CONFORME
RPC 31	46,4	< 65	CONFORME
RPC 32	56,2	< 65	CONFORME

A Figura 5 apresenta as curvas de ruído atuais (2024) simuladas para o parâmetro L_{dn} , e os receptores potencialmente críticos. O Apêndice 2 mostra a memória de cálculo das simulações realizadas.

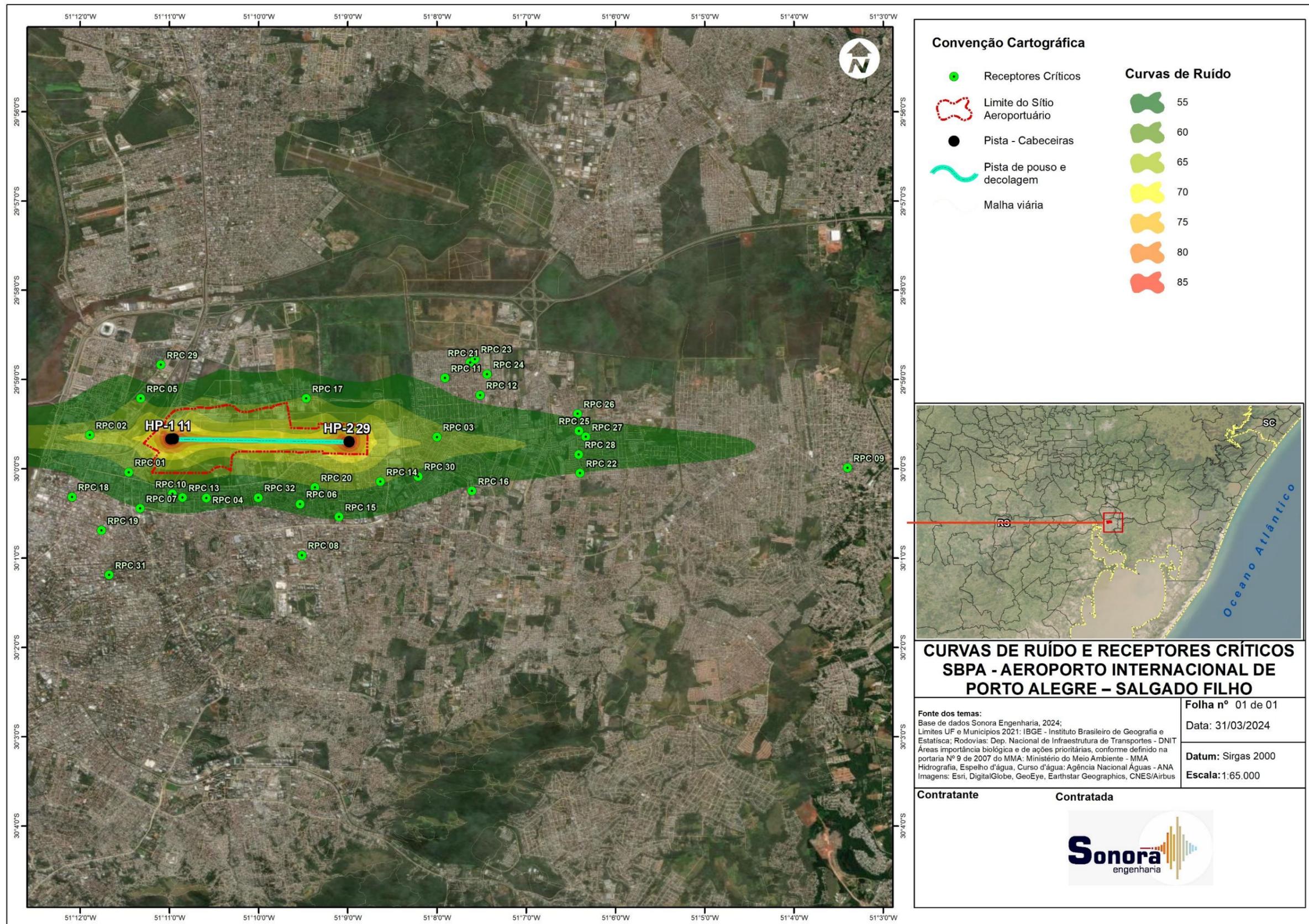


Figura 5 – Curvas de níveis de ruído e os receptores potencialmente críticos

4.3. Estimativa do percentual de pessoas com Alto Incômodo (AI)

Utilizando a equação (3) e os resultados das simulações para os receptores potencialmente críticos, foi calculado o percentual de pessoas com alto incômodo (AI) devido ao ruído aeroviário para cada um dos RPC, os resultados estão apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 - Estimativa do percentual de alto incômodo

Receptor	L_{dn} (dB)	%AI
RPC 01	59,9	18,3
RPC 02	66,1	30,0
RPC 03	62,7	23,3
RPC 04	56,9	13,7
RPC 05	60,1	18,7
RPC 06	56,5	13,1
RPC 07	55,0	11,0
RPC 08	50,1	5,4
RPC 09	52,1	7,5
RPC 10	58,2	15,7
RPC 11	53,5	9,1
RPC 12	54,0	9,7
RPC 13	57,5	14,6
RPC 14	60,5	19,3
RPC 15	55,3	11,5
RPC 16	54,3	10,1
RPC 17	60,4	19,3
RPC 18	52,6	8,0
RPC 19	50,6	5,8
RPC 20	59,8	18,2
RPC 21	50,7	6,0
RPC 22	54,9	11,0
RPC 23	50,2	5,5
RPC 24	51,4	6,7
RPC 25	56,9	13,6
RPC 26	54,5	10,4
RPC 27	57,7	14,9
RPC 28	57,8	15,1
RPC 29	52,2	7,6
RPC 30	58,8	16,6
RPC 31	46,4	2,3
RPC 32	56,2	12,6

De acordo com a ABNT NBR 16425-2 (2020), o percentual de pessoas localizadas nos RPC, com alto incômodo devido ao ruído gerado pelas operações do aeroporto variaram entre 2,3% para o RPC 31 e 30,0 % para o RPC 02.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O relatório apresenta os resultados do monitoramento acústico realizado na vizinhança do Aeroporto Internacional de Porto Alegre (SBPA), em 32 receptores potencialmente críticos (RPC), no **primeiro semestre de 2024**.

Os resultados obtidos foram comparados como uso e ocupação do solo previsto pelo RBAC 161 (2021), que constam no PEZR e classificados como CONFORME e NÃO CONFORME. Todos os receptores avaliados, estão em **CONFORMIDADE** com o PEZR vigente.

Apêndice 1 – Registro Fotográfico do Monitoramento Acústico

RPC 01 – EEEF BRASÍLIA



Figura 6 – Registro fotográfico RPC 01

RPC 32 – Residência



Figura 7 – Registro fotográfico RPC 32

RPC 04 – Edifício Residencial



Figura 8 – Registro fotográfico RPC 04

RPC 05 – Edifício Residencial

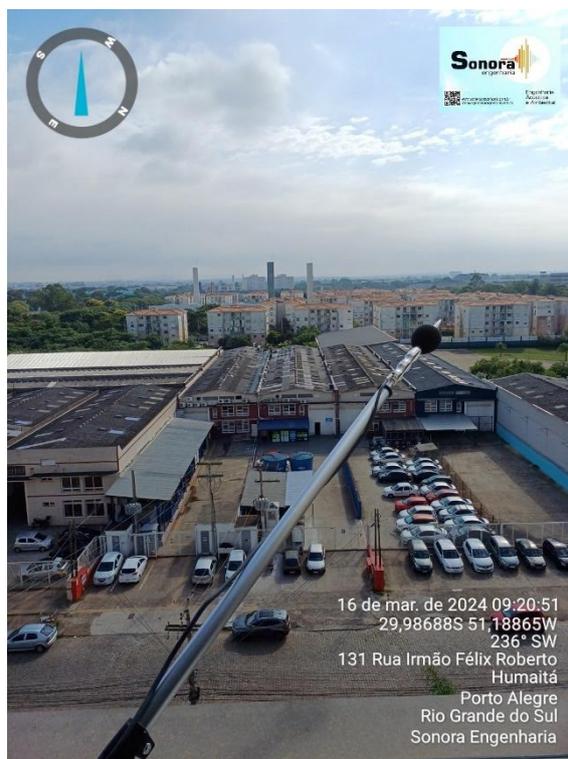
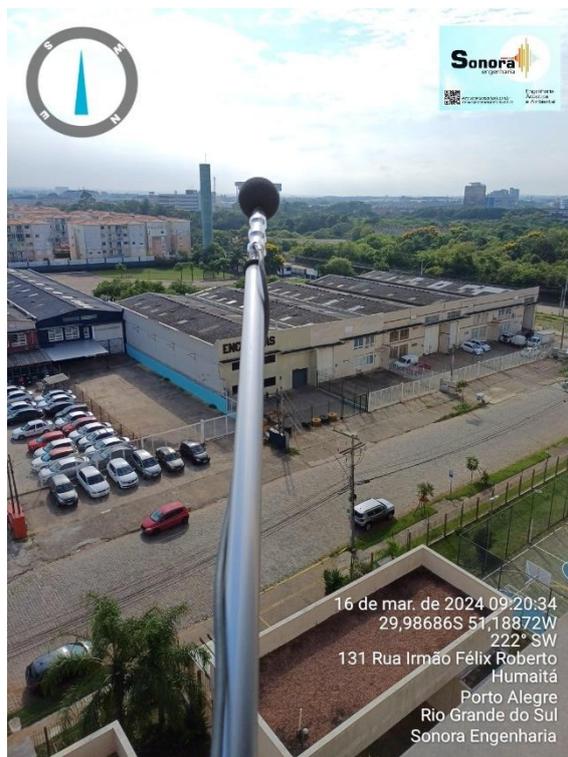
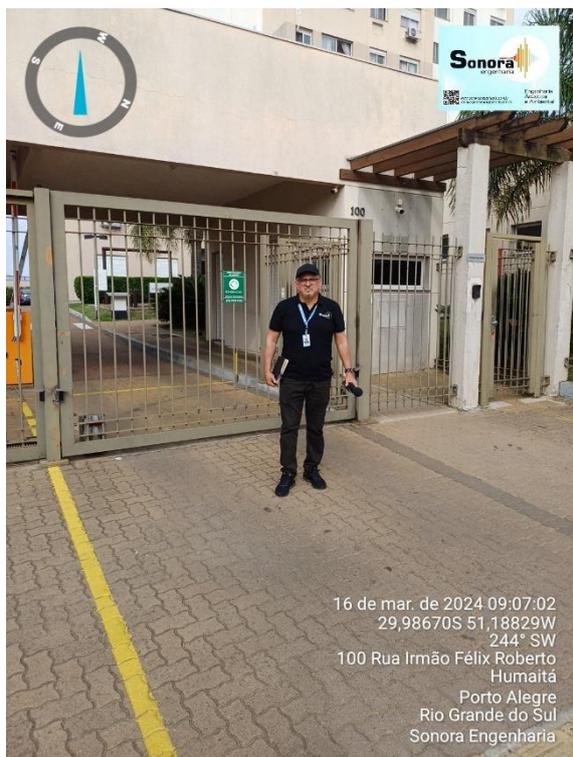


Figura 9 – Registro fotográfico RPC 05

RPC 03 – Escola

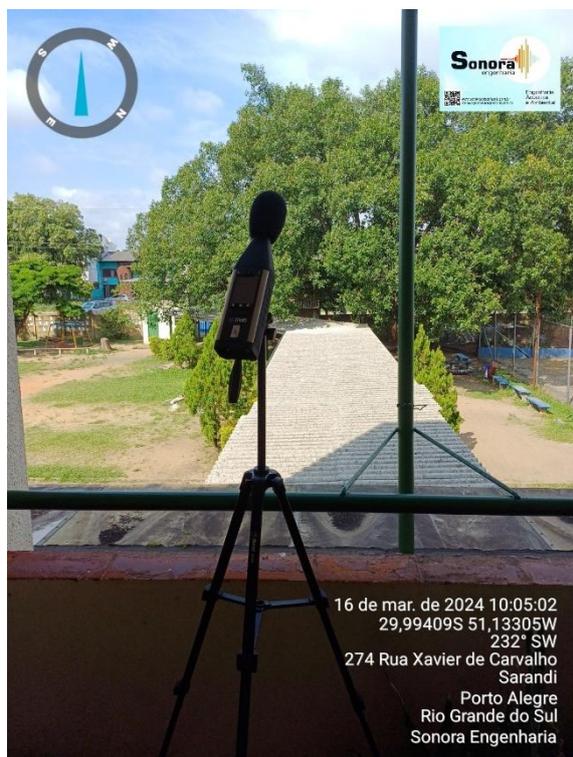


Figura 10 – Registro fotográfico RPC 03

Apêndice 2 – Resultados - Monitoramento Acústico

RPC 01

A Figura 11 apresenta o resultado dos níveis de pressão sonora ao longo do tempo, no período das 08:00 às 24:00, do dia 16/03, e a Figura 12 o espectro em bandas de 1/3 de oitavas.

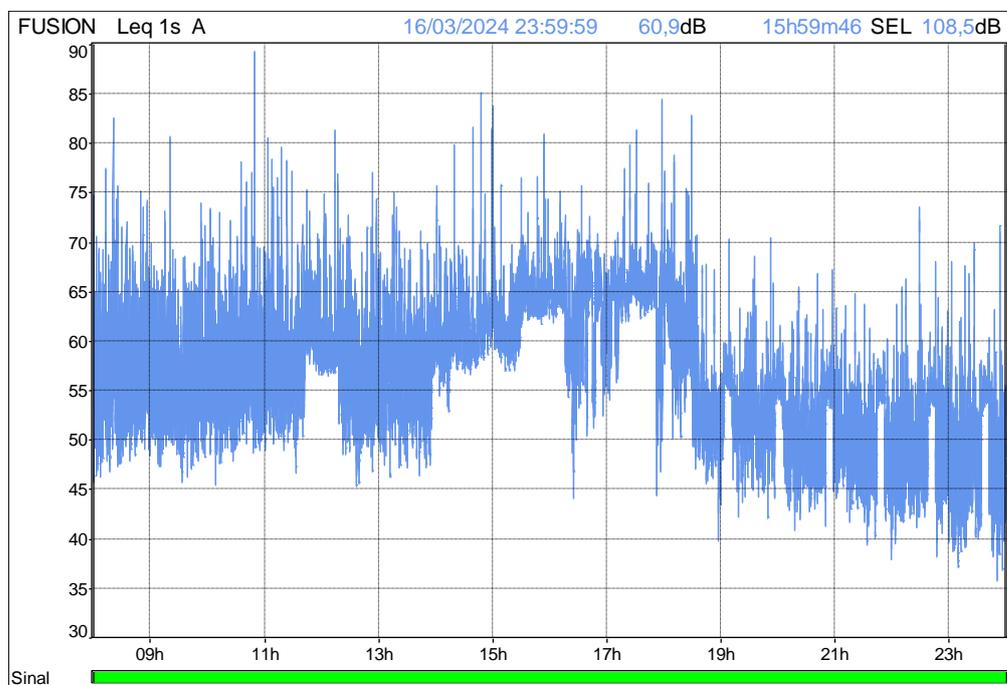


Figura 11 – Níveis de pressão sonora ao longo do tempo

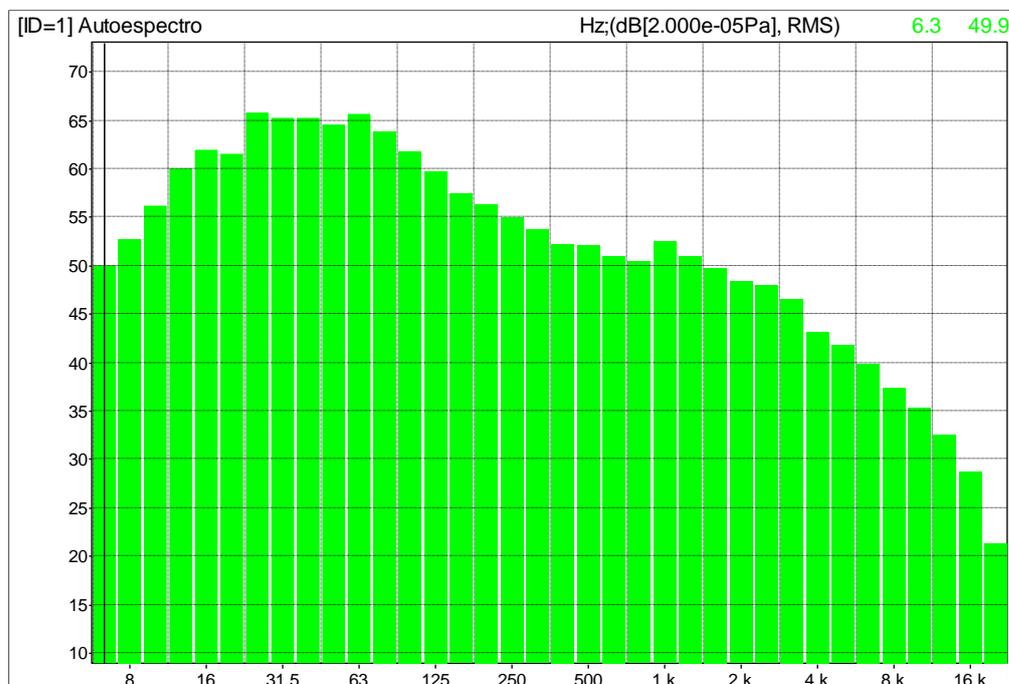


Figura 12 – Espectro em bandas de 1/3 de oitavas

A Figura 13 apresenta o resultado dos níveis de pressão sonora ao longo tempo no período das 00:00 às 08:00 horas, do dia 17/03, e a Figura 14 o espectro em bandas de 1/3 de oitavas.

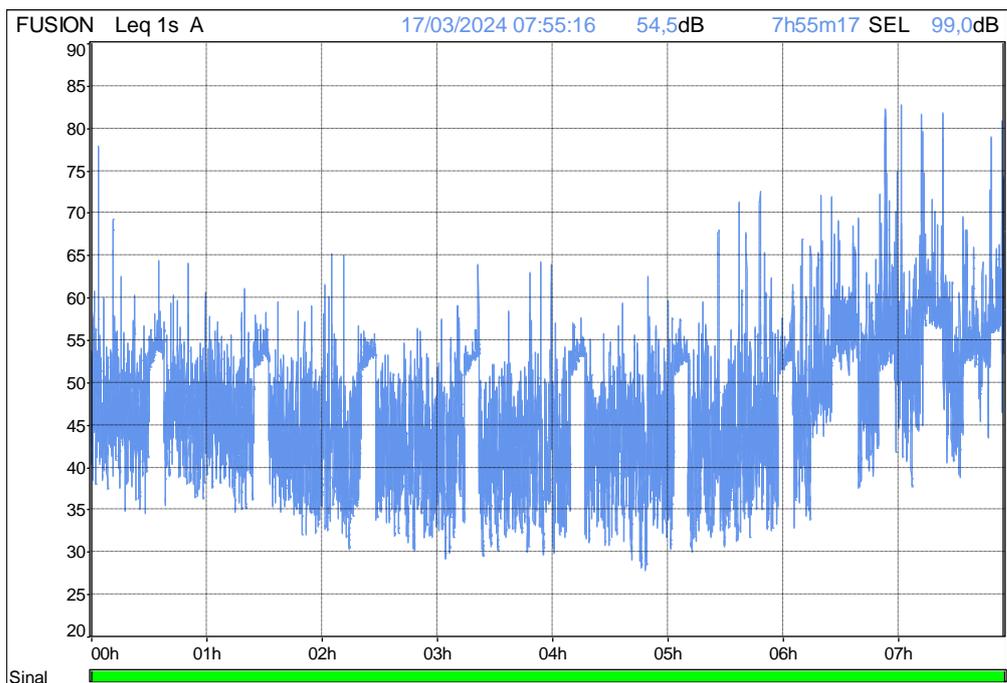


Figura 13 – Níveis de pressão sonora ao longo do tempo

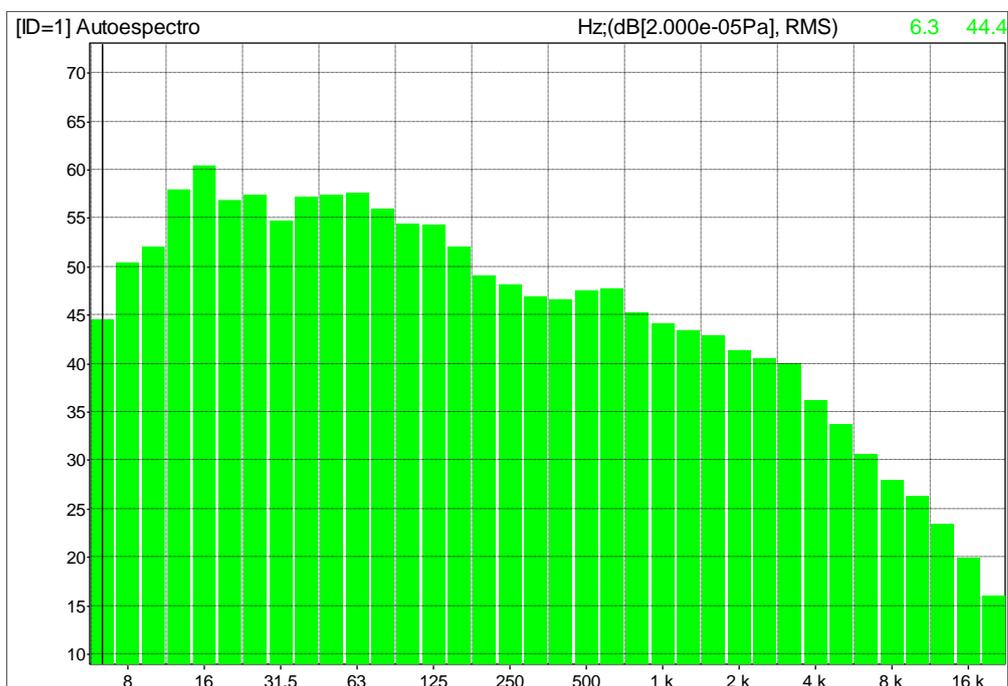


Figura 14 – Espectro em bandas de 1/3 de oitavas

Na Tabela 7 é apresentado o resumo dos dados aferidos. A partir destes resultados foram calculados os parâmetros correspondentes ao L_{dia} , L_{noite} e L_{dn} , referente ao som residual e específico, os resultados estão apresentados na Tabela 8.

Tabela 7 - Níveis de pressão sonora por períodos

Classificação	Período	L_{Aeq} (dB)
Som total	08:00 às 22:00	60,9
	22:00 às 24:00	52,1
	00:00 às 07:00	52,8
	07:00 às 08:00	59,8
Som residual	08:00 às 22:00	59,2
	22:00 às 24:00	51,6
	00:00 às 07:00	50,2
	07:00 às 08:00	57,2
Som específico	08:00 às 22:00	56,0
	22:00 às 24:00	42,5
	00:00 às 07:00	49,3
	07:00 às 08:00	56,3

Tabela 8 - Parâmetros acústicos L_d , L_n e L_{dn}

Classificação	L_d (dB)	L_n (dB)	L_{dn} (dB)
Som total	60,8	52,7	61,6
Som residual	59,1	50,6	59,7
Som específico	56,0	48,5	57,1

RPC 03

A Figura 15 apresenta o resultado dos níveis de pressão sonora ao longo tempo e a Figura 16 o espectro em bandas de 1/3 de oitavas.

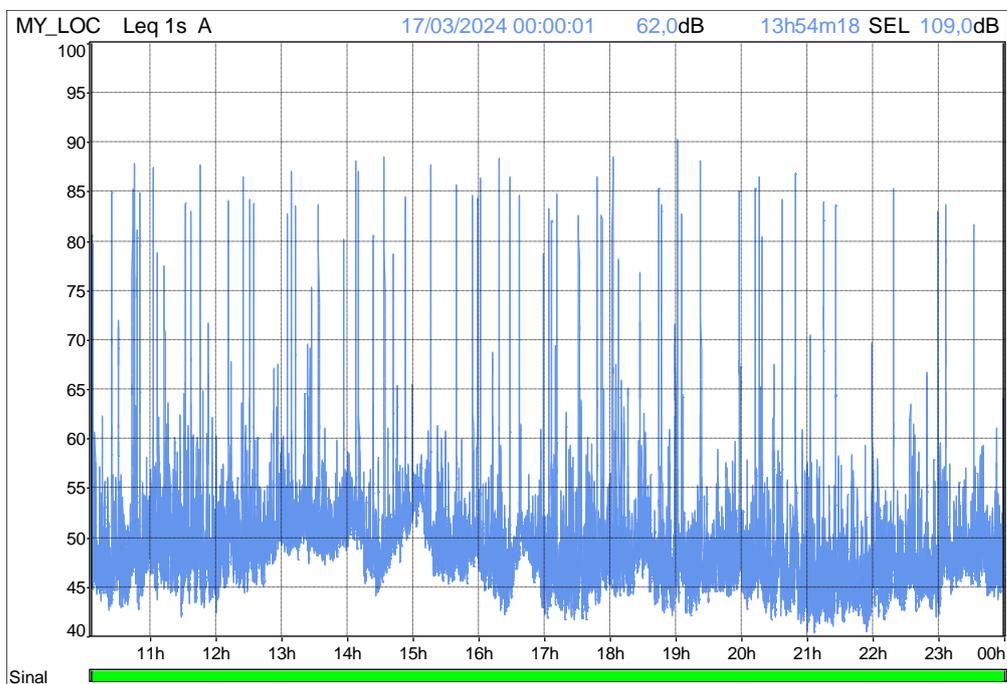


Figura 15 – Níveis de pressão sonora ao longo do tempo

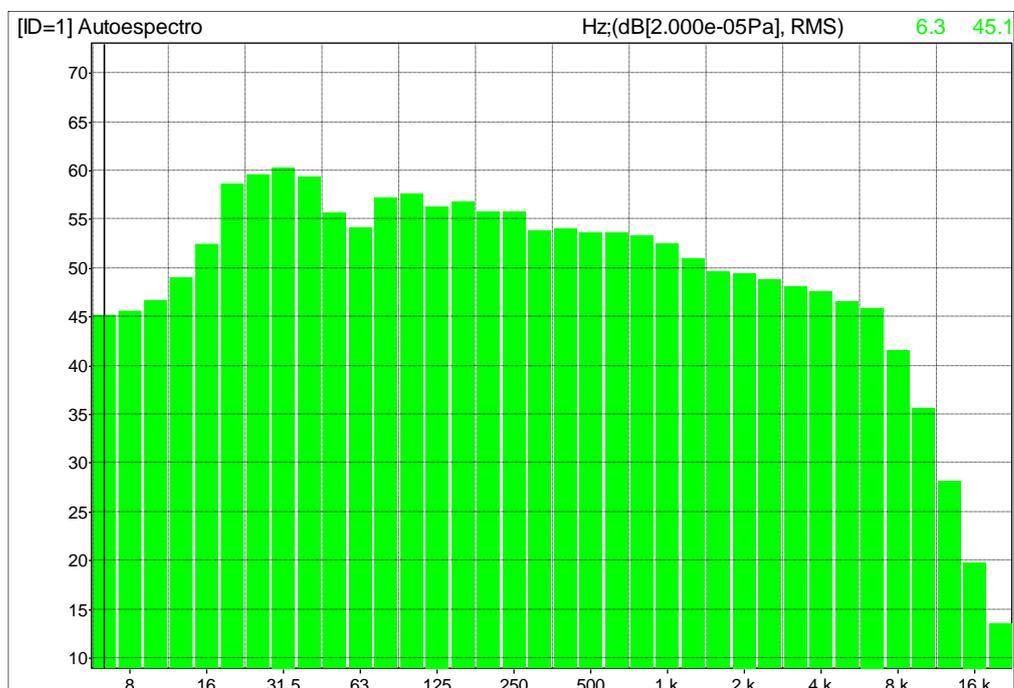


Figura 16 – Espectro em bandas de 1/3 de oitavas

A Figura 17 apresenta o resultado dos níveis de pressão sonora ao longo tempo e a Figura 18 o espectro em bandas de 1/3 de oitavas.

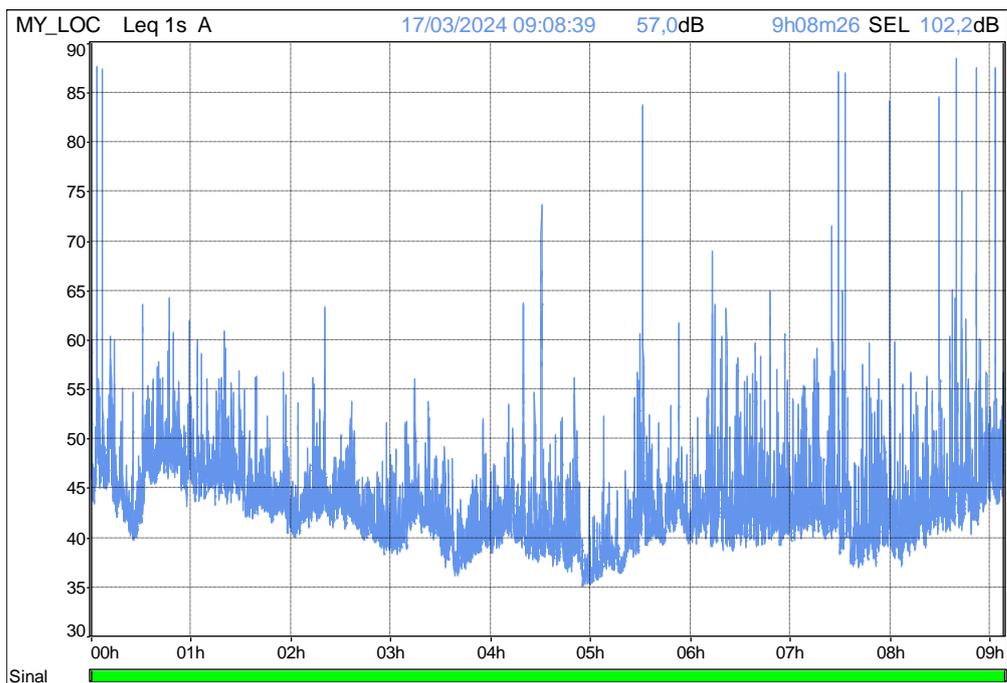


Figura 17 – Níveis de pressão sonora ao longo do tempo

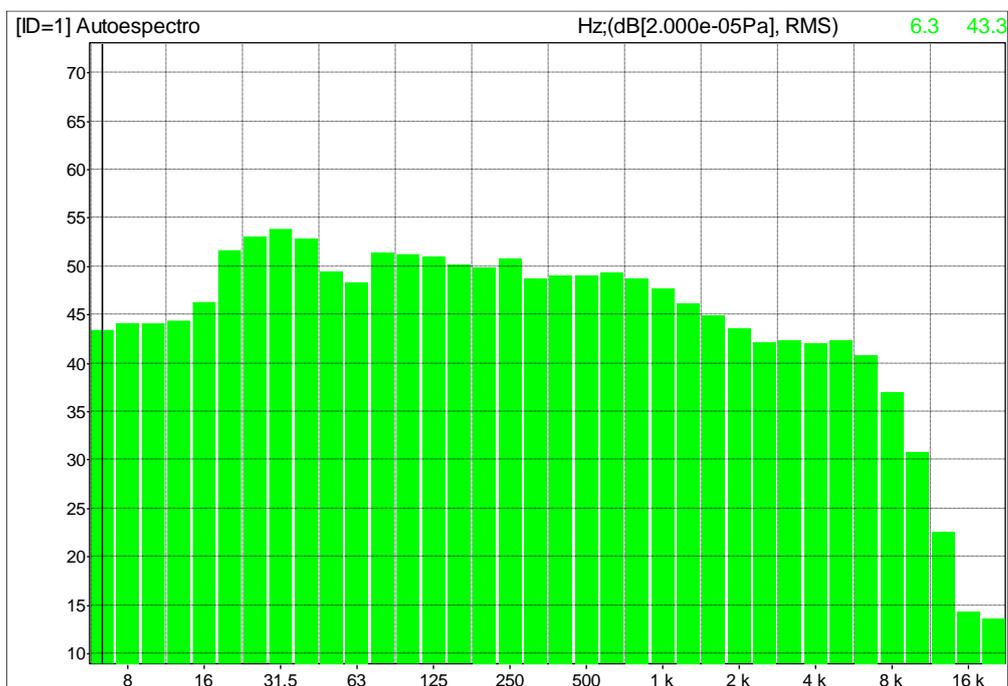


Figura 18 – Espectro em bandas de 1/3 de oitavas

Na Tabela 09 é apresentado o resumo dos dados aferidos. A partir destes resultados foram calculados os parâmetros correspondentes ao L_{dia} , L_{noite} e L_{dn} , referente ao som residual e específico, os resultados estão apresentados na Tabela 10.

Tabela 9 - Níveis de pressão sonora por períodos

Classificação	Período	L_{Aeq} (dB)
Som total	10:00 às 22:00	62,4
	22:00 às 24:00	58,1
	00:00 às 07:00	53,2
	07:00 às 10:00	61,7
Som residual	10:00 às 22:00	56,6
	22:00 às 24:00	49,2
	00:00 às 07:00	47,6
	07:00 às 10:00	59,1
Som específico	10:00 às 22:00	61,1
	22:00 às 24:00	57,5
	00:00 às 07:00	51,8
	07:00 às 10:00	58,2

Tabela 10 - Parâmetros acústicos

Classificação	L_d (dB)	L_n (dB)	L_{dn} (dB)
Som total	62,3	54,9	63,4
Som residual	57,2	48,0	57,5
Som específico	60,6	53,9	62,1

RPC 04

A Figura 19 apresenta o resultado dos níveis de pressão sonora ao longo tempo e a Figura 20 o espectro em bandas de 1/3 de oitavas.

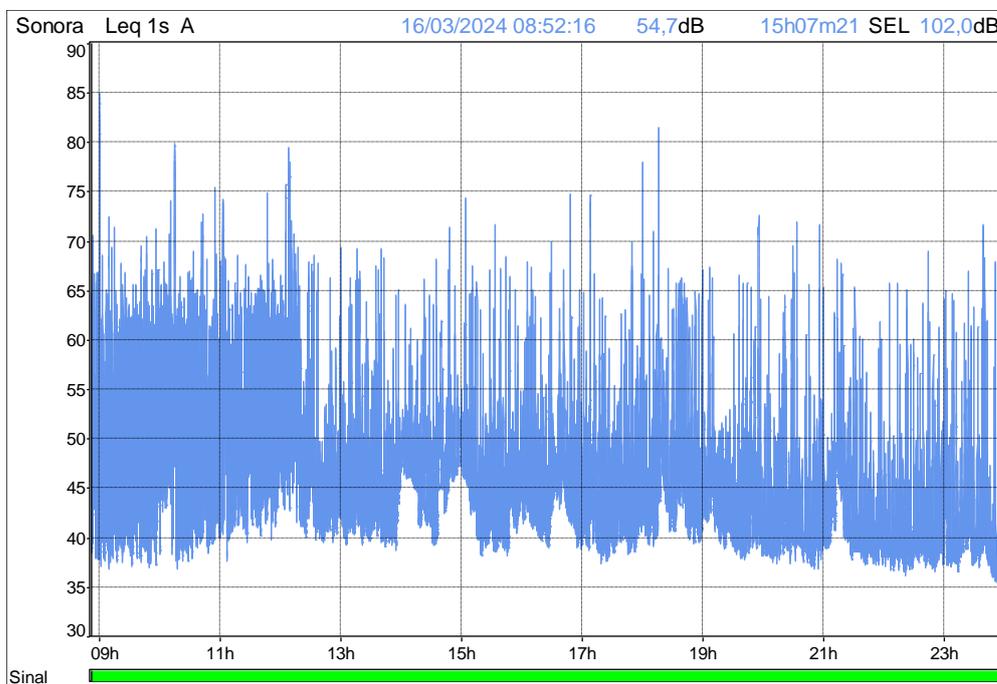


Figura 19 – Níveis de pressão sonora ao longo do tempo

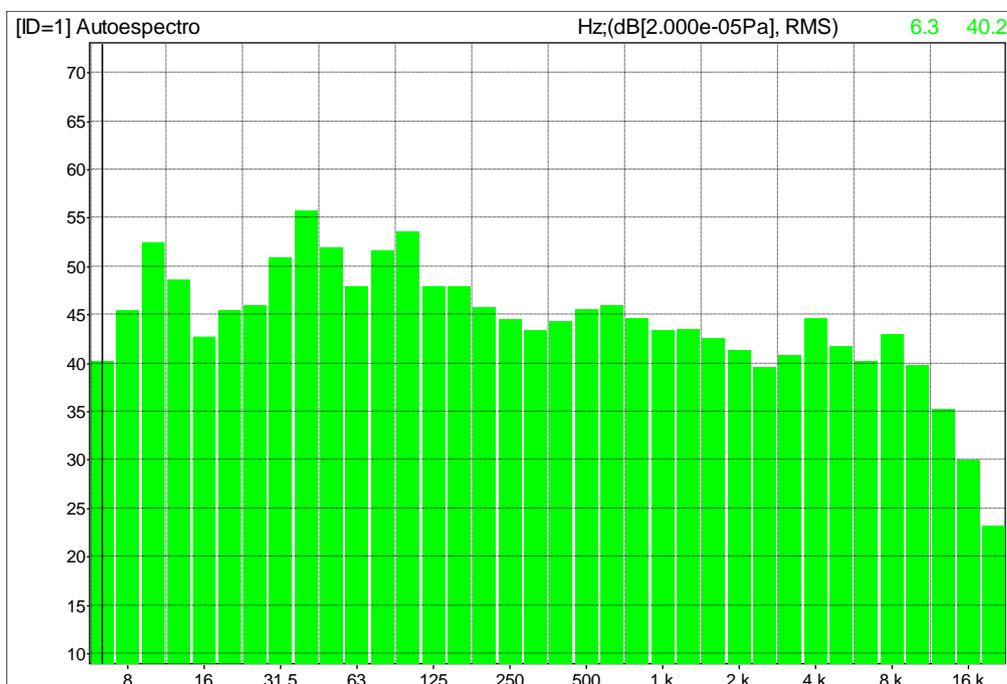


Figura 20 – Espectro em bandas de 1/3 de oitavas

A Figura 21 apresenta o resultado dos níveis de pressão sonora ao longo tempo e a Figura 22 o espectro em bandas de 1/3 de oitavas.

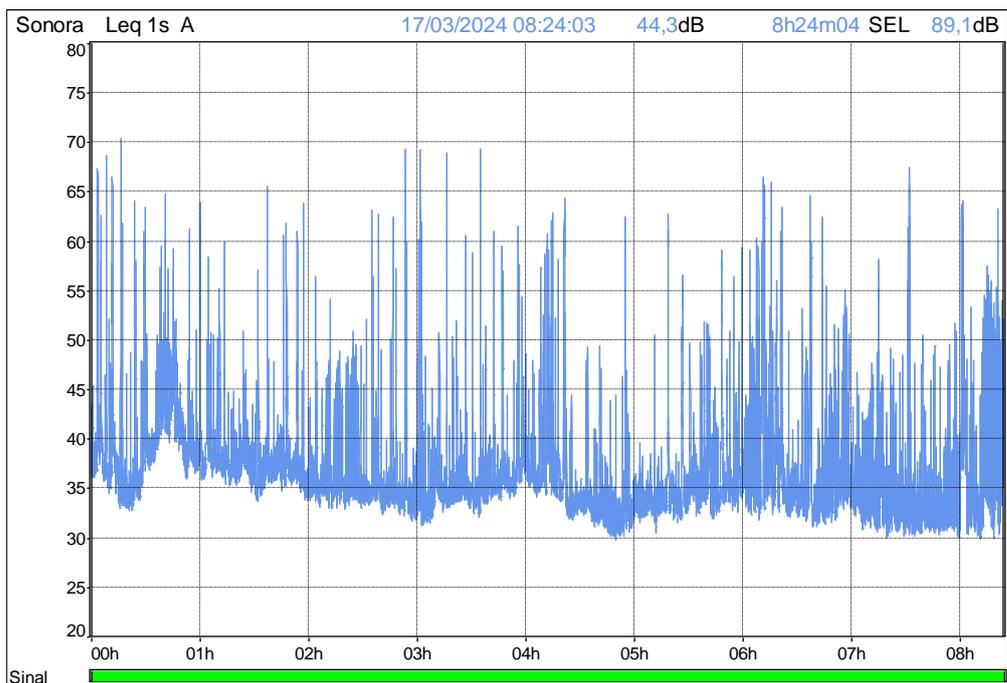


Figura 21 – Níveis de pressão sonora ao longo do tempo

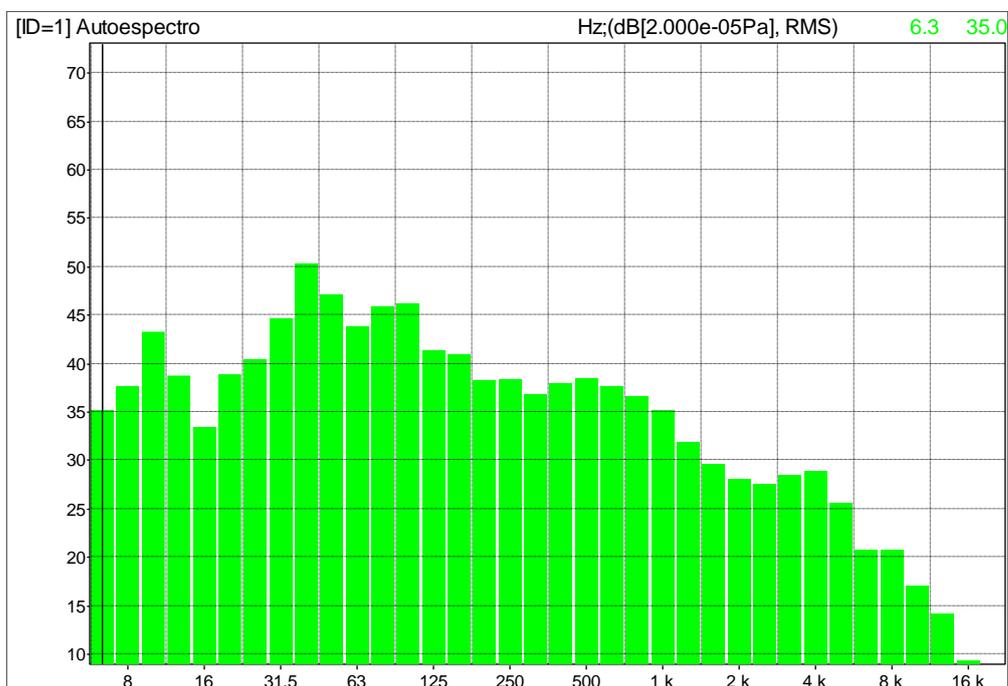


Figura 22 – Espectro em bandas de 1/3 de oitavas

Na Tabela 11 é apresentado o resumo dos dados aferidos. A partir destes resultados foram calculados os parâmetros correspondentes ao L_{dia} , L_{noite} e L_{dn} , referente ao som residual e específico, os resultados estão apresentados na Tabela 12.

Tabela 11 - Níveis de pressão sonora por períodos

Classificação	Período	L_{Aeq} (dB)
Som total	09:00 às 22:00	54,7
	22:00 às 24:00	47,8
	00:00 às 07:00	44,3
	07:00 às 09:00	43,4
Som residual	09:00 às 22:00	49,8
	22:00 às 24:00	44,3
	00:00 às 07:00	40,2
	07:00 às 09:00	40,3
Som específico	09:00 às 22:00	53,0
	22:00 às 24:00	45,2
	00:00 às 07:00	42,2
	07:00 às 09:00	40,5

Tabela 12 - Parâmetros acústicos

Classificação	L_d (dB)	L_n (dB)	L_{dn} (dB)
Som total	54,1	45,4	54,6
Som residual	49,3	41,5	50,2
Som específico	52,4	43,1	52,7

RPC 05

A Figura 23 apresenta o resultado dos níveis de pressão sonora ao longo tempo e a Figura 24 o espectro em bandas de 1/3 de oitavas.

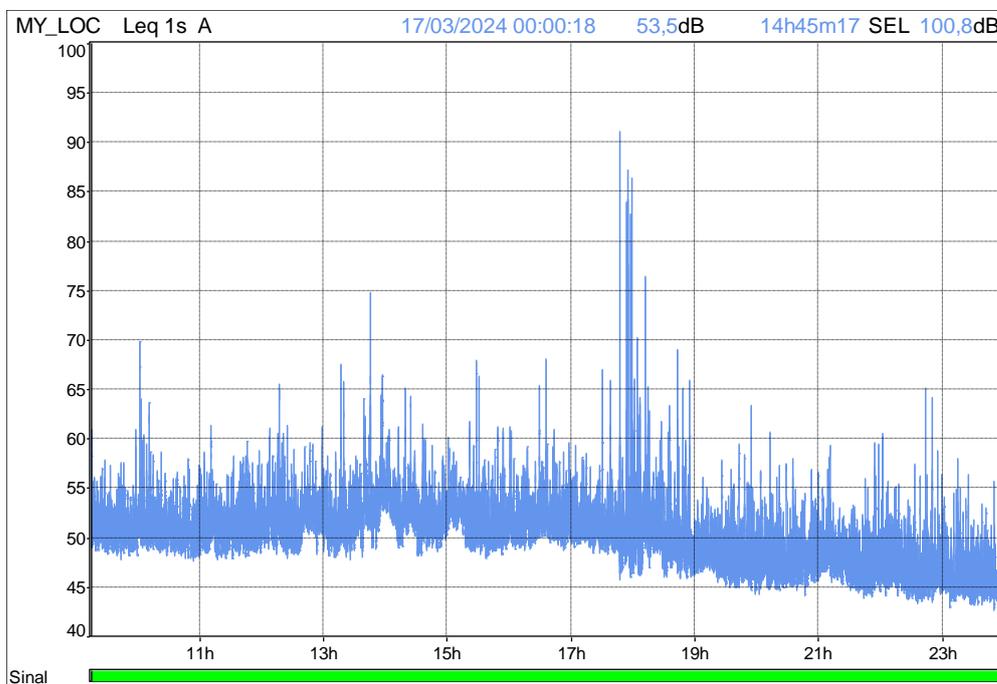


Figura 23 – Níveis de pressão sonora ao longo do tempo

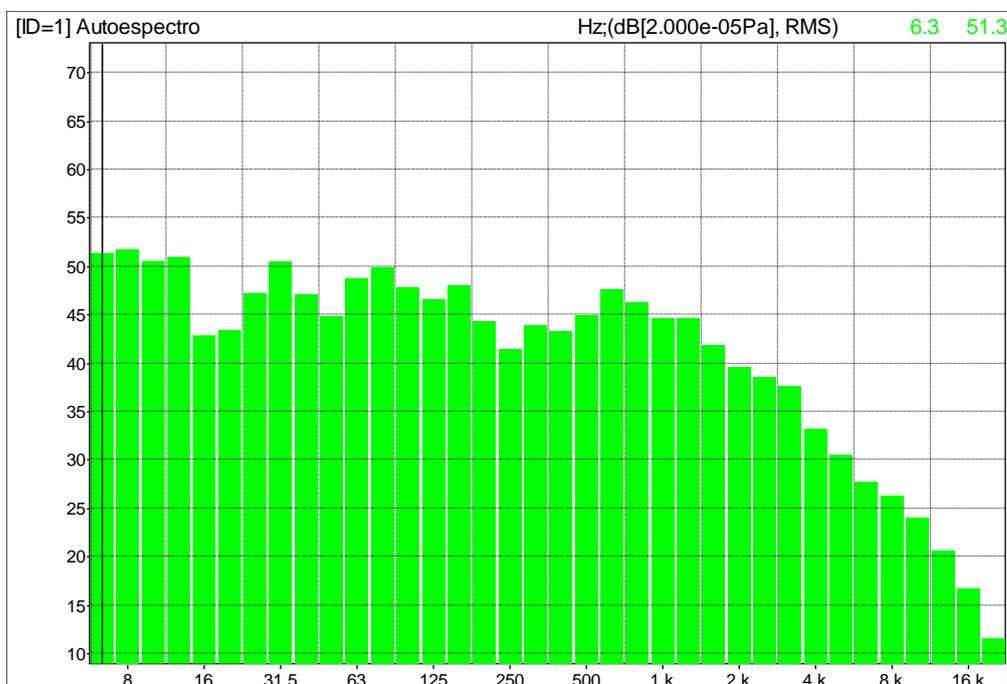


Figura 24 – Espectro em bandas de 1/3 de oitavas

A Figura 25 apresenta o resultado dos níveis de pressão sonora ao longo do tempo e a Figura 26 o espectro em bandas de 1/3 de oitavas.

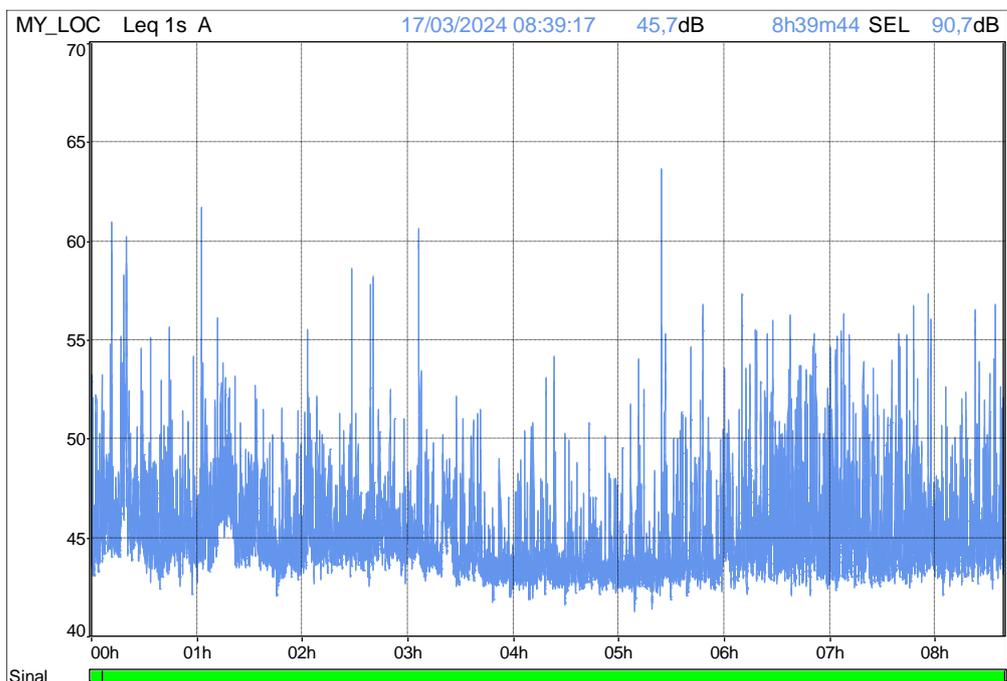


Figura 25 – Níveis de pressão sonora ao longo do tempo

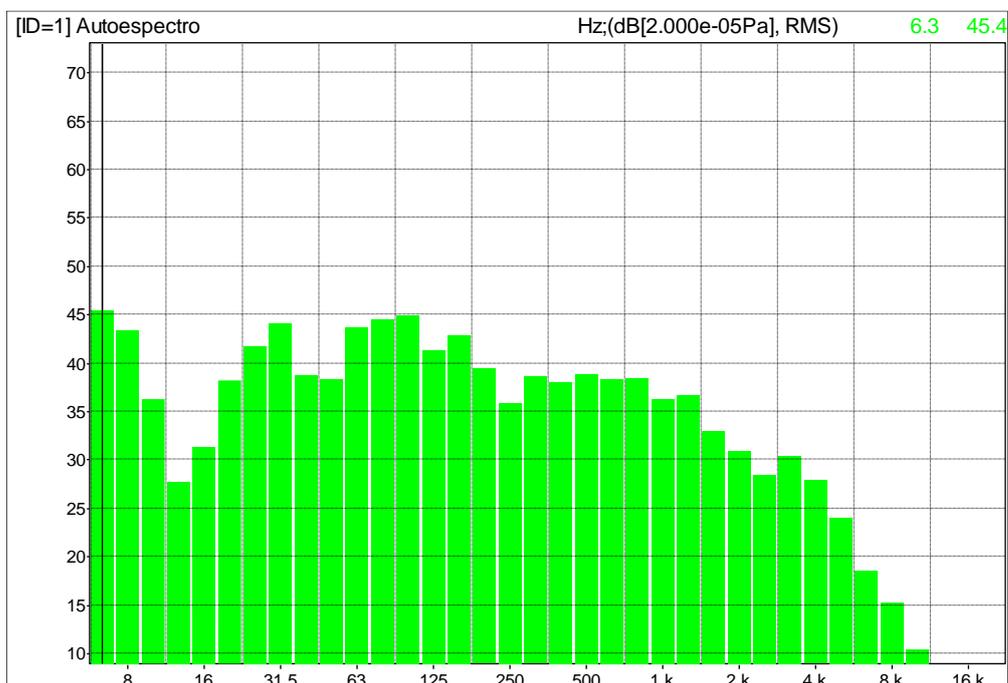


Figura 26 – Espectro em bandas de 1/3 de oitavas

Na Tabela 13 é apresentado o resumo dos dados aferidos. A partir destes resultados foram calculados os parâmetros correspondentes ao L_{dia} , L_{noite} e L_{dn} , referente ao som residual e específico, os resultados estão apresentados na Tabela 14.

Tabela 13 - Níveis de pressão sonora por períodos

Classificação	Período	L_{Aeq} (dB)
Som total	09:00 às 22:00	54,0
	22:00 às 24:00	47,1
	00:00 às 07:00	45,7
	07:00 às 09:00	45,9
Som residual	09:00 às 22:00	48,4
	22:00 às 24:00	42,5
	00:00 às 07:00	41,3
	07:00 às 09:00	41,6
Som específico	09:00 às 22:00	52,6
	22:00 às 24:00	45,3
	00:00 às 07:00	43,7
	07:00 às 09:00	43,9

Tabela 14 - Parâmetros acústicos

Classificação	L_d (dB)	L_n (dB)	L_{dn} (dB)
Som total	53,5	46,1	54,6
Som residual	47,9	41,6	49,7
Som específico	52,1	44,1	53,0

RPC 32

A Figura 27 apresenta o resultado dos níveis de pressão sonora ao longo do tempo, e a Figura 28 o espectro em bandas de 1/3 de oitavas.

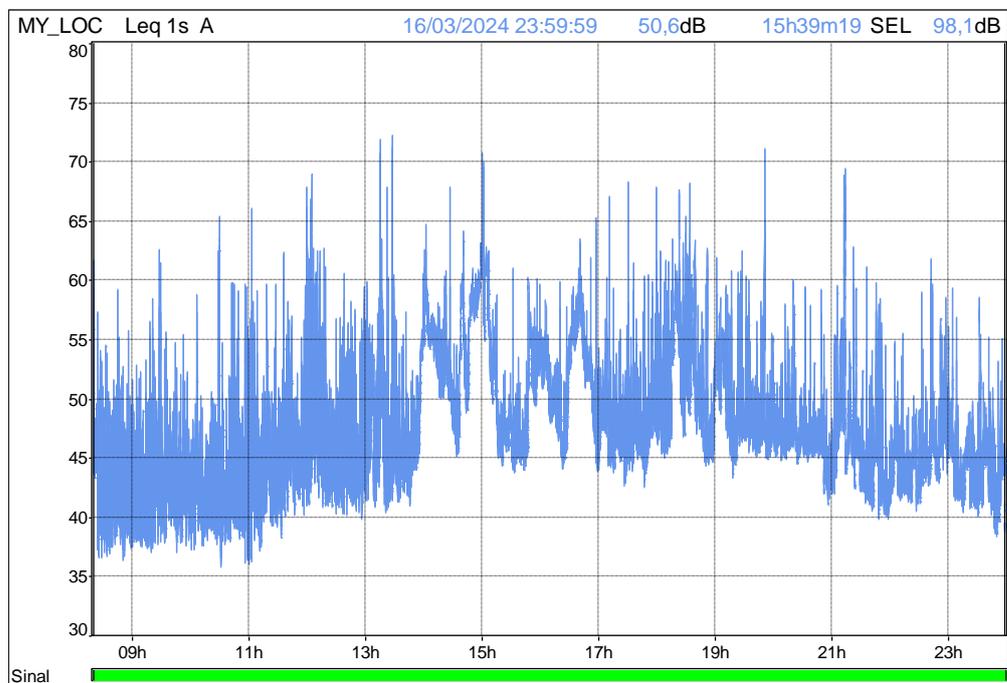


Figura 27 – Níveis de pressão sonora ao longo do tempo

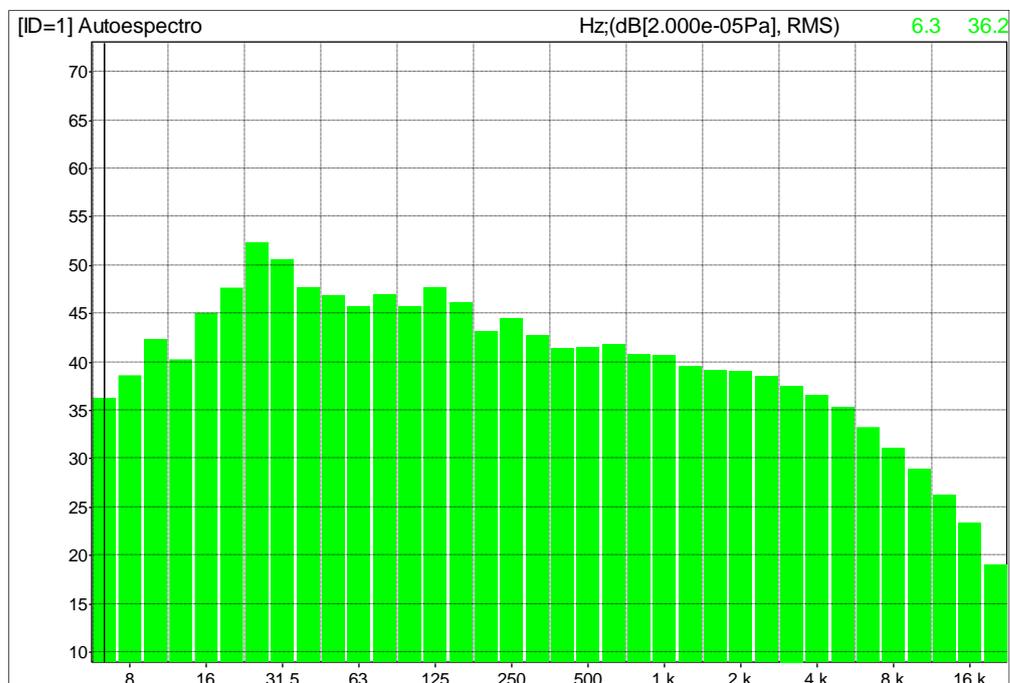


Figura 28 – Espectro em bandas de 1/3 de oitavas

A Figura 29 apresenta o resultado dos níveis de pressão sonora ao longo do tempo e a Figura 30 o espectro em bandas de 1/3 de oitavas.

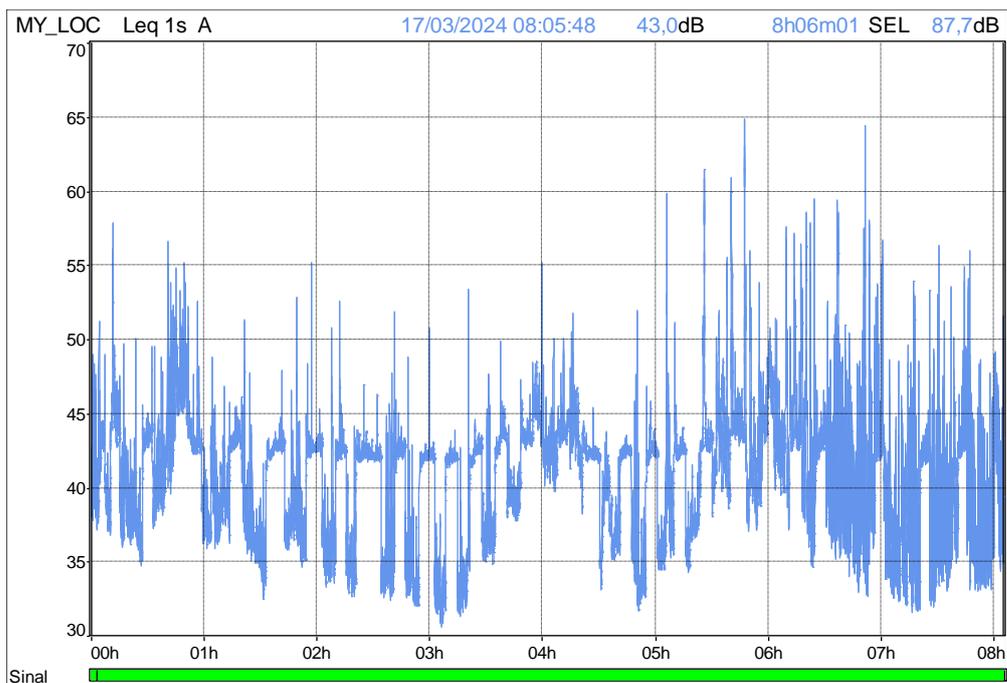


Figura 29 – Níveis de pressão sonora ao longo do tempo

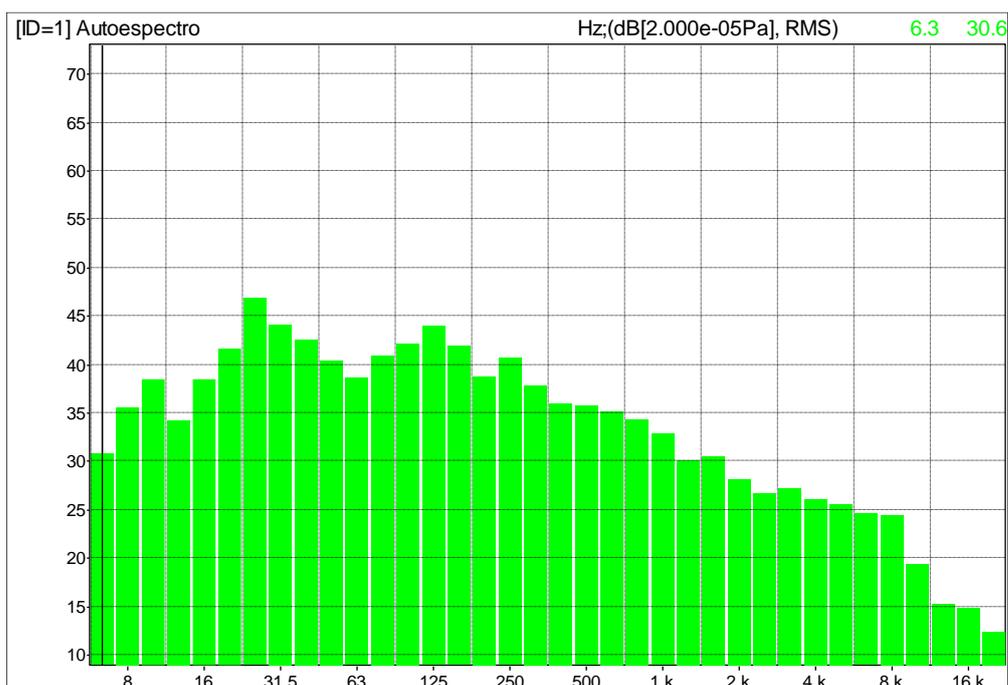


Figura 30 – Espectro em bandas de 1/3 de oitavas

A Tabela 15 apresenta os resultados dos níveis de pressão sonora, parâmetro $L_{Aeq}(dB)$ para os diversos períodos do dia, do som total, residual e específico. A Tabela 16 os parâmetros L_d , L_n e L_{dn} , para o som total, residual e específico.

Tabela 15 - Níveis de pressão sonora por períodos

Classificação	Período	L_{Aeq} (dB)
Som total	09:00 às 22:00	51,0
	22:00 às 24:00	45,6
	00:00 às 07:00	43,0
	07:00 às 09:00	41,6
Som residual	09:00 às 22:00	49,5
	22:00 às 24:00	42,4
	00:00 às 07:00	42,2
	07:00 às 09:00	41,0
Som específico	09:00 às 22:00	45,7
	22:00 às 24:00	42,8
	00:00 às 07:00	35,3
	07:00 às 09:00	32,7

Tabela 16 - Parâmetros acústicos L_d , L_n e L_{dn}

Classificação	L_d (dB)	L_n (dB)	L_{dn} (dB)
Som total	50,5	43,7	52,0
Som residual	49,0	42,2	50,5
Som específico	45,1	38,3	46,6

Apêndice 3 – Memória de Cálculo – AEDT

Study Input Report

Study Information

Report Date: 3/26/2024 5:30:38 PM
 Study Name: SBPA_New_Study
 Description: PEZR_SBPA
 Study Type: NoiseAndEmissions
 Mass Units: Kilograms
 Use Metric Units: No

Study Database Information

Study Database Version: 1.81.0

Airport Layouts

Layout Name: SBPA Default Layout 0
 Airport Name: SALGADO FILHO
 Airport Codes: POA, SBPA
 Airport Description:
 Country: BR
 State:
 City: PORTO ALEGRE/SALGARD
 Latitude: -29.994619 degrees
 Longitude: -51.171169 degrees
 Elevation: 11.000000 feet
 Runway: 29/11
 Length: 10556 feet
 Width: 150 feet
 Runway End: 29
 Latitude: -29.995000 degrees
 Longitude: -51.149720 degrees
 Elevation: 30.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: 0 feet
 Departure Displaced Threshold: 0 feet
 Crossing Height: 50 feet
 Glide Slope: 3.000000 deg
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079
 Runway End: 11
 Latitude: -29.994440 degrees
 Longitude: -51.183060 degrees
 Elevation: 12.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: 0 feet
 Departure Displaced Threshold: 0 feet
 Crossing Height: 50 feet
 Glide Slope: 3.000000 deg
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079
 Runway: HP-1
 Length: 0 feet

Width: 0 feet
 Runway End: HP-1
 Latitude: -29.994393 degrees
 Longitude: -51.182539 degrees
 Elevation: 11.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: n/a
 Departure Displaced Threshold: n/a
 Crossing Height: n/a
 Glide Slope: n/a
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079
 Runway: HP-2
 Length: 0 feet
 Width: 0 feet
 Runway End: HP-2
 Latitude: -29.994892 degrees
 Longitude: -51.149700 degrees
 Elevation: 11.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: n/a
 Departure Displaced Threshold: n/a
 Crossing Height: n/a
 Glide Slope: n/a
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079
 Runway: HP-3
 Length: 0 feet
 Width: 0 feet
 Runway End: HP-3
 Latitude: -29.989551 degrees
 Longitude: -51.174265 degrees
 Elevation: 11.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: n/a
 Departure Displaced Threshold: n/a
 Crossing Height: n/a
 Glide Slope: n/a
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079
 Runway: 29/11
 Length: 10556 feet
 Width: 150 feet
 Runway End: 29
 Latitude: -29.995000 degrees
 Longitude: -51.149720 degrees
 Elevation: 30.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: 0 feet
 Departure Displaced Threshold: 0 feet
 Crossing Height: 50 feet
 Glide Slope: 3.000000 deg
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079
 Runway End: 11
 Latitude: -29.994440 degrees
 Longitude: -51.183060 degrees

Elevation: 12.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: 0 feet
 Departure Displaced Threshold: 0 feet
 Crossing Height: 50 feet
 Glide Slope: 3.000000 deg
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079
 Runway: HP-1
 Length: 0 feet
 Width: 0 feet
 Runway End: HP-1
 Latitude: -29.994393 degrees
 Longitude: -51.182539 degrees
 Elevation: 11.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: n/a
 Departure Displaced Threshold: n/a
 Crossing Height: n/a
 Glide Slope: n/a
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079
 Runway: HP-2
 Length: 0 feet
 Width: 0 feet
 Runway End: HP-2
 Latitude: -29.994892 degrees
 Longitude: -51.149700 degrees
 Elevation: 11.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: n/a
 Departure Displaced Threshold: n/a
 Crossing Height: n/a
 Glide Slope: n/a
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079
 Runway: 29/11
 Length: 10556 feet
 Width: 150 feet
 Runway End: 29
 Latitude: -29.995000 degrees
 Longitude: -51.149720 degrees
 Elevation: 30.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: 0 feet
 Departure Displaced Threshold: 0 feet
 Crossing Height: 50 feet
 Glide Slope: 3.000000 deg
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079
 Runway End: 11
 Latitude: -29.994440 degrees
 Longitude: -51.183060 degrees
 Elevation: 12.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: 0 feet
 Departure Displaced Threshold: 0 feet
 Crossing Height: 50 feet

Glide Slope: 3.000000 deg
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079
 Runway: HP-1
 Length: 0 feet
 Width: 0 feet
 Runway End: HP-1
 Latitude: -29.994393 degrees
 Longitude: -51.182539 degrees
 Elevation: 11.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: n/a
 Departure Displaced Threshold: n/a
 Crossing Height: n/a
 Glide Slope: n/a
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079
 Runway: HP-2
 Length: 0 feet
 Width: 0 feet
 Runway End: HP-2
 Latitude: -29.994892 degrees
 Longitude: -51.149700 degrees
 Elevation: 11.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: n/a
 Departure Displaced Threshold: n/a
 Crossing Height: n/a
 Glide Slope: n/a
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079
 Runway: 29/11
 Length: 10556 feet
 Width: 150 feet
 Runway End: 29
 Latitude: -29.995000 degrees
 Longitude: -51.149720 degrees
 Elevation: 30.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: 0 feet
 Departure Displaced Threshold: 0 feet
 Crossing Height: 50 feet
 Glide Slope: 3.000000 deg
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079
 Runway End: 11
 Latitude: -29.994440 degrees
 Longitude: -51.183060 degrees
 Elevation: 12.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: 0 feet
 Departure Displaced Threshold: 0 feet
 Crossing Height: 50 feet
 Glide Slope: 3.000000 deg
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079

Runway: HP-1
 Length: 0 feet
 Width: 0 feet
 Runway End: HP-1
 Latitude: -29.994393 degrees
 Longitude: -51.182539 degrees
 Elevation: 11.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: n/a
 Departure Displaced Threshold: n/a
 Crossing Height: n/a
 Glide Slope: n/a
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079

Runway: HP-2
 Length: 0 feet
 Width: 0 feet
 Runway End: HP-2
 Latitude: -29.994892 degrees
 Longitude: -51.149700 degrees
 Elevation: 11.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: n/a
 Departure Displaced Threshold: n/a
 Crossing Height: n/a
 Glide Slope: n/a
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079

Layout Name: SBPA Default Layout 2
 Airport Name: SALGADO FILHO
 Airport Codes: POA, SBPA

Airport Description:

Country: BR
 State:
 City: PORTO ALEGRE/SALGARD
 Latitude: -29.994619 degrees
 Longitude: -51.171169 degrees
 Elevation: 11.000000 feet
 Runway: 29/11
 Length: 10556 feet
 Width: 150 feet
 Runway End: 29
 Latitude: -29.995000 degrees
 Longitude: -51.149720 degrees
 Elevation: 30.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: 0 feet
 Departure Displaced Threshold: 0 feet
 Crossing Height: 50 feet
 Glide Slope: 3.000000 deg
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079
 Runway End: 11
 Latitude: -29.994440 degrees
 Longitude: -51.183060 degrees
 Elevation: 12.000000 feet

Approach Displaced Threshold: 0 feet
 Departure Displaced Threshold: 0 feet
 Crossing Height: 50 feet
 Glide Slope: 3.000000 deg
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079
 Runway: HP-1
 Length: 0 feet
 Width: 0 feet
 Runway End: HP-1
 Latitude: -29.994393 degrees
 Longitude: -51.182539 degrees
 Elevation: 11.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: n/a
 Departure Displaced Threshold: n/a
 Crossing Height: n/a
 Glide Slope: n/a
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079
 Runway: HP-2
 Length: 0 feet
 Width: 0 feet
 Runway End: HP-2
 Latitude: -29.994892 degrees
 Longitude: -51.149700 degrees
 Elevation: 11.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: n/a
 Departure Displaced Threshold: n/a
 Crossing Height: n/a
 Glide Slope: n/a
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079
 Runway: HP-3
 Length: 0 feet
 Width: 0 feet
 Runway End: HP-3
 Latitude: -29.989551 degrees
 Longitude: -51.174265 degrees
 Elevation: 11.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: n/a
 Departure Displaced Threshold: n/a
 Crossing Height: n/a
 Glide Slope: n/a
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079
 Runway: 29/11
 Length: 10556 feet
 Width: 150 feet
 Runway End: 29
 Latitude: -29.995000 degrees
 Longitude: -51.149720 degrees
 Elevation: 30.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: 0 feet

Departure Displaced Threshold: 0 feet
 Crossing Height: 50 feet
 Glide Slope: 3.000000 deg
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079
 Runway End: 11
 Latitude: -29.994440 degrees
 Longitude: -51.183060 degrees
 Elevation: 12.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: 0 feet
 Departure Displaced Threshold: 0 feet
 Crossing Height: 50 feet
 Glide Slope: 3.000000 deg
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079
 Runway: HP-1
 Length: 0 feet
 Width: 0 feet
 Runway End: HP-1
 Latitude: -29.994393 degrees
 Longitude: -51.182539 degrees
 Elevation: 11.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: n/a
 Departure Displaced Threshold: n/a
 Crossing Height: n/a
 Glide Slope: n/a
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079
 Runway: HP-2
 Length: 0 feet
 Width: 0 feet
 Runway End: HP-2
 Latitude: -29.994892 degrees
 Longitude: -51.149700 degrees
 Elevation: 11.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: n/a
 Departure Displaced Threshold: n/a
 Crossing Height: n/a
 Glide Slope: n/a
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079
 Runway: 29/11
 Length: 10556 feet
 Width: 150 feet
 Runway End: 29
 Latitude: -29.995000 degrees
 Longitude: -51.149720 degrees
 Elevation: 30.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: 0 feet
 Departure Displaced Threshold: 0 feet
 Crossing Height: 50 feet
 Glide Slope: 3.000000 deg
 Change in Headwind: 0%

Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079
 Runway End: 11
 Latitude: -29.994440 degrees
 Longitude: -51.183060 degrees
 Elevation: 12.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: 0 feet
 Departure Displaced Threshold: 0 feet
 Crossing Height: 50 feet
 Glide Slope: 3.000000 deg
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079
 Runway: HP-1
 Length: 0 feet
 Width: 0 feet
 Runway End: HP-1
 Latitude: -29.994393 degrees
 Longitude: -51.182539 degrees
 Elevation: 11.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: n/a
 Departure Displaced Threshold: n/a
 Crossing Height: n/a
 Glide Slope: n/a
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079
 Runway: HP-2
 Length: 0 feet
 Width: 0 feet
 Runway End: HP-2
 Latitude: -29.994892 degrees
 Longitude: -51.149700 degrees
 Elevation: 11.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: n/a
 Departure Displaced Threshold: n/a
 Crossing Height: n/a
 Glide Slope: n/a
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079
 Runway: 29/11
 Length: 10556 feet
 Width: 150 feet
 Runway End: 29
 Latitude: -29.995000 degrees
 Longitude: -51.149720 degrees
 Elevation: 30.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: 0 feet
 Departure Displaced Threshold: 0 feet
 Crossing Height: 50 feet
 Glide Slope: 3.000000 deg
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079
 Runway End: 11
 Latitude: -29.994440 degrees

Longitude: -51.183060 degrees
 Elevation: 12.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: 0 feet
 Departure Displaced Threshold: 0 feet
 Crossing Height: 50 feet
 Glide Slope: 3.000000 deg
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079

Runway: HP-1
 Length: 0 feet
 Width: 0 feet
 Runway End: HP-1
 Latitude: -29.994393 degrees
 Longitude: -51.182539 degrees
 Elevation: 11.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: n/a
 Departure Displaced Threshold: n/a
 Crossing Height: n/a
 Glide Slope: n/a
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079

Runway: HP-2
 Length: 0 feet
 Width: 0 feet
 Runway End: HP-2
 Latitude: -29.994892 degrees
 Longitude: -51.149700 degrees
 Elevation: 11.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: n/a
 Departure Displaced Threshold: n/a
 Crossing Height: n/a
 Glide Slope: n/a
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079

Layout Name: SBPA Default Layout 2024
 Airport Name: SALGADO FILHO
 Airport Codes: POA, SBPA
 Airport Description:
 Country: BR
 State:
 City: PORTO ALEGRE/SALGARD
 Latitude: -29.994619 degrees
 Longitude: -51.171169 degrees
 Elevation: 11.000000 feet
 Runway: 29/11
 Length: 10556 feet
 Width: 150 feet
 Runway End: 29
 Latitude: -29.995000 degrees
 Longitude: -51.149720 degrees
 Elevation: 30.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: 0 feet
 Departure Displaced Threshold: 0 feet

Crossing Height: 50 feet
 Glide Slope: 3.000000 deg
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079
 Runway End: 11
 Latitude: -29.994440 degrees
 Longitude: -51.183060 degrees
 Elevation: 12.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: 0 feet
 Departure Displaced Threshold: 0 feet
 Crossing Height: 50 feet
 Glide Slope: 3.000000 deg
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079
 Runway: HP-1
 Length: 0 feet
 Width: 0 feet
 Runway End: HP-1
 Latitude: -29.994393 degrees
 Longitude: -51.182539 degrees
 Elevation: 11.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: n/a
 Departure Displaced Threshold: n/a
 Crossing Height: n/a
 Glide Slope: n/a
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079
 Runway: HP-2
 Length: 0 feet
 Width: 0 feet
 Runway End: HP-2
 Latitude: -29.994892 degrees
 Longitude: -51.149700 degrees
 Elevation: 11.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: n/a
 Departure Displaced Threshold: n/a
 Crossing Height: n/a
 Glide Slope: n/a
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079
 Runway: HP-3
 Length: 0 feet
 Width: 0 feet
 Runway End: HP-3
 Latitude: -29.989551 degrees
 Longitude: -51.174265 degrees
 Elevation: 11.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: n/a
 Departure Displaced Threshold: n/a
 Crossing Height: n/a
 Glide Slope: n/a
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900

Expiration Date: 6/6/2079

Runway: 29/11

Length: 10556 feet

Width: 150 feet

Runway End: 29

Latitude: -29.995000 degrees

Longitude: -51.149720 degrees

Elevation: 30.000000 feet

Approach Displaced Threshold: 0 feet

Departure Displaced Threshold: 0 feet

Crossing Height: 50 feet

Glide Slope: 3.000000 deg

Change in Headwind: 0%

Effective Date: 1/1/1900

Expiration Date: 6/6/2079

Runway End: 11

Latitude: -29.994440 degrees

Longitude: -51.183060 degrees

Elevation: 12.000000 feet

Approach Displaced Threshold: 0 feet

Departure Displaced Threshold: 0 feet

Crossing Height: 50 feet

Glide Slope: 3.000000 deg

Change in Headwind: 0%

Effective Date: 1/1/1900

Expiration Date: 6/6/2079

Runway: HP-1

Length: 0 feet

Width: 0 feet

Runway End: HP-1

Latitude: -29.994393 degrees

Longitude: -51.182539 degrees

Elevation: 11.000000 feet

Approach Displaced Threshold: n/a

Departure Displaced Threshold: n/a

Crossing Height: n/a

Glide Slope: n/a

Change in Headwind: 0%

Effective Date: 1/1/1900

Expiration Date: 6/6/2079

Runway: HP-2

Length: 0 feet

Width: 0 feet

Runway End: HP-2

Latitude: -29.994892 degrees

Longitude: -51.149700 degrees

Elevation: 11.000000 feet

Approach Displaced Threshold: n/a

Departure Displaced Threshold: n/a

Crossing Height: n/a

Glide Slope: n/a

Change in Headwind: 0%

Effective Date: 1/1/1900

Expiration Date: 6/6/2079

Runway: 29/11

Length: 10556 feet

Width: 150 feet

Runway End: 29
 Latitude: -29.995000 degrees
 Longitude: -51.149720 degrees
 Elevation: 30.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: 0 feet
 Departure Displaced Threshold: 0 feet
 Crossing Height: 50 feet
 Glide Slope: 3.000000 deg
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079

Runway End: 11
 Latitude: -29.994440 degrees
 Longitude: -51.183060 degrees
 Elevation: 12.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: 0 feet
 Departure Displaced Threshold: 0 feet
 Crossing Height: 50 feet
 Glide Slope: 3.000000 deg
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079

Runway: HP-1
 Length: 0 feet
 Width: 0 feet
 Runway End: HP-1
 Latitude: -29.994393 degrees
 Longitude: -51.182539 degrees
 Elevation: 11.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: n/a
 Departure Displaced Threshold: n/a
 Crossing Height: n/a
 Glide Slope: n/a
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079

Runway: HP-2
 Length: 0 feet
 Width: 0 feet
 Runway End: HP-2
 Latitude: -29.994892 degrees
 Longitude: -51.149700 degrees
 Elevation: 11.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: n/a
 Departure Displaced Threshold: n/a
 Crossing Height: n/a
 Glide Slope: n/a
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079

Runway: 29/11
 Length: 10556 feet
 Width: 150 feet
 Runway End: 29
 Latitude: -29.995000 degrees
 Longitude: -51.149720 degrees
 Elevation: 30.000000 feet

Approach Displaced Threshold: 0 feet
 Departure Displaced Threshold: 0 feet
 Crossing Height: 50 feet
 Glide Slope: 3.000000 deg
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079
 Runway End: 11
 Latitude: -29.994440 degrees
 Longitude: -51.183060 degrees
 Elevation: 12.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: 0 feet
 Departure Displaced Threshold: 0 feet
 Crossing Height: 50 feet
 Glide Slope: 3.000000 deg
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079
 Runway: HP-1
 Length: 0 feet
 Width: 0 feet
 Runway End: HP-1
 Latitude: -29.994393 degrees
 Longitude: -51.182539 degrees
 Elevation: 11.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: n/a
 Departure Displaced Threshold: n/a
 Crossing Height: n/a
 Glide Slope: n/a
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079
 Runway: HP-2
 Length: 0 feet
 Width: 0 feet
 Runway End: HP-2
 Latitude: -29.994892 degrees
 Longitude: -51.149700 degrees
 Elevation: 11.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: n/a
 Departure Displaced Threshold: n/a
 Crossing Height: n/a
 Glide Slope: n/a
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079

Layout Name: SBPA Default Layout 3
 Airport Name: SALGADO FILHO
 Airport Codes: POA, SBPA
 Airport Description:
 Country: BR
 State:
 City: PORTO ALEGRE/SALGARD
 Latitude: -29.994619 degrees
 Longitude: -51.171169 degrees
 Elevation: 11.000000 feet

Runway: 29/11
 Length: 10556 feet
 Width: 150 feet
 Runway End: 29
 Latitude: -29.995000 degrees
 Longitude: -51.149720 degrees
 Elevation: 30.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: 0 feet
 Departure Displaced Threshold: 0 feet
 Crossing Height: 50 feet
 Glide Slope: 3.000000 deg
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079

Runway End: 11
 Latitude: -29.994440 degrees
 Longitude: -51.183060 degrees
 Elevation: 12.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: 0 feet
 Departure Displaced Threshold: 0 feet
 Crossing Height: 50 feet
 Glide Slope: 3.000000 deg
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079

Runway: HP-1
 Length: 0 feet
 Width: 0 feet
 Runway End: HP-1
 Latitude: -29.994393 degrees
 Longitude: -51.182539 degrees
 Elevation: 11.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: n/a
 Departure Displaced Threshold: n/a
 Crossing Height: n/a
 Glide Slope: n/a
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079

Runway: HP-2
 Length: 0 feet
 Width: 0 feet
 Runway End: HP-2
 Latitude: -29.994892 degrees
 Longitude: -51.149700 degrees
 Elevation: 11.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: n/a
 Departure Displaced Threshold: n/a
 Crossing Height: n/a
 Glide Slope: n/a
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079

Runway: HP-3
 Length: 0 feet
 Width: 0 feet
 Runway End: HP-3

Latitude: -29.989551 degrees
 Longitude: -51.174265 degrees
 Elevation: 11.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: n/a
 Departure Displaced Threshold: n/a
 Crossing Height: n/a
 Glide Slope: n/a
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079
 Runway: 29/11
 Length: 10556 feet
 Width: 150 feet
 Runway End: 29
 Latitude: -29.995000 degrees
 Longitude: -51.149720 degrees
 Elevation: 30.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: 0 feet
 Departure Displaced Threshold: 0 feet
 Crossing Height: 50 feet
 Glide Slope: 3.000000 deg
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079
 Runway End: 11
 Latitude: -29.994440 degrees
 Longitude: -51.183060 degrees
 Elevation: 12.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: 0 feet
 Departure Displaced Threshold: 0 feet
 Crossing Height: 50 feet
 Glide Slope: 3.000000 deg
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079
 Runway: HP-1
 Length: 0 feet
 Width: 0 feet
 Runway End: HP-1
 Latitude: -29.994393 degrees
 Longitude: -51.182539 degrees
 Elevation: 11.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: n/a
 Departure Displaced Threshold: n/a
 Crossing Height: n/a
 Glide Slope: n/a
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079
 Runway: HP-2
 Length: 0 feet
 Width: 0 feet
 Runway End: HP-2
 Latitude: -29.994892 degrees
 Longitude: -51.149700 degrees
 Elevation: 11.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: n/a

Departure Displaced Threshold: n/a
 Crossing Height: n/a
 Glide Slope: n/a
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079
 Runway: 29/11
 Length: 10556 feet
 Width: 150 feet
 Runway End: 29
 Latitude: -29.995000 degrees
 Longitude: -51.149720 degrees
 Elevation: 30.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: 0 feet
 Departure Displaced Threshold: 0 feet
 Crossing Height: 50 feet
 Glide Slope: 3.000000 deg
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079
 Runway End: 11
 Latitude: -29.994440 degrees
 Longitude: -51.183060 degrees
 Elevation: 12.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: 0 feet
 Departure Displaced Threshold: 0 feet
 Crossing Height: 50 feet
 Glide Slope: 3.000000 deg
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079
 Runway: HP-1
 Length: 0 feet
 Width: 0 feet
 Runway End: HP-1
 Latitude: -29.994393 degrees
 Longitude: -51.182539 degrees
 Elevation: 11.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: n/a
 Departure Displaced Threshold: n/a
 Crossing Height: n/a
 Glide Slope: n/a
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079
 Runway: HP-2
 Length: 0 feet
 Width: 0 feet
 Runway End: HP-2
 Latitude: -29.994892 degrees
 Longitude: -51.149700 degrees
 Elevation: 11.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: n/a
 Departure Displaced Threshold: n/a
 Crossing Height: n/a
 Glide Slope: n/a
 Change in Headwind: 0%

Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079
 Runway: 29/11
 Length: 10556 feet
 Width: 150 feet
 Runway End: 29
 Latitude: -29.995000 degrees
 Longitude: -51.149720 degrees
 Elevation: 30.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: 0 feet
 Departure Displaced Threshold: 0 feet
 Crossing Height: 50 feet
 Glide Slope: 3.000000 deg
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079
 Runway End: 11
 Latitude: -29.994440 degrees
 Longitude: -51.183060 degrees
 Elevation: 12.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: 0 feet
 Departure Displaced Threshold: 0 feet
 Crossing Height: 50 feet
 Glide Slope: 3.000000 deg
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079
 Runway: HP-1
 Length: 0 feet
 Width: 0 feet
 Runway End: HP-1
 Latitude: -29.994393 degrees
 Longitude: -51.182539 degrees
 Elevation: 11.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: n/a
 Departure Displaced Threshold: n/a
 Crossing Height: n/a
 Glide Slope: n/a
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079
 Runway: HP-2
 Length: 0 feet
 Width: 0 feet
 Runway End: HP-2
 Latitude: -29.994892 degrees
 Longitude: -51.149700 degrees
 Elevation: 11.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: n/a
 Departure Displaced Threshold: n/a
 Crossing Height: n/a
 Glide Slope: n/a
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079

Receptor Sets

Receptor Set: RECEPTOR_SET
Description: RECEPTOR_SBPA
Number of receptors: 1000000
Receptor Set Type: Receptor
Receptor Type: Grid
Latitude: -30.161381 degrees
Longitude: -51.363232 degrees
Elevation: 11.000000 feet
X Count: 1000
Y Count: 1000
X Spacing: 0.02
Y Spacing: 0.02
Receptor Set: RECEPTOR_POINTS
Description:
Number of receptors: 32
Receptor Set Type: Receptor
Receptor Type: Point

Annualizations (Scenarios)

Annualization (Scenario): SBPA_C1
Description: SBPA_C1
Start Time: Monday, October 31, 2022
Duration: 01 days 00 hours
Air Performance Model: SAE_1845_APM
Noise Altitude Cutoff MSL (ft): n/a
Mixing Height AFE (ft): 3000
Fuel Sulfur Content: 0.0006
Sulfur Conversion Rate: 0.024
Use Bank Angle: True
Taxi Model: UserTaxiModel
Airport Layouts: SBPA Default Layout 0
Annualization: SBPA_C1

Annualization (Scenario): SBPA_C2
Description: SBPA_C2
Start Time: Monday, October 31, 2022
Duration: 01 days 00 hours
Air Performance Model: SAE_1845_APM
Noise Altitude Cutoff MSL (ft): n/a
Mixing Height AFE (ft): 3000
Fuel Sulfur Content: 0.0006
Sulfur Conversion Rate: 0.024
Use Bank Angle: True
Taxi Model: UserTaxiModel
Airport Layouts: SBPA Default Layout 0, SBPA Default Layout 2
Annualization: SBPA_C2

Annualization (Scenario): SBPA_C3
Description: SBPA_C3
Start Time: Monday, October 31, 2022
Duration: 01 days 00 hours
Air Performance Model: SAE_1845_APM

Noise Altitude Cutoff MSL (ft): n/a
 Mixing Height AFE (ft): 3000
 Fuel Sulfur Content: 0.0006
 Sulfur Conversion Rate: 0.024
 Use Bank Angle: True
 Taxi Model: UserTaxiModel
 Airport Layouts: SBPA Default Layout 0, SBPA Default Layout 3
 Annualization: SBPA_C3

Annualization (Scenario): ANNUALIZATION_2024
 Description: ANNUALIZATION_2024
 Start Time: Monday, October 31, 2022
 Duration: 01 days 00 hours
 Air Performance Model: SAE_1845_APM
 Noise Altitude Cutoff MSL (ft): n/a
 Mixing Height AFE (ft): 3000
 Fuel Sulfur Content: 0.0006
 Sulfur Conversion Rate: 0.024
 Use Bank Angle: True
 Taxi Model: UserTaxiModel
 Airport Layouts: SBPA Default Layout 0, SBPA Default Layout 2024
 Annualization: ANNUALIZATION_2024

 Annualization: SBPA_C1

 Operation group: AOG_C1

Description: AOG_C1
 Start time: 10/31/2022 12:00:00 AM
 Duration: 01 days 00 hours
 Number of aircraft operations: 208

 Operation group: RU_C1

Description: RU_C1
 Start time: 10/31/2022 12:00:00 AM
 Duration: 01 days 00 hours
 Number of runup operations: 8

 Annualization: SBPA_C2

 Operation group: AOG_C2

Description: AOG_C2
 Start time: 10/31/2022 12:00:00 AM
 Duration: 01 days 00 hours
 Number of aircraft operations: 227

Operation group: RU_C2

Description: RU_C2
Start time: 10/31/2022 12:00:00 AM
Duration: 01 days 00 hours
Number of runup operations: 8

Annualization: SBPA_C3

Operation group: AOG_C3

Description: AOG_C3
Start time: 10/31/2022 12:00:00 AM
Duration: 01 days 00 hours
Number of aircraft operations: 220

Operation group: RU_C3

Description: RU_C3
Start time: 10/31/2022 12:00:00 AM
Duration: 01 days 00 hours
Number of runup operations: 8

Annualization: ANNUALIZATION_2024

Operation group: AOG_2024

Description: AOG_2024
Start time: 10/31/2022 12:00:00 AM
Duration: 01 days 00 hours
Number of aircraft operations: 198

Operation group: RU_2024

Description: RU_2024
Start time: 10/31/2022 12:00:00 AM
Duration: 01 days 00 hours
Number of runup operations: 8

User-Defined Aircraft Profiles

User-Specified Aircraft Substitutions

Metric Results

Metric Result ID: 2

Metric Result Name:
 Metric Result Description:
 Metric: DNL
 Receptor Set: RECEPTOR_SET
 Annualization: SBPA_C1
 Run Start Time: 11/27/2022 7:26:30 PM
 Run End Time: 11/27/2022 8:07:56 PM
 Run Status: Complete
 Run Options: RunOptions_DNL
 Result Storage Options:
 Dispersion Results: None
 Emissions Results: Case
 Noise Results: Case
 Emissions/Performance Modeling Options:
 Weather Fidelity: Airport Weather (10YR average)
 Check Track Angle: False
 Apply Delay & Sequencing Model: False
 Calculate Aircraft Engine Startup Emissions: False
 Analysis Year (VALE):
 BADA 4 Modeling Options:
 Use BADA Family 4: Use ANP/BADA 3 only
 Use ANP and BADA 3 Fallback: False
 Enable reduced thrust taper: False
 Reduced thrust taper upper limit:
 Noise Modeling Options:
 Atmospheric Absorption: SAE-ARP-5534
 Lateral Attenuation: ApplyLateralAttenuationToPropsAndHelos
 Type Of Ground: Hard
 Use Terrain: False
 Noise Line Of Sight Blockage: False
 Fill Terrain: False
 Terrain Fill In Value:
 Do Number Above Noise Level: False

Metric Result ID: 3

Metric Result Name:
 Metric Result Description:
 Metric: DNL
 Receptor Set: RECEPTOR_SET
 Annualization: SBPA_C2
 Run Start Time: 12/6/2022 7:37:07 PM
 Run End Time: 12/6/2022 8:22:34 PM
 Run Status: Complete
 Run Options: RunOptions_DNL
 Result Storage Options:
 Dispersion Results: None
 Emissions Results: Case
 Noise Results: Case
 Emissions/Performance Modeling Options:
 Weather Fidelity: Airport Weather (10YR average)
 Check Track Angle: False
 Apply Delay & Sequencing Model: False
 Calculate Aircraft Engine Startup Emissions: False
 Analysis Year (VALE):
 BADA 4 Modeling Options:

Use BADA Family 4: Use ANP/BADA 3 only
 Use ANP and BADA 3 Fallback: False
 Enable reduced thrust taper: False
 Reduced thrust taper upper limit:
 Noise Modeling Options:
 Atmospheric Absorption: SAE-ARP-5534
 Lateral Attenuation: ApplyLateralAttenuationToPropsAndHelos
 Type Of Ground: Hard
 Use Terrain: False
 Noise Line Of Sight Blockage: False
 Fill Terrain: False
 Terrain Fill In Value:
 Do Number Above Noise Level: False

Metric Result ID: 4

Metric Result Name:
 Metric Result Description:
 Metric: DNL
 Receptor Set: RECEPTOR_SET
 Annualization: SBPA_C3
 Run Start Time: 12/7/2022 5:42:45 AM
 Run End Time: 12/7/2022 6:16:56 AM
 Run Status: Complete
 Run Options: RunOptions_DNL
 Result Storage Options:
 Dispersion Results: None
 Emissions Results: Case
 Noise Results: Case
 Emissions/Performance Modeling Options:
 Weather Fidelity: Airport Weather (10YR average)
 Check Track Angle: False
 Apply Delay & Sequencing Model: False
 Calculate Aircraft Engine Startup Emissions: False
 Analysis Year (VALE):
 BADA 4 Modeling Options:
 Use BADA Family 4: Use ANP/BADA 3 only
 Use ANP and BADA 3 Fallback: False
 Enable reduced thrust taper: False
 Reduced thrust taper upper limit:
 Noise Modeling Options:
 Atmospheric Absorption: SAE-ARP-5534
 Lateral Attenuation: ApplyLateralAttenuationToPropsAndHelos
 Type Of Ground: Hard
 Use Terrain: False
 Noise Line Of Sight Blockage: False
 Fill Terrain: False
 Terrain Fill In Value:
 Do Number Above Noise Level: False

Metric Result ID: 5

Metric Result Name:
 Metric Result Description:
 Metric: DNL
 Receptor Set: RECEPTOR_POINTS
 Annualization: SBPA_C1
 Run Start Time:
 Run End Time:

Run Status: Idle
 Run Options: RunOptions_DNL
 Result Storage Options:
 Dispersion Results: None
 Emissions Results: Case
 Noise Results: Case
 Emissions/Performance Modeling Options:
 Weather Fidelity: Airport Weather (10YR average)
 Check Track Angle: False
 Apply Delay & Sequencing Model: False
 Calculate Aircraft Engine Startup Emissions: False
 Analysis Year (VALE):
 BADA 4 Modeling Options:
 Use BADA Family 4: Use ANP/BADA 3 only
 Use ANP and BADA 3 Fallback: False
 Enable reduced thrust taper: False
 Reduced thrust taper upper limit:
 Noise Modeling Options:
 Atmospheric Absorption: SAE-ARP-5534
 Lateral Attenuation: ApplyLateralAttenuationToPropsAndHelos
 Type Of Ground: Hard
 Use Terrain: False
 Noise Line Of Sight Blockage: False
 Fill Terrain: False
 Terrain Fill In Value:
 Do Number Above Noise Level: False

Metric Result ID: 6
 Metric Result Name:
 Metric Result Description:
 Metric: DNL
 Receptor Set: RECEPTOR_POINTS
 Annualization: SBPA_C3
 Run Start Time:
 Run End Time:
 Run Status: Idle
 Run Options: RunOptions_DNL
 Result Storage Options:
 Dispersion Results: None
 Emissions Results: Case
 Noise Results: Case
 Emissions/Performance Modeling Options:
 Weather Fidelity: Airport Weather (10YR average)
 Check Track Angle: False
 Apply Delay & Sequencing Model: False
 Calculate Aircraft Engine Startup Emissions: False
 Analysis Year (VALE):
 BADA 4 Modeling Options:
 Use BADA Family 4: Use ANP/BADA 3 only
 Use ANP and BADA 3 Fallback: False
 Enable reduced thrust taper: False
 Reduced thrust taper upper limit:
 Noise Modeling Options:
 Atmospheric Absorption: SAE-ARP-5534
 Lateral Attenuation: ApplyLateralAttenuationToPropsAndHelos
 Type Of Ground: Hard
 Use Terrain: False

Noise Line Of Sight Blockage: False
 Fill Terrain: False
 Terrain Fill In Value:
 Do Number Above Noise Level: False

Metric Result ID: 7

Metric Result Name:
 Metric Result Description:
 Metric: LAEQD
 Receptor Set: RECEPTOR_POINTS
 Annualization: SBPA_C1
 Run Start Time:
 Run End Time:
 Run Status: Idle
 Run Options: RunOptions_LAEQD
 Result Storage Options:
 Dispersion Results: None
 Emissions Results: Case
 Noise Results: Case
 Emissions/Performance Modeling Options:
 Weather Fidelity: Airport Weather (10YR average)
 Check Track Angle: False
 Apply Delay & Sequencing Model: False
 Calculate Aircraft Engine Startup Emissions: False
 Analysis Year (VALE):
 BADA 4 Modeling Options:
 Use BADA Family 4: Use ANP/BADA 3 only
 Use ANP and BADA 3 Fallback: False
 Enable reduced thrust taper: False
 Reduced thrust taper upper limit:
 Noise Modeling Options:
 Atmospheric Absorption: SAE-ARP-5534
 Lateral Attenuation: ApplyLateralAttenuationToPropsAndHelos
 Type Of Ground: Hard
 Use Terrain: False
 Noise Line Of Sight Blockage: False
 Fill Terrain: False
 Terrain Fill In Value:
 Do Number Above Noise Level: False

Metric Result ID: 8

Metric Result Name:
 Metric Result Description:
 Metric: LAEQD
 Receptor Set: RECEPTOR_POINTS
 Annualization: SBPA_C3
 Run Start Time:
 Run End Time:
 Run Status: Idle
 Run Options: RunOptions_LAEQD
 Result Storage Options:
 Dispersion Results: None
 Emissions Results: Case
 Noise Results: Case
 Emissions/Performance Modeling Options:
 Weather Fidelity: Airport Weather (10YR average)
 Check Track Angle: False

Apply Delay & Sequencing Model: False
 Calculate Aircraft Engine Startup Emissions: False
 Analysis Year (VALE):
 BADA 4 Modeling Options:
 Use BADA Family 4: Use ANP/BADA 3 only
 Use ANP and BADA 3 Fallback: False
 Enable reduced thrust taper: False
 Reduced thrust taper upper limit:
 Noise Modeling Options:
 Atmospheric Absorption: SAE-ARP-5534
 Lateral Attenuation: ApplyLateralAttenuationToPropsAndHelos
 Type Of Ground: Hard
 Use Terrain: False
 Noise Line Of Sight Blockage: False
 Fill Terrain: False
 Terrain Fill In Value:
 Do Number Above Noise Level: False

Metric Result ID: 9
 Metric Result Name:
 Metric Result Description:
 Metric: DNL
 Receptor Set: RECEPTOR_POINTS
 Annualization: SBPA_C3
 Run Start Time:
 Run End Time:
 Run Status: Idle
 Run Options: RunOptions_DNL
 Result Storage Options:
 Dispersion Results: None
 Emissions Results: Case
 Noise Results: Case
 Emissions/Performance Modeling Options:
 Weather Fidelity: Airport Weather (10YR average)
 Check Track Angle: False
 Apply Delay & Sequencing Model: False
 Calculate Aircraft Engine Startup Emissions: False
 Analysis Year (VALE):
 BADA 4 Modeling Options:
 Use BADA Family 4: Use ANP/BADA 3 only
 Use ANP and BADA 3 Fallback: False
 Enable reduced thrust taper: False
 Reduced thrust taper upper limit:
 Noise Modeling Options:
 Atmospheric Absorption: SAE-ARP-5534
 Lateral Attenuation: ApplyLateralAttenuationToPropsAndHelos
 Type Of Ground: Hard
 Use Terrain: False
 Noise Line Of Sight Blockage: False
 Fill Terrain: False
 Terrain Fill In Value:
 Do Number Above Noise Level: False

Metric Result ID: 10
 Metric Result Name:
 Metric Result Description:
 Metric: DNL

Receptor Set: RECEPTOR_SET
 Annualization: ANNUALIZATION_2024
 Run Start Time: 8/31/2024 9:24:40 PM
 Run End Time: 8/31/2024 10:04:52 PM
 Run Status: Complete
 Run Options: RunOptions_DNL
 Result Storage Options:
 Dispersion Results: None
 Emissions Results: Case
 Noise Results: Case
 Emissions/Performance Modeling Options:
 Weather Fidelity: Airport Weather (10YR average)
 Check Track Angle: False
 Apply Delay & Sequencing Model: False
 Calculate Aircraft Engine Startup Emissions: False
 Analysis Year (VALE):
 BADA 4 Modeling Options:
 Use BADA Family 4: Use ANP/BADA 3 only
 Use ANP and BADA 3 Fallback: False
 Enable reduced thrust taper: False
 Reduced thrust taper upper limit:
 Noise Modeling Options:
 Atmospheric Absorption: SAE-ARP-5534
 Lateral Attenuation: ApplyLateralAttenuationToPropsAndHelos
 Type Of Ground: Hard
 Use Terrain: False
 Noise Line Of Sight Blockage: False
 Fill Terrain: False
 Terrain Fill In Value:
 Do Number Above Noise Level: False

Metric Result ID: 11

Metric Result Name:
 Metric Result Description:
 Metric: DNL
 Receptor Set: RECEPTOR_POINTS
 Annualization: ANNUALIZATION_2024
 Run Start Time: 3/26/2024 2:22:25 PM
 Run End Time: 3/26/2024 2:23:22 PM
 Run Status: Complete
 Run Options: RunOptions_DNL
 Result Storage Options:
 Dispersion Results: None
 Emissions Results: Case
 Noise Results: Case
 Emissions/Performance Modeling Options:
 Weather Fidelity: Airport Weather (10YR average)
 Check Track Angle: False
 Apply Delay & Sequencing Model: False
 Calculate Aircraft Engine Startup Emissions: False
 Analysis Year (VALE):
 BADA 4 Modeling Options:
 Use BADA Family 4: Use ANP/BADA 3 only
 Use ANP and BADA 3 Fallback: False
 Enable reduced thrust taper: False
 Reduced thrust taper upper limit:
 Noise Modeling Options:

Atmospheric Absorption: SAE-ARP-5534
 Lateral Attenuation: ApplyLateralAttenuationToPropsAndHelos
 Type Of Ground: Hard
 Use Terrain: False
 Noise Line Of Sight Blockage: False
 Fill Terrain: False
 Terrain Fill In Value:
 Do Number Above Noise Level: False

Metric Result ID: 12

Metric Result Name:

Metric Result Description:

Metric: LAEQD

Receptor Set: RECEPTOR_POINTS

Annualization: ANNUALIZATION_2024

Run Start Time: 3/26/2024 2:23:26 PM

Run End Time: 3/26/2024 2:24:23 PM

Run Status: Complete

Run Options: RunOptions_LAEQD

Result Storage Options:

Dispersion Results: None

Emissions Results: Case

Noise Results: Case

Emissions/Performance Modeling Options:

Weather Fidelity: Airport Weather (10YR average)

Check Track Angle: False

Apply Delay & Sequencing Model: False

Calculate Aircraft Engine Startup Emissions: False

Analysis Year (VALE):

BADA 4 Modeling Options:

Use BADA Family 4: Use ANP/BADA 3 only

Use ANP and BADA 3 Fallback: False

Enable reduced thrust taper: False

Reduced thrust taper upper limit:

Noise Modeling Options:

Atmospheric Absorption: SAE-ARP-5534

Lateral Attenuation: ApplyLateralAttenuationToPropsAndHelos

Type Of Ground: Hard

Use Terrain: False

Noise Line Of Sight Blockage: False

Fill Terrain: False

Terrain Fill In Value:

Do Number Above Noise Level: False

 User-defined noise spectral class data for one-third octave bands between 50 Hertz and 10,000 Hertz for bands 17-40

No User Defined Spectral Classes

Anexo 1 – Equipe Técnica

EQUIPE RESPONSÁVEL SONORA ENGENHARIA

Dr. Sérgio Luiz Garavelli

Pesquisador e consultor em Engenharia Acústica
e-mail: sergio.garavelli@sonoraengenharia.com.br

Dr. Edson Benício de Carvalho Júnior

Pesquisador e consultor em Engenharia Acústica
Engenheiro Civil - CREA: 31125/D - DF
e-mail: edson.benicio@sonoraengenharia.com.br

Gabriela Soares Garavelli

Arquiteta e Urbanista
Registro Nacional: A162012-6
e-mail: gabriela.garavelli@sonoraengenharia.com.br

Lucas Soares Garavelli

Engenheiro de Produção
e-mail: lucas.garavelli@sonoraengenharia.com.br

Giovana de Castro Benício

Estagiária de Engenharia

EQUIPE RESPONSÁVEL – FRAPORT BRASIL

Liza Zotz Jaworski

Coordenadora de Meio Ambiente

Antônio Almir de Sousa

Analista de Sustentabilidade

Anexo 2 – Tabela RBC 161

Uso do Solo	Nível de Ruído Médio dia-noite (dB)					
	< 65	65 – 70	70 – 75	75 – 80	80 – 85	> 85
Residencial						
Residências uni e multifamiliares	S	N (1)	N (1)	N	N	N
Alojamentos Temporários (exemplos: hotéis, motéis e pousadas ou empreendimentos equivalentes)	S	N (1)	N (1)	N (1)	N	N
Locais de permanência prolongada (exemplos: presídios, orfanatos, asilos, quartéis, mosteiros, conventos, apart-hotéis, pensões ou empreendimentos equivalentes)	S	N (1)	N (1)	N	N	N
Usos Públicos						
Educacional (exemplos: Universidades, bibliotecas, faculdades, creches, escolas, colégios ou empreendimentos equivalentes)	S	N (1)	N (1)	N	N	N
Saúde (exemplos: hospitais, sanatórios, clínicas, casas de saúde, centros de reabilitação ou empreendimentos equivalentes)	S	25	30	N	N	N
Igrejas, auditórios e salas de Concerto (exemplos: igrejas, templos, associações religiosas, centros culturais, museus, galerias de arte, cinemas, teatros ou empreendimentos equivalentes)	S	25	30	N	N	N
Serviços governamentais (exemplos: postos de atendimento, correios, aduanas ou empreendimentos equivalentes)	S	S	25	30	N	N
Transportes (exemplos: terminais rodoviários, ferroviários, aeroportuários, marítimos, de carga e passageiros ou empreendimentos equivalentes)	S	S	25	30	35	35
Estacionamentos (exemplo: edifício garagem ou empreendimentos equivalentes)	S	S	25	30	35	N
Usos Comerciais e serviços						
Escritórios, negócios e profissional liberal (exemplos: escritórios, salas e salões comerciais, consultórios ou empreendimentos equivalentes)	S	S	25	30	N	N
Comércio atacadista - materiais de construção, equipamentos de grande porte	S	S	25	30	35	N
Comércio varejista	S	S	25	30	N	N
Serviços de utilidade pública (exemplos: cemitérios, rematórios, estações de tratamento de água e esgoto, reservatórios de água, geração e distribuição de energia elétrica, Corpo de Bombeiros ou empreendimentos equivalentes)	S	S	25	30	35	N

Serviços de comunicação (exemplos: estações de rádio e televisão ou empreendimentos equivalentes)	S	S	25	30	N	N
Usos Industriais e de Produção						
Indústrias em geral	S	S	25	30	35	N
Indústrias de precisão (Exemplo: fotografia, óptica)	S	S	25	30	N	N
Agricultura e floresta	S	S (2)	S (3)	S (4)	S (4)	S (4)
Criação de animais, pecuária	S	S (2)	S (3)	N	N	N
Mineração e pesca (Exemplo: produção e extração de recursos naturais)	S	S	S	S	S	S
Usos Recreacionais						
Estádios de esportes ao ar livre, ginásios	S	S	S	N	N	N
Conchas acústicas ao ar livre e anfiteatros	S	N	N	N	N	N
Exposições agropecuárias e zoológicos	S	S	N	N	N	N
Parques, parques de diversões, acampamentos ou empreendimentos equivalentes	S	S	S	N	N	N
Campos de golf, hípicas e parques aquáticos	S	S	25	30	N	N

Fonte: Tabela 2 (RBAC 161, 2021), adaptada

Notas:

S (Sim) = usos do solo e edificações relacionadas compatíveis sem restrições

N (Não) = usos do solo e edificações relacionadas não compatíveis.

25, 30, 35 = usos do solo e edificações relacionadas geralmente compatíveis. Medidas para atingir uma redução de nível de ruído – RR de 25, 30 ou 35 dB devem ser incorporadas no projeto/construção das edificações onde houver permanência prolongada de pessoas.

- (1) Sempre que os órgãos determinarem que os usos devam ser permitidos, devem ser adotadas medidas para atingir uma RR de pelo menos 25 dB.
- (2) Edificações residenciais requerem uma RR de 25 dB.
- (3) Edificações residenciais requerem uma RR de 30 dB.
- (4) Edificações residenciais não são compatíveis

Anexo 3 – Certificado de calibração dos equipamentos


Certificado de Calibração
 LABORATÓRIO DE ELETRO-ACÚSTICA


Requisitante	Nº do Certificado: 152.645
Sonora Ambiental Projetos Ambientais e Educacionais Ltda Rua das Figueriras Lote 07 Loja 66 a 69 Parte 042 Vista Shopping Brasília / DF - CEP: 71735-308	Nº do Processo: 55.371

Descrição do item calibrado			
Calibrador de nível sonoro	Nº de série:	34113633(2011)	Tipo/Classe: 1
Marca: 01 dB	Patrimônio:	Não consta	Diâmetro da cavidade: 1 Polegada
Modelo: CAL21	Identificação:	192/ALC	

Dados da calibração			
Data da calibração:	24/01/2024	Condições ambientais	
Data da emissão do certificado:	24/01/2024	Temperatura (inicial/final):	24,0 °C / 24,0 °C
Método utilizado:	IEC 60942: 1997, itens 5.2 e 5.3	Umidade relativa (inicial/final):	52,0 %UR / 52,0 %UR
Procedimento utilizado:	PRO-CNS-1300-rev11	Pressão atmosférica (inicial/final):	926,0 hPa / 926,0 hPa

Descrição da calibração

O calibrador de nível sonoro foi calibrado nas dependências do laboratório da CHROMPACK pelo método comparativo citado no Anexo B da IEC 60942: 1997, sendo as tolerâncias especificadas nos itens 5.2 e 5.3. Os resultados apresentados são valores médios de 03 (três) leituras.

Padrões utilizados	Nº de identificação	Nº do certificado	Rastreabilidade	Data da próxima
Pistonfone	0106	CBR2300057	RBC	24/01/26
Microfone	0095	DIMCI 0212/2023	INMETRO	08/03/26
Fonte	0495	RBC2-12257-674	RBC	24/07/28
Multímetro digital	0458	RBC-20/0101	RBC	13/02/25
Termo-Higrômetro	0273	142.272	RBC	06/02/24
Barômetro	0273(2)	142.404	RBC	09/02/24

Resultados obtidos:

1. Amplitude (dB)						2. Frequência (Hz)					
Nível nominal da amplitude sonora (dB)	Nível indicado da amplitude sonora (dB)	Desvio	k	U	Tolerância (dB)	Nível exato da frequência (Hz)	Nível indicado da frequência (Hz)	Desvio	k	U	Tolerância (%)
94,00	94,20	0,20	2,00	0,10	± 0,30	1000	1002,4	2,4	2,00	0,1	± 2,0%

Laboratório de Calibração acreditado pela CGCRE de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 256 - RBC – Rede Brasileira de Calibração. A CGCRE é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC – Cooperação Internacional de Acreditação de Laboratórios. O ajuste ou reparo quando realizado não faz parte do escopo de acreditação. Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela CGCRE, que avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades – SI). O certificado de calibração poderá ser reproduzido desde que seja legível, na forma integral e sem nenhuma alteração. Os resultados apresentados neste certificado aplicam-se somente ao item calibrado e não se estendem aos instrumentos de mesma marca, modelo ou lote de fabricação. A incerteza expandida de medição declarada (U) foi estimada para um nível de confiança de 95,45%. Este cálculo de incerteza é baseado no fator de abrangência (k) obtido através dos graus de liberdade efetivo (ν_{eff}) e tabela t-student.

Observações:

- Este calibrador de nível de pressão sonora encontra-se em acordo com a norma IEC 60942: 1997, itens 5.2 e 5.3;
- Este certificado é assinado eletronicamente;
- Anotação de Responsabilidade Técnica – ART 28027230230154931 / CREA-SP.

Executante da calibração: Téc. Pedro Henrique

Ramon Marra
Signatário Autorizado

Av. Engº. Saraiva de Oliveira, 465 – São Paulo / SP – CEP: 05.741-200 – www.chrompack.com.br – 11 3384-9320

Nº da página: 1/1



Desde 1996



RBC - Rede Brasileira de Calibração

Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N°: 138.684

Página 1 de 12

Laboratório de Acústica

Dados do Cliente:

Nome: Sérgio Luiz Garavelli
 Endereço: Rua 4, Lote 10
 Cidade: Águas Claras
 Estado: DF
 CEP: 71937-000

Dados do Instrumento Calibrado:

Nome:	Medidor de Nível Sonoro	Classe:	1
Marca:	01 dB	N° de Identificação:	Não consta
Modelo:	Fusion	N° de Processo:	50585
N° de Série:	11532	Data da Calibração:	23/09/22
N° de Patrimônio:	Não consta	Data da Emissão:	23/09/22



Informações:

Parte acústica calibrada em conjunto com o Microfone e Pré-Amplificador:

Marca: G.R.A.S
 Modelo: 40CE / Não consta
 N° de Série: 259694 / Não consta

Procedimento Utilizado:

O procedimento operacional de calibração PO.MNS.61672-rev.01

Norma de Referência:

61672-3: 2013 e IEC 61260: 1995

Padrões Utilizados:

Nome	N° Serie	N° Certificado	Rastreabilidade	Data da Validade
Calibrador	2295562	126228	RBC	05/07/23
Gerador de sinais	149091	RBC-20/0738	RBC	26/10/22
Barômetro	097.0912.0802.016	135.276	RBC	07/02/23
Termo-Higrômetro	097.0912.0802.016	132.030	RBC	07/02/23

LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO ACREDITADO PELA CGCRE DE ACORDO COM A ABNT NBR ISO/IEC 17025 SOB O NÚMERO 256

A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC – Cooperação Internacional de Acreditação de Laboratórios.
 A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAAC – Cooperação Interamericana de Acreditação.
 O ajuste ou reparo quando realizado não faz parte do escopo da acreditação do laboratório. Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela CGCRE que avalia a competência do laboratório e comprova sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades – SI). O certificado de calibração poderá ser reproduzido desde que seja legível, na forma integral e sem nenhuma alteração. Os resultados apresentados neste certificado aplicam-se somente ao item calibrado e não se estendem aos instrumentos de mesma marca, modelo ou lote de fabricação. A incerteza expandida de medição declarada (U95,45) foi estimada para um nível de confiança de 95,45%. Este cálculo da incerteza é baseado no fator de abrangência (k) obtido através dos graus de liberdade efetivo (u_eff) e tabela t-student.

Chrompack Inst. Científ. Ltda
 Av. Eng º Saraiva de Oliveira, 465 - 05741-200 - Jd. Taboão - São Paulo - SP - Brasil
 Fone: 55 11 3384-9320 - www.chrompack.com.br



CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.

Desde 1996



Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N°: 138.684

Página 2 de 12

1-Sumário dos resultados:

Ruído auto-gerado acústico	avaliado	Linearidade de Nível com Controle de Faixa	não se aplica
Ruído auto-gerado elétrico	avaliado	Resposta a Pulsos Tonais	de acordo
Ponderação em frequência acústico	de acordo	Pico C	de acordo
Ponderação em frequência elétrico	de acordo	Indicação de Sobrecarga	de acordo
Ponderações no Tempo e na frequência em 1kHz	de acordo	Estabilidade em nível Alto	de acordo
Linearidade de nível na faixa de referência	de acordo	Estabilidade de longa duração	de acordo

2-Acústico - Ajuste com Microfone Instalado:

Configuração do instrumento sob medição:

Frequência de referência: 1000 Hz

Nível de referência: 94,0 dB

Faixa de nível de referência: 21 dB a 138 dB

Parâmetro: SPL (A) S

Nível Nominal (dB)	Nível Indicado (antes do ajuste) (dB)	Nível Indicado (depois do ajuste Inicial) (dB)	Nível Indicado (Final) (dB)	Diferença (dB)	k	Incerteza da Medição (dB)	Tolerância em dB
94,0	94,0	94,0	94,0	0,0	2,01	0,2	±0,3

3-Acústico - Ruído Auto-gerado com Microfone:

Configuração do instrumento sob medição:

Parâmetro: LAeq

Tempo de Medição: 30 s

Faixa de nível de referência: 21 dB a 138 dB

Especificado [dB]	Nível Indicado (dB)	Incerteza da Medição (dB)	k
19,5	19,4	0,9	2,00

Av. Eng° Saraiva de Oliveira, 465 - 05741-200 - Jd. Taboão - São Paulo - SP - Brasil

Fone: 55 11 3384-9320 - www.chrompack.com.br

LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO ACREDITADO PELA CGCRE DE ACORDO COM A ABNT NBR ISO/IEC 17025 508 O NÚMERO 266



Desde 1996



Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N°: 138.684

Página 3 de 12

Elétrico - Ruído Auto-gerado sem Microfone:

Configuração do instrumento sob medição:
Faixa de nível de referência: 21 dB a 138 dB
Tempo de Medição: 30 s

Parâmetro: LAeq

Especificado [dB]	Nível Indicado (dB)	Incerteza da Medição (dB)	k
14,9	<17	0,2	2,02

Parâmetro: LCeq

Especificado [dB]	Nível Indicado (dB)	Incerteza da Medição (dB)	k
15,5	<17	0,2	2,02

Parâmetro: LZeq

Especificado [dB]	Nível Indicado (dB)	Incerteza da Medição (dB)	k
18,5	17,8	0,2	2,02

4-Acústico - Ponderação em Frequência:

Configuração do instrumento sob medição:
Frequência de referência: 1000 Hz
Nível de referência: 94,0 dB

Faixa de nível de referência: 21 dB a 138 dB
Parâmetro: SPL (C) F

Frequência Nominal (Hz)	Nível Esperado Corrigido Campo Livre (dB)	Nível Indicado Corrigido Campo Livre (dB)	Desvio Indicado (dB)	Tolerância (dB)	k	Incerteza (dB)
125	93,8	93,9	0,1	±1,0	2,01	0,5
1000	94,0	94,0	0,0	±0,7	2,01	0,5
8000	91,0	91,5	0,5	1,5;-2,5	2,01	0,5

Av. Eng° Saraiva de Oliveira, 465 - 05741-200 - Jd. Taboão - São Paulo - SP - Brasil
Fone: 55 11 3384-9320 - www.chrompack.com.br

LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO ACREDITADO PELA CGCRE DE ACORDO COM A ABNT NBR ISO/IEC 17025 SOB O NÚMERO 256



Desde 1996



Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N^o: 138.684

Página 4 de 12

5-Elétrico - Ponderação em Frequência:

Configuração do instrumento sob medição:

Frequência de referência: 1000 Hz

Nível de referência: 93 dB

Faixa de nível de referência: 21 dB a 138 dB

Parâmetro: (A) Fast

Frequência Nominal (Hz)	Nível Esperado (dB)	Nível Indicado (dB)	Desvio Indicado (dB)	Tolerância (dB)	k	Incerteza (dB)
63	93,0	92,9	-0,1	±1,0	2,02	0,2
125	93,0	93,0	0,0	±1,0	2,02	0,2
250	93,0	93,0	0,0	±1,0	2,02	0,2
500	93,0	93,0	0,0	±1,0	2,02	0,2
1000	93,0	93,0	0,0	±0,7	2,02	0,2
2000	93,0	93,0	0,0	±1,0	2,02	0,2
4000	93,0	93,1	0,1	±1,0	2,02	0,2
8000	93,0	92,6	-0,4	1,5;-2,5	2,02	0,2
16000	93,0	88,0	-5,0	2,5;-16,0	2,02	0,2

Parâmetro: (C) Fast

Frequência Nominal (Hz)	Nível Esperado (dB)	Nível Indicado (dB)	Desvio Indicado (dB)	Tolerância (dB)	k	Incerteza (dB)
63	93,0	92,9	-0,1	±1,0	2,02	0,2
125	93,0	93,0	0,0	±1,0	2,02	0,2
250	93,0	93,0	0,0	±1,0	2,02	0,2
500	93,0	93,0	0,0	±1,0	2,02	0,2
1000	93,0	93,0	0,0	±0,7	2,02	0,2
2000	93,0	93,0	0,0	±1,0	2,02	0,2
4000	93,0	93,0	0,0	±1,0	2,02	0,2
8000	93,0	92,6	-0,4	1,5;-2,5	2,02	0,2
16000	93,0	88,0	-5,0	2,5;-16,0	2,02	0,2

Av. Eng^o Saraiva de Oliveira, 465 - 05741-200 - Jd. Taboão - São Paulo - SP - Brasil

Fone: 55 11 3384-9320 - www.chrompack.com.br

LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO ACREDITADO PELA CGCRE DE ACORDO COM A ABNT NBR ISO/IEC 17025 SOB O NÚMERO 256



Desde 1996



Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N°: 138.684

Página 5 de 12

Elétrico - Ponderação em Frequência (continuação):

Parâmetro: (Z) Fast

Frequência Nominal (Hz)	Nível Esperado (dB)	Nível Indicado (dB)	Desvio Indicado (dB)	Tolerância (dB)	k	Incerteza (dB)
63	93,0	92,9	-0,1	±1,0	2,02	0,2
125	93,0	93,0	0,0	±1,0	2,02	0,2
250	93,0	93,0	0,0	±1,0	2,02	0,2
500	93,0	93,0	0,0	±1,0	2,02	0,2
1000	93,0	93,0	0,0	±0,7	2,02	0,2
2000	93,0	93,0	0,0	±1,0	2,02	0,2
4000	93,0	93,2	0,2	±1,0	2,02	0,2
8000	93,0	93,2	0,2	1,5;-2,5	2,02	0,2
16000	93,0	92,8	-0,2	2,5;-16,0	2,02	0,2

6-Elétrico - Ponderações em Frequência em 1 kHz:

Configuração do instrumento sob medição:

Frequência de referência: 1000 Hz

Faixa de nível de referência: 21 dB a 138 dB

Nível de referência: 94,0 dB

Parâmetro: SPL (A) F

Parâmetro Medido	Nível Esperado (dB)	Nível Indicado (dB)	Desvio Indicado (dB)	Tolerância (dB)	k	Incerteza (dB)
SPL (A) F	94,0	94,0	0,0	±0,2	2,02	0,2
SPL (C) F	94,0	94,0	0,0	±0,2	2,02	0,2
SPL (Z) F	94,0	94,0	0,0	±0,2	2,02	0,2

Elétrico - Ponderações no Tempo em 1 kHz:

Configuração do instrumento sob medição:

Frequência de referência: 1000 Hz

Faixa de nível de referência: 21 dB a 138 dB

Nível de referência: 94,0 dB

Parâmetro: SPL (A) F

Parâmetro Medido	Nível Esperado (dB)	Nível Indicado (dB)	Desvio Indicado (dB)	Tolerância (dB)	k	Incerteza (dB)
SPL (A) F	94,0	94,0	0,0	±0,1	2,02	0,2
SPL (A) S	94,0	94,0	0,0	±0,1	2,02	0,2
LAeq	94,0	94,0	0,0	±0,1	2,02	0,2

Av. Eng° Saraiva de Oliveira, 465 - 05741-200 - Jd. Taboão - São Paulo - SP - Brasil

Fone: 55 11 3384-9320 - www.chrompack.com.br

LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO ACREDITADO PELA CGCRE DE ACORDO COM A ABNT NBR ISO/IEC 17025 SOB O NÚMERO 256



Desde 1996



Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N°: 138.684

Página 6 de 12

7-Elétrico - Linearidade de Nível na Faixa de Referência:

Configuração do instrumento sob medição:

Frequência de referência: 8000 Hz

Faixa de nível de referência: 21 dB a 138 dB

Nível de referência: 94,0 dB

Parâmetro: (A) Fast (Crescente)

Faixa de Nível (dB)	Nível Esperado (dB)	Nível Indicado (dB)	Desvio Indicado (dB)	Tolerância (dB)	k	Incerteza (dB)
21 dB a 138 dB	99,0	99,0	0,0	±0,8	2,00	0,2
21 dB a 138 dB	104,0	104,0	0,0		2,00	0,2
21 dB a 138 dB	109,0	109,0	0,0		2,00	0,2
21 dB a 138 dB	114,0	114,0	0,0		2,00	0,2
21 dB a 138 dB	119,0	119,0	0,0		2,00	0,2
21 dB a 138 dB	124,0	124,0	0,0		2,00	0,2
21 dB a 138 dB	129,0	129,0	0,0		2,00	0,2
21 dB a 138 dB	130,0	130,0	0,0		2,00	0,2
21 dB a 138 dB	131,0	131,0	0,0		2,00	0,2
21 dB a 138 dB	132,0	132,0	0,0		2,00	0,2
21 dB a 138 dB	133,0	133,0	0,0		2,00	0,2
21 dB a 138 dB	134,0	134,0	0,0		2,00	0,2
21 dB a 138 dB	135,0	134,9	-0,1		2,00	0,2
21 dB a 138 dB	136,0	135,9	-0,1		2,00	0,2
21 dB a 138 dB	137,0	136,8	-0,2		2,00	0,2
21 dB a 138 dB	138,0	137,7	-0,3		2,00	0,2

Av. Eng° Saraiva de Oliveira, 465 - 05741-200 - Jd. Taboão - São Paulo - SP - Brasil

Fone: 55 11 3384-9320 - www.chrompack.com.br

LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO ACREDITADO PELA CGCRE DE ACORDO COM A ABNT NBR ISO/IEC 17025 SOB O NÚMERO 256





Desde 1996



Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N^o: 138.684

Página 7 de 12

Elétrico - Linearidade de Nível na Faixa de Referência (continuação):

Configuração do instrumento sob medição:

Frequência de referência: 8000 Hz

Faixa de nível de referência: 21 dB a 138 dB

Nível de referência: 94,0 dB

Parâmetro: (A) Fast (Decrescente)

Faixa de Nível (dB)	Nível Esperado (dB)	Nível Indicado (dB)	Desvio Indicado (dB)	Tolerância (dB)	k	Incerteza (dB)
21 dB a 138 dB	89,0	89,0	0,0		2,00	0,2
21 dB a 138 dB	84,0	84,0	0,0		2,00	0,2
21 dB a 138 dB	79,0	79,0	0,0		2,00	0,2
21 dB a 138 dB	74,0	74,0	0,0		2,00	0,2
21 dB a 138 dB	69,0	69,0	0,0		2,00	0,2
21 dB a 138 dB	64,0	64,0	0,0		2,00	0,2
21 dB a 138 dB	59,0	59,0	0,0		2,00	0,2
21 dB a 138 dB	54,0	54,0	0,0		2,00	0,2
21 dB a 138 dB	49,0	49,0	0,0		2,00	0,2
21 dB a 138 dB	44,0	44,0	0,0	±0,8	2,00	0,2
21 dB a 138 dB	39,0	39,0	0,0		2,00	0,2
21 dB a 138 dB	34,0	34,0	0,0		2,00	0,2
21 dB a 138 dB	29,0	29,0	0,0		2,00	0,2
21 dB a 138 dB	28,0	28,0	0,0		2,00	0,2
21 dB a 138 dB	27,0	27,0	0,0		2,00	0,2
21 dB a 138 dB	26,0	26,0	0,0		2,00	0,2
21 dB a 138 dB	25,0	25,0	0,0		2,00	0,2
21 dB a 138 dB	24,0	24,3	0,3		2,00	0,2
21 dB a 138 dB	23,0	23,3	0,3		2,00	0,2

Av. Eng^o Saraiva de Oliveira, 465 - 05741-200 - Jd. Taboão - São Paulo - SP - Brasil

Fone: 55 11 3384-9320 - www.chrompack.com.br

LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO ACREDITADO PELA CGCRE DE ACORDO COM A ABNT NBR ISO/IEC 17025 SOB O NÚMERO 256





Desde 1996



Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N°: 138.684

Página 8 de 12

8-Elétrico - Resposta a Pulsos Tonais:

Configuração do instrumento sob medição:

Frequência de referência: 4000 Hz

Nível de referência: 135,0 dB

Faixa de nível de referência: 21 dB a 138 dB

Parâmetro: SPL (A) F

Duração do Pulso (ms)	Parâmetro Medido	Nível Esperado (dB)	Nível Indicado (dB)	Desvio Indicado (dB)	Tolerância (dB)	k	Incerteza (dB)
200	LAFmax @ 200ms	134,0	133,9	-0,1	±0,5	2,02	0,2
2	LAFmax @ 2ms	117,0	116,9	-0,1	1,0;-1,5	2,02	0,2
0,25	LAFmax @ 0,25ms	108,0	107,7	-0,3	1,0;-3,0	2,02	0,2
200	LASmax @ 200ms	127,6	127,5	-0,1	±0,5	2,02	0,2
2	LASmax @ 2ms	108,0	107,8	-0,2	1,0;-1,5	2,02	0,2
200	LAE @ 200 ms	128,0	127,9	-0,1	±0,5	2,02	0,2
2	LAE @ 2 ms	108,0	107,8	-0,2	1,0;-1,5	2,02	0,2
0,25	LAE @ 0,25 ms	99,0	98,7	-0,3	1,0;-3,0	2,02	0,2

9-Elétrico - Pico C:

Configuração do instrumento sob medição:

Frequência de referência: 8000 Hz

Nível de referência: 130,0 dB

Faixa de nível de referência: 21 dB a 138 dB

Parâmetro: SPL (C) F

Sinal de Teste	Parâmetro Medido	Nível Esperado (dB)	Nível Indicado (dB)	Desvio Indicado (dB)	Tolerância (dB)	k	Incerteza (dB)
8000 Hz 1 Ciclo	Pico C	133,4	133,3	-0,1	±2,0	2,02	0,2
500 Hz Semiciclo (+)	Pico C	132,4	132,2	-0,2	±1,0	2,02	0,2
500 Hz Semiciclo (-)	Pico C	132,4	132,2	-0,2	±1,0	2,02	0,2

Av. Eng° Saraiva de Oliveira, 465 - 05741-200 - Jd. Taboão - São Paulo - SP - Brasil

Fone: 55 11 3384-9320 - www.chrompack.com.br

LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO ACREDITADO PELA CGCRE DE ACORDO COM ABNT NBR ISO/IEC 17025 SOB O NÚMERO 256





Desde 1996



Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N^o: 138.684

Página 9 de 12

10-Elétrico - Indicação de Sobrecarga:

Configuração do instrumento sob medição:

Frequência de referência: 4000 Hz

Nível de referência: 137,0 dB

Faixa de nível de referência: 21 dB a 138 dB

Parâmetro: LAeq

Pulso	Nível Indicado (dB)	Diferença (dB)	Tolerância (dB)	k	Incerteza (dB)
Positivo	147,4	0,1	±1,5	2,02	0,2
Negativo	147,3			2,02	0,2

11-Elétrico - Estabilidade em nível Alto:

Configuração do instrumento sob medição:

Frequência de referência: 1000 Hz

Nível de referência: 137,0 dB

Faixa de nível de referência: 21 dB a 138 dB

Parâmetro: LAeq

Faixa de Nível (dB)	Nível Esperado (dB)	Nível Indicado (dB)	Desvio Indicado (dB)	Tolerância (dB)	k	Incerteza (dB)
21 dB a 138 dB	137,0	137,0	0,0	±0,1	2,02	0,2

12-Elétrico - Estabilidade de longa duração:

Configuração do instrumento sob medição:

Frequência de referência: 1000 Hz

Nível de referência: 94,0 dB

Faixa de nível de referência: 21 dB a 138 dB

Parâmetro: LAeq

Faixa de Nível (dB)	Nível Esperado (dB)	Nível Indicado (dB)	Desvio Indicado (dB)	Tolerância (dB)	k	Incerteza (dB)
21 dB a 138 dB	94,0	94,0	0,0	±0,1	2,02	0,2

Av. Eng^o Saraiva de Oliveira, 465 - 05741-200 - Jd. Taboão - São Paulo - SP - Brasil

Fone: 55 11 3384-9320 - www.chrompack.com.br

LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO ACREDITADO PELA CGCRE DE ACORDO COM A ABNT NBR ISO/IEC 17025 SOB O NÚMERO 256



Desde 1996



Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N°: 138.684

Página 10 de 12

Calibração segundo a IEC 61260 para banda de terço

Configuração do instrumento sob medição:

Frequência de referência: 1000 Hz

Faixa de nível de referência: 21 dB a 138 dB

Nível de referência: 94,0 dB

Parâmetro: dB (Z) Slow

Freq.Nom.	Freq.Exata	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
25	25,119	∞	∞	∞	27,8	2,7	2,7	1,0	0,3	0,3
31,5	31,623	∞	∞	∞	27,7	2,5	2,5	0,7	0,6	0,3
40	39,811	∞	∞	∞	26,7	2,4	2,3	0,5	0,3	0,3
50	50,119	∞	∞	∞	27,3	2,2	2,2	0,4	0,2	0,2
63	63,096	∞	∞	∞	27,3	2,3	2,3	0,4	0,2	0,1
80	79,433	∞	∞	∞	26,6	2,2	2,2	0,3	0,1	0,1
100	100	∞	∞	∞	27,4	2,3	2,2	0,3	0,1	0,1
125	125,89	∞	∞	∞	27,4	2,4	2,4	0,2	0,0	0,0
160	158,49	∞	∞	∞	26,8	2,4	2,3	0,2	0,0	0,0
200	199,53	∞	∞	∞	27,7	2,5	2,5	0,2	0,0	0,0
250	251,19	∞	∞	∞	27,7	2,7	2,7	0,3	0,0	0,0
315	316,23	∞	∞	∞	27,0	2,7	2,7	0,3	0,1	0,0
400	398,11	∞	∞	∞	28,0	2,8	2,8	0,2	0,0	0,0
500	501,19	∞	∞	∞	28,0	3,0	3,0	0,3	0,0	0,0
630	630,96	∞	∞	∞	27,3	3,0	2,9	0,3	0,0	-0,1
800	794,33	∞	∞	∞	28,2	3,1	3,1	0,3	0,0	-0,1
1000	1000,0	∞	∞	∞	28,2	3,3	3,3	0,3	-0,1	0,0
1250	1258,9	∞	∞	∞	27,6	3,3	3,3	0,4	0,0	0,0
1600	1584,9	∞	∞	∞	28,6	3,5	3,5	0,4	0,0	0,0
2000	1995,3	∞	∞	∞	28,6	3,8	3,8	0,5	0,0	0,0
2500	2511,9	∞	∞	∞	28,0	3,7	3,7	0,5	0,0	0,0
3150	3162,3	∞	∞	∞	28,9	3,9	3,9	0,5	0,1	0,0
4000	3981,1	∞	∞	∞	29,0	4,1	4,1	0,5	-0,1	-0,2
5000	5011,9	∞	∞	∞	28,1	3,8	3,8	1,0	-0,3	-0,3
6300	6309,6	∞	∞	∞	28,9	4,0	4,0	0,3	-0,2	-0,2
8000	7943,3	∞	∞	∞	29,0	4,6	4,6	0,7	0,0	0,0
10000	10000	∞	∞	∞	28,6	4,6	4,6	0,8	0,1	0,1
12500	12589	∞	∞	∞	27,8	4,7	4,7	0,9	0,1	0,0
16000	15849	∞	∞	∞	25,6	4,8	4,8	1,1	0,1	0,0
20000	19953	∞	∞	∞	21,4	4,2	4,2	1,2	0,1	-0,2
TL Tipo		$\Delta > 70$	$\Delta > 61$	$\Delta > 42$	$\Delta > 17,5$	$5 > \Delta > 2$	$5 > \Delta > 0,3$	$1,3 > \Delta > 0,3$	$0,6 > \Delta > 0,3$	$0,4 > \Delta > 0,3$

Av. Eng° Saraiva de Oliveira, 465 - 05741-200 - Jd. Taboão - São Paulo - SP - Brasil

Fone: 55 11 3384-9320 - www.chrompack.com.br

LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO ACREDITADO PELA CGCRE DE ACORDO COM A ABNT NBR ISO/IEC 17025 SOB O NÚMERO 256



Desde 1996



Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N°: 138.684

Página 11 de 12

Calibração segundo a IEC 61260 para banda de terço (continuação)

Freq.Nom.	Freq.Exata	F10	F11	F12	F13	F14	F15	F16	F17	F18	F19
25	25,119	0,3	0,3	0,2	1,2	4,7	4,6	32,4	∞	∞	∞
31,5	31,623	0,3	0,3	0,5	1,2	4,7	4,6	33,3	∞	∞	∞
40	39,811	0,3	0,3	0,3	1,3	4,4	4,5	34,5	∞	∞	∞
50	50,119	0,3	0,2	0,2	1,2	4,7	4,7	31,8	∞	∞	∞
63	63,096	0,2	0,2	0,2	1,1	4,7	4,8	32,8	∞	∞	∞
80	79,433	0,1	0,1	0,1	0,9	4,7	4,7	34,0	∞	∞	∞
100	100	0,1	0,1	0,1	0,8	5,0	4,9	31,3	∞	∞	∞
125	125,89	0,0	0,0	0,1	0,8	5,0	4,8	32,3	∞	∞	∞
160	158,49	0,0	0,0	0,0	0,7	4,2	4,2	33,5	∞	∞	∞
200	199,53	0,0	0,0	0,0	0,6	4,5	4,5	31,0	∞	∞	∞
250	251,19	0,0	0,0	0,0	0,6	4,7	4,7	31,9	∞	∞	∞
315	316,23	0,0	0,0	0,0	0,5	4,6	4,6	33,2	∞	∞	∞
400	398,11	0,0	0,0	0,0	0,5	4,0	4,0	30,6	∞	∞	∞
500	501,19	0,0	0,0	0,0	0,5	4,1	4,1	31,6	∞	∞	∞
630	630,96	0,0	-0,1	0,0	0,4	4,1	4,1	32,8	∞	∞	∞
800	794,33	-0,1	0,0	-0,1	0,3	3,6	3,6	30,2	∞	∞	∞
1000	1000,0	-0,1	-0,1	0,0	0,4	3,7	3,7	31,2	∞	∞	∞
1250	1258,9	0,0	0,0	0,0	0,4	3,7	3,7	32,5	∞	∞	∞
1600	1584,9	0,0	0,0	0,0	0,3	3,3	3,3	30,0	∞	∞	∞
2000	1995,3	0,0	0,0	0,0	0,3	3,3	3,3	30,9	∞	∞	∞
2500	2511,9	0,0	0,0	0,0	0,3	3,3	3,3	32,0	∞	∞	∞
3150	3162,3	-0,1	-0,1	-0,1	0,1	2,7	2,8	29,4	∞	∞	∞
4000	3981,1	-0,2	-0,3	-0,3	0,0	2,6	2,6	30,1	∞	∞	∞
5000	5011,9	-0,3	-0,3	-0,3	-0,1	2,5	2,5	31,5	∞	∞	∞
6300	6309,6	-0,2	-0,2	-0,2	0,1	2,5	2,5	29,4	∞	∞	∞
8000	7943,3	0,0	0,1	0,1	0,2	2,7	2,7	30,3	∞	∞	∞
10000	10000	0,1	0,1	0,1	0,2	2,5	2,5	31,3	∞	∞	∞
12500	12589	0,0	0,0	0,0	0,2	2,6	2,6	33,7	∞	∞	∞
16000	15849	0,0	0,0	-0,1	-0,1	2,4	2,4	38,2	∞	∞	∞
20000	19953	-0,2	-0,2	-0,2	-0,1	2,4	2,4	86,4	∞	∞	∞
TL Tipo		0,3>Δ>0,3	0,4>Δ>0,3	0,6>Δ>0,3	1,3>Δ>0,3	5>Δ>0,3	5>Δ>2	Δ>17,5	Δ>12	Δ>61	Δ>70

Av. Eng° Saraiva de Oliveira, 465 - 05741-200 - Jd. Taboão - São Paulo - SP - Brasil

Fone: 55 11 3384-9320 - www.chrompack.com.br

LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO ACREDITADO PELA CGCRE DE ACORDO COM A ABNT NBR ISO/IEC 17025 SOB O NÚMERO 256



CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.

Desde 1996



Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N°: 138.684

Página 12 de 12

Método de Medição:

Os resultados foram obtidos através da aplicação de sinais elétricos, substituindo o microfone por adaptador com capacitância equivalente, os sinais são especificados pela norma IEC 61672 de modo a satisfazer os testes descritos como: Acústico com Microfone Instalado: Ajuste com Microfone; Ruído Auto-gerado e Ponderação em Frequência. Elétrico: Ruído Auto-gerado sem o Microfone; Ponderação em Frequência; Ponderações em Frequência e no Tempo em 1 kHz; Linearidade de Nível na faixa de referência; Resposta a Pulsos Tonais; Pico C e Indicação de Sobrecarga; Estabilidade em nível Alto e Estabilidade de longa duração.

Referente a norma IEC 61260

fm: Frequência central (indicador do instrumento)

F1 à F19: Resultado expresso em dB obtido através da aplicação das 19 (dezenove) frequências especificadas pela IEC 61260 em relação às fm. Corresponde ao Valor do desvio apresentado em relação a 94,0 dB.

TL: Tolerância especificada pela IEC 61260 expressa em dB

Observações:

- Condições ambientais:
Temperatura: Inicial 23,1°C e Final 24,1°C
Umidade relativa média: Inicial 54,1% e Final 55,3%
Pressão atmosférica: Inicial 922,4mbar e Final 923,4 mbar
- Desvio: diferença entre o nível indicado e nível esperado.
- Anotação de Responsabilidade Técnica – ART 28027230220241416 / CREA-SP.

Responsável pela calibração e
Signatário autorizado


José Nilton

Av. Eng° Saraiva de Oliveira, 465 - 05741-200 - Jd. Taboão - São Paulo - SP - Brasil
Fone: 55 11 3384-9320 - www.chrompack.com.br

LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO ACREDITADO PELA CGCRE DE ACORDO COM A ABNT NBR ISO/IEC 17025 SOB O NÚMERO 256





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

TOTAL SAFETY LTDA.

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

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Calibration Certificate

Nº: RBC3-11893-554

Certificate Number

RBC - REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO

Brazilian Calibration Network



CLIENTE

Customer

Acoem Brasil Comércio de Equipamentos Ltda.
Alameda dos Maracatins, 780 - Cj. 1903 - Moema
São Paulo - SP - CEP 04089-001

Processo / O.S.:

22435

Interessado

Interested party

Sonora Ambiental Projetos Ambientais e Educacionais Ltda.
R. das Figueiras, Lote 07 - Loja 66 à 69- 042 Norte (Águas Claras) - Brasília - DF - CEP 71906-750

Item calibrado

Calibrated item

Analizador de oitavas (classe 1)

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

Marca

Brand

01dB

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

Modelo

Model

Fusion

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

13292

Identificação

Identification

(informações adicionais na página 2)

A versão original deste certificado é um arquivo PDF.

Data da calibração

Date of calibration (day/month/year)

25/07/2022

Assinado de forma digital

por Enrique Bondarenc

DN: cn=Enrique

Bondarenc, o=Total

Safety Ltda., ou=Calilab,

email=enrique@totalsafe

ty.com.br, c=BR

Dados: 2022.07.25 11:12:04

Total de páginas

Total pages number

10

Data da Emissão:

Date of issue

25/07/2022

Enrique Bondarenc

Signatário Autorizado

Authorized Signatory

Página

Page

1

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

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

Continuação do Certificado Nº: RBC3-11893-554

Página

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.

Page 2

Local da calibração*Calibration location*

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

Condições ambientais*Environmental conditions*

Temperatura	22,9 °C
Umidade relativa	48 %
Pressão atmosférica	932 hPa

Procedimento*Procedure*

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

Plano de calibração*Calibration plan*

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

Imparcialidade e confidencialidade*Impartiality and confidentiality*

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

Incerteza de Medição*Measurement uncertainty*

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

Informações adicionais do item sob teste*Additional information*

O sonômetro foi submetido aos testes com um microfone marca G.R.A.S., modelo 40CE, s/n 408858, pré-amplificador marca 01dB, modelo integrado. A calibração foi realizada na configuração de 0° e entrada integrada. Os resultados reportados no teste acústico incluem as correções de reflexão do corpo do sonômetro, difração do microfone e efeitos do protetor de vento obtidos no manual do fabricante. Software instalado: Versão HW: LIS006F; FW Aplicação: 2.72.

Rastreabilidade*Traceability*

Gerador: Identificação P234, Certificado DIMCI 1214/2019 (Emitente INMETRO/Laeta)

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

Continuação do Certificado Nº: RBC3-11893-554

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

Página
Page 3

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Results

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

carater informativo

indicação inicial	referência (dB)	indicação (dB)	indicação após eventual ajuste	referência (dB)	indicação (dB)	frequência (Hz)
	93,7	93,4		93,7	93,7	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)
138,0	-0,2	0,8	-0,8	138	94,0
137,0	-0,2				
136,0	-0,1				
135,0	-0,2				
134,0	-0,2				
129,0	-0,2				
124,0	-0,1				
119,0	-0,2				
114,0	-0,1				
109,0	-0,1				
104,0	0,0				
99,0	0,0				
94,0	0,0				
89,0	0,0				
84,0	0,0				
79,0	0,0				
74,0	0,0				
69,0	0,0				
64,0	0,0				
59,0	0,0				
54,0	0,0				
49,0	0,0				
44,0	0,0				
39,0	0,0				
34,0	0,0				
29,0	0,1				
28,0	0,1				
27,0	0,2				
26,0	0,2				
25,0	0,4				
24,0	0,3				
23,0	0,4				
22,0	0,6				
21,0	0,7				
-	-				

Continuação do Certificado Nº: RBC3-11893-554

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.

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

testes na faixa de referência (simulação elétrica)

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

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

testes na faixa de referência (simulação elétrica)

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

Resposta a pulsos tonais (F; S; LAE)

testes executados conforme aplicável

parâmetro sob teste	largura do trem (ms)	nível esperado (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	incerteza (dB)	nível referência (dB)
Fast	200	134,0	0,1	0,5	-0,5	0,2	135,0
Fast	2	117,0	0,0	1,0	-1,5	0,2	
Fast	0,25	108,0	-0,3	1,0	-3,0	0,2	
Slow	200	127,6	0,0	0,5	-0,5	0,2	
Slow	2	108,0	0,0	1,0	-3,0	0,2	
LAE	200	128,0	0,1	0,5	-0,5	0,2	
LAE	2	108,0	0,0	1,0	-1,5	0,2	
LAE	0,25	99,0	-0,2	1,0	-3,0	0,2	

Nível sonoro de pico ponderado em C

testes executados conforme aplicável

sinal de teste	nível esperado (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	incerteza (dB)	nível referência (dB)
ciclo completo de 8 kHz	135,4	0,0	2,0	-2,0	0,2	132,0
semiciclo positivo 500 Hz	134,4	0,0	1,0	-1,0	0,2	
semiciclo negativo 500 Hz	134,4	0,0	1,0	-1,0	0,2	

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	141,4	0,5	1,5	0,2
semiciclo negativo	141,9			
estabilidade de longa duração	94,0	0,0	0,1	0,1
estabilidade em nível alto	137,0	0,0	0,1	0,1

Ruído auto-gerado

configuração de entrada	ponderação em frequência	especificado (dB)	medido (dB)	incerteza (dB)
microfone instalado	A	18,5	17,3	0,8
dispositivo de entrada elétrica	A	14,9	11,3	0,5
dispositivo de entrada elétrica	C	15,5	12,2	
dispositivo de entrada elétrica	Z	18,5	15,5	

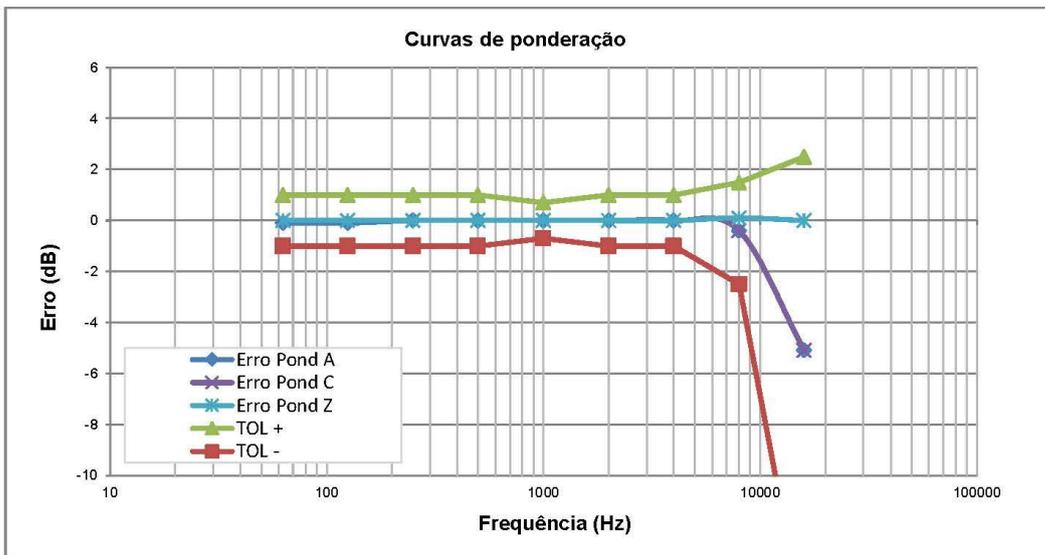
O nível de ruído auto-gerado (com microfone instalado ou com dispositivo de entrada elétrica) é reportado somente para informação e não é utilizado para avaliar a conformidade a um requisito. A incerteza é interpretada neste contexto. A norma não estabelece um critério para a mesma.

Continuação do Certificado Nº: RBC3-11893-554

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.

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	139
-	-	-	-	-	-	
1000	94,0	0,0	0,7	-0,7	0,4	k
-	-	-	-	-	-	
8000	94,0	-1,0	1,5	-2,5	0,6	2,00

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

Continuação do Certificado N°: RBC3-11893-554

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.

Filtros de oitavas de classe 1 / Base 2

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	16	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000	+/-U	k
fm x 0,063	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00
fm x 0,125	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 0,250	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	87,8	0,4	2,00
fm x 0,500	117,5	---	109,4	110,4	110,5	110,5	110,5	110,5	110,6	110,6	110,6	110,6	115,9	0,3	2,00
fm x 0,707	133,0	130,0	131,9	131,8	131,9	131,9	131,9	131,9	131,9	131,9	131,9	131,9	131,9	0,2	2,00
fm x 0,739	135,3	130,0	133,7	133,5	133,6	133,6	133,6	133,6	133,7	133,7	133,7	133,6	133,2	0,2	2,00
fm x 0,771	135,3	133,7	134,5	134,4	134,4	134,4	134,4	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,0	0,2	2,00
fm x 0,841	135,3	134,4	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,8	0,2	2,00
fm x 0,917	135,3	134,6	134,9	134,8	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	135,0	0,2	2,00
fm x 1,091	135,3	134,6	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	135,1	0,2	2,00
fm x 1,189	135,3	134,4	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	135,1	0,2	2,00
fm x 1,297	135,3	133,7	134,6	134,7	134,7	134,7	134,7	134,8	134,8	134,8	134,8	134,7	135,1	0,2	2,00
fm x 1,356	135,3	130,0	133,9	134,0	134,0	134,0	134,0	134,0	134,1	134,1	134,0	134,0	134,9	0,2	2,00
fm x 1,414	133,0	130,0	132,2	132,1	132,2	132,2	132,2	132,2	132,2	132,2	132,2	132,1	130,9	0,2	2,00
fm x 2,000	117,5	---	107,7	100,1	100,1	100,1	100,2	100,2	100,2	100,2	100,1	100,2	0,0	0,3	2,00
fm x 4,000	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 8,000	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 16,000	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00

U = incerteza de medição.

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

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

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

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

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

Eventuais resultados = 0,0 dB correspondem a indicações 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.

Continuação do Certificado Nº: RBC3-11893-554

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.

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

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	16	20	25	31	40	50	63	80	100	125	160	+/-U	k
fm x 0,184	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00
fm x 0,326	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 0,530	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 0,772	117,5	---	106,3	106,9	106,4	106,4	107,2	106,4	106,5	107,2	106,4	106,5	107,3	0,3	2,00
fm x 0,891	133,0	130,0	131,6	131,9	131,6	131,5	131,6	131,6	131,5	131,6	131,6	131,5	131,7	0,2	2,00
fm x 0,905	135,3	130,0	133,6	133,8	133,6	133,6	133,6	133,6	133,6	133,6	133,6	133,6	133,6	0,2	2,00
fm x 0,919	135,3	133,7	134,6	134,6	134,5	134,5	134,5	134,6	134,5	134,5	134,6	134,5	134,5	0,2	2,00
fm x 0,947	135,3	134,4	134,8	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	0,2	2,00
fm x 0,974	135,3	134,6	134,8	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	135,0	134,9	134,9	134,9	135,0	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,027	135,3	134,6	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	134,9	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,056	135,3	134,4	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	0,2	2,00
fm x 1,088	135,3	133,7	134,6	134,6	134,5	134,5	134,6	134,6	134,5	134,5	134,6	134,6	134,6	0,2	2,00
fm x 1,105	135,3	130,0	133,6	133,7	133,5	133,4	133,4	133,5	133,4	133,4	133,6	133,5	133,5	0,2	2,00
fm x 1,122	133,0	130,0	131,6	131,8	131,3	131,1	131,0	131,4	131,1	131,0	131,4	131,1	131,1	0,2	2,00
fm x 1,296	117,5	---	105,5	105,8	104,6	103,5	102,2	104,6	103,5	102,2	104,6	103,6	102,3	0,3	2,00
fm x 1,887	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 3,070	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 5,435	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00

U = incerteza de medição.

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

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

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

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

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

Eventuais resultados = 0,0 dB correspondem a indicações 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.

Continuação do Certificado Nº: RBC3-11893-554

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.

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

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	+/-U	k
fm x 0,184	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00
fm x 0,326	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 0,530	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 0,772	117,5	---	106,5	106,5	107,3	106,5	106,6	107,3	106,5	106,6	107,3	106,4	106,6	0,3	2,00
fm x 0,891	133,0	130,0	131,6	131,5	131,7	131,6	131,6	131,7	131,7	131,6	131,7	131,7	131,6	0,2	2,00
fm x 0,905	135,3	130,0	133,7	133,6	133,7	133,7	133,6	133,6	133,7	133,6	133,7	133,7	133,6	0,2	2,00
fm x 0,919	135,3	133,7	134,6	134,5	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	0,2	2,00
fm x 0,947	135,3	134,4	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 0,974	135,3	134,6	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,027	135,3	134,6	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,056	135,3	134,4	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,088	135,3	133,7	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	0,2	2,00
fm x 1,105	135,3	130,0	133,6	133,5	133,5	133,5	133,5	133,5	133,6	133,5	133,5	133,6	133,5	0,2	2,00
fm x 1,122	133,0	130,0	131,4	131,2	131,1	131,4	131,2	131,1	131,4	131,2	131,1	131,5	131,2	0,2	2,00
fm x 1,296	117,5	---	104,6	103,6	102,3	104,7	103,6	102,3	104,7	103,6	102,3	104,7	103,6	0,3	2,00
fm x 1,887	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 3,070	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 5,435	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00

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

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000	---	+/-U	k
fm x 0,184	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	1,0	2,00
fm x 0,326	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	66,4	---	0,7	2,00
fm x 0,530	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	88,3	---	0,4	2,00
fm x 0,772	117,5	---	107,3	106,5	106,6	107,3	106,5	106,5	107,3	108,2	110,3	114,5	---	0,3	2,00
fm x 0,891	133,0	130,0	131,7	131,7	131,6	131,7	131,6	131,5	131,7	131,7	131,5	131,9	---	0,2	2,00
fm x 0,905	135,3	130,0	133,7	133,7	133,6	133,7	133,7	133,6	133,6	133,6	133,4	133,4	---	0,2	2,00
fm x 0,919	135,3	133,7	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,5	134,4	134,3	---	0,2	2,00
fm x 0,947	135,3	134,4	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	135,0	135,1	---	0,2	2,00
fm x 0,974	135,3	134,6	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	135,0	135,2	---	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	135,0	135,0	135,2	---	0,2	2,00
fm x 1,027	135,3	134,6	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	135,0	135,1	135,2	---	0,2	2,00
fm x 1,056	135,3	134,4	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	135,0	135,1	135,2	---	0,2	2,00
fm x 1,088	135,3	133,7	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,5	134,6	134,9	135,1	---	0,2	2,00
fm x 1,105	135,3	130,0	133,5	133,6	133,5	133,5	133,6	133,5	133,4	133,4	134,3	134,6	---	0,2	2,00
fm x 1,122	133,0	130,0	131,1	131,4	131,2	131,1	131,4	131,1	131,0	130,8	132,2	132,1	---	0,2	2,00
fm x 1,296	117,5	---	102,3	104,7	103,6	102,3	104,6	103,6	102,3	0,0	0,0	0,0	---	0,3	2,00
fm x 1,887	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	0,4	2,00
fm x 3,070	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	0,7	2,00
fm x 5,435	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	55,9	59,1	0,0	0,0	0,0	56,0	---	1,0	2,00

Continuação do Certificado Nº: RBC3-11893-554

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 10

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

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

Observações adicionais sobre conformidade, exclusivas desta calibração:

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

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

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

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

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

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

Observações adicionais exclusivas desta calibração: (---)

(fim do resultados)

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

Opinions and interpretations (not covered by accreditation scope)

(-----)



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

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

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Calibration Certificate

Nº: RBC1-12089-382

Certificate Number

RBC - REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO

Brazilian Calibration Network



CLIENTE

Customer

Acoem Brasil Comércio de Equipamentos Ltda.
Alameda dos Maracatins, 780 - Cj. 1903 - Moema
São Paulo - SP - CEP 04089-001

Processo / O.S.:

23055

Interessado

Interested party

Sonora Ambiental Projetos Ambientais e Educacionais Ltda.
R. das Figueiras, Lote 07 - Loja 66 à 69- 042 Norte (Águas Claras) - Brasília - DF - CEP 71906-750

Item calibrado

Calibrated item

Analizador de oitavas (classe 1)

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

Marca

Brand

01dB

Modelo

Model

Fusion

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).

Número de série

Serial number

14719

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.

Identificação

Identification

(informações adicionais na página 2)

A versão original deste certificado é um arquivo PDF.

Data da calibração

Date of calibration (day/month/year)

06/02/2023

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 11:28:22V -1.1.1

Total de páginas

Total pages number

10

Data da Emissão:

Date of issue

06/02/2023

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.

Continuação do Certificado Nº: RBC1-12089-382

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

Página
Page 2

Local da calibração

Calibration location

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

Condições ambientais

Environmental conditions

Temperatura	23,1 °C
Umidade relativa	38 %
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* (adoção idêntica à IEC 61672-3:2013 - Electroacoustics - Sound level meters - Periodic Test). Por este procedimento são realizados testes elétricos bem como testes acústicos. Adicionalmente, são verificados os filtros com o procedimento IT-582, cujo método incorpora testes baseados na IEC 61260 (edição aplicável). A revisão dos procedimentos utilizados são aqueles em vigência na data desta calibração. O conjunto de parâmetros calibrados atende a recomendação do documento DOQ-CGCRE-052.

Plano de calibração

Calibration plan

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

Imparcialidade e confidencialidade

Impartiality and confidentiality

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

Incerteza de Medição

Measurement uncertainty

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

Informações adicionais do item sob teste

Additional information

O sonômetro foi submetido aos testes com um microfone marca G.R.A.S., modelo 40CD, s/n 494365, pré-amplificador marca 01dB, modelo integrado. A calibração foi realizada na configuração de 0° e com cabo modelo RAL 135-10M acoplado ao pré-amplificador. Os resultados reportados no teste acústico incluem as correções de reflexão do corpo do sonômetro, difração do microfone e efeitos do protetor de vento obtidos no manual do fabricante. Software instalado: Versão HW: LST000A FW Aplicação: 2.73.

Rastreabilidade

Traceability

Gerador: Identificação P144, Certificado DIMCI 1410/2022 (Emitente INMETRO/Laeta)
Calibrador Multi-frequência: Identificação P280, Certificado RBC2-11795-354 (Emitente RBC/Calilab)

Continuação do Certificado Nº: RBC1-12089-382

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

Página
Page 3

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Results

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

carater informativo

indicação inicial	referência (dB)	indicação (dB)	indicação após eventual ajuste	referência (dB)	indicação (dB)	frequência (Hz)
	93,8	93,7		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)
134,0	-0,1	0,8	-0,8	134	94,0
133,0	-0,1				
132,0	-0,1				
131,0	-0,1				
130,0	-0,1				
129,0	-0,1				
124,0	-0,1				
119,0	-0,1				
114,0	-0,1				
109,0	-0,1				
104,0	0,0				
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	0,4				
21,0	0,5				
20,0	0,7				
-	-				
-	-				
-	-				
-	-				

Continuação do Certificado Nº: RBC1-12089-382

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

Página
Page 4

Linearidade incluindo controle de faixa - não se aplica

testes executados conforme aplicável

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

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

normalizado em 1000 Hz

frequência [Hz]	erro pond "A" (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	nível referência (dB)
63	0,1	1,0	-1,0	89,0
125	0,1	1,0	-1,0	---
250	0,2	1,0	-1,0	incerteza ("A") (dB)
500	0,1	1,0	-1,0	0,2
1000	0,2	0,7	-0,7	---
2000	0,2	1,0	-1,0	---
4000	0,1	1,0	-1,0	---
8000	-0,3	1,5	-2,5	---
16000	-4,2	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	0,2	1,0	-1,0	89,0
125	0,2	1,0	-1,0	---
250	0,2	1,0	-1,0	incerteza ("C") (dB)
500	0,2	1,0	-1,0	0,2
1000	0,2	0,7	-0,7	---
2000	0,2	1,0	-1,0	---
4000	0,2	1,0	-1,0	---
8000	-0,3	1,5	-2,5	---
16000	-4,2	2,5	-16,0	---

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

frequência [Hz]	erro pond "Z" (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	nível referência (dB)
63	0,2	1,0	-1,0	89,0
125	0,2	1,0	-1,0	---
250	0,2	1,0	-1,0	incerteza ("Z") (dB)
500	0,2	1,0	-1,0	0,2
1000	0,2	0,7	-0,7	---
2000	0,2	1,0	-1,0	---
4000	0,2	1,0	-1,0	---
8000	0,1	1,5	-2,5	---
16000	0,9	2,5	-16,0	---

Continuação do Certificado Nº: RBC1-12089-382

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; LAE)

testes executados conforme aplicável

parâmetro sob teste	largura do trem (ms)	nível esperado (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	incerteza (dB)	nível referência (dB)
Fast	200	133,0	0,0	0,5	-0,5	0,2	134,0
Fast	2	116,0	0,0	1,0	-1,5	0,2	
Fast	0,25	107,0	-0,2	1,0	-3,0	0,2	
Slow	200	126,6	0,0	0,5	-0,5	0,2	
Slow	2	107,0	0,0	1,0	-3,0	0,2	
LAE	200	127,0	0,0	0,5	-0,5	0,2	
LAE	2	107,0	0,0	1,0	-1,5	0,2	
LAE	0,25	98,0	-0,1	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)	nível referência (dB)
ciclo completo de 8 kHz	129,4	1,9	2,0	-2,0	0,2	126,0
semiciclo positivo 500 Hz	128,4	-0,6	1,0	-1,0	0,2	
semiciclo negativo 500 Hz	128,4	-0,6	1,0	-1,0	0,2	

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	139,8	0,4	1,5	0,2
semiciclo negativo	140,2			
estabilidade de longa duração	94,0	0,0	0,1	0,1
estabilidade em nível alto	137,0	0,0	0,1	0,1

Ruído auto-gerado

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

O nível de ruído auto-gerado (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.

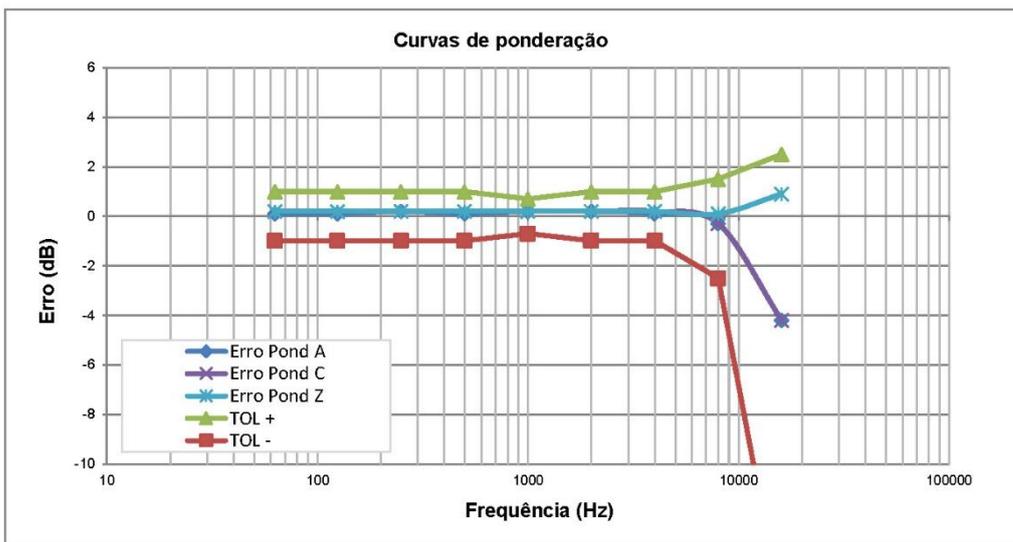
Continuação do Certificado Nº: RBC1-12089-382

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 6

Ponderações em frequência - Teste elétrico (representação gráfica)

(dados normalizados em 1000 Hz)



Teste acústico (normalizado em 1000 Hz)

resultados reportados corrigidos para CAMPO LIVRE

frequência [Hz]	nível de referência (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	incerteza (dB)	faixa (dB)
125	94,0	-0,1	1,0	-1,0	0,5	138
-	-	-	-	-	-	k
1000	94,0	0,0	0,7	-0,7	0,4	2,00
-	-	-	-	-	-	-
8000	94,0	-0,3	1,5	-2,5	0,6	-

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

Continuação do Certificado Nº: RBC1-12089-382

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 2

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	16	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000	+/-U	k
fm x 0,063	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00
fm x 0,125	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 0,250	83,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	87,8	0,4	2,00
fm x 0,500	117,5	---	109,4	110,4	110,5	110,5	110,5	110,5	110,5	110,6	110,6	110,5	115,9	0,3	2,00
fm x 0,707	133,0	130,0	132,0	131,9	131,9	131,9	131,9	131,9	132,0	132,0	132,0	131,9	132,0	0,2	2,00
fm x 0,739	135,3	130,0	133,7	133,5	133,6	133,6	133,6	133,6	133,6	133,6	133,6	133,6	133,2	0,2	2,00
fm x 0,771	135,3	133,7	134,5	134,4	134,4	134,4	134,4	134,5	134,5	134,5	134,5	134,4	134,0	0,2	2,00
fm x 0,841	135,3	134,4	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	134,9	134,7	0,2	2,00
fm x 0,917	135,3	134,6	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,091	135,3	134,6	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,1	0,2	2,00
fm x 1,189	135,3	134,4	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	135,1	0,2	2,00
fm x 1,297	135,3	133,7	134,6	134,7	134,7	134,7	134,7	134,8	134,8	134,8	134,7	134,7	135,1	0,2	2,00
fm x 1,356	135,3	130,0	133,8	134,0	134,0	134,0	134,0	134,0	134,0	134,0	134,0	133,9	134,9	0,2	2,00
fm x 1,414	133,0	130,0	132,3	132,2	132,2	132,2	132,2	132,2	132,3	132,2	132,2	132,2	130,9	0,2	2,00
fm x 2,000	117,5	---	107,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	2,00
fm x 4,000	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 8,000	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 16,000	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00

U = incerteza de medição.

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

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

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

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

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

Eventuais resultados = 0,0 dB correspondem a indicações 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.

Continuação do Certificado Nº: RBC1-12089-382

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 8

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

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	16	20	25	31	40	50	63	80	100	125	160	+/-U	k
fm x 0,184	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00
fm x 0,326	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 0,530	83,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 0,772	117,5	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	2,00
fm x 0,891	133,0	130,0	131,6	132,0	131,6	131,5	131,6	131,6	131,5	131,6	131,6	131,5	131,6	0,2	2,00
fm x 0,905	135,3	130,0	133,6	133,7	133,6	133,6	133,6	133,6	133,5	133,6	133,6	133,6	133,6	0,2	2,00
fm x 0,919	135,3	133,7	134,5	134,6	134,5	134,5	134,5	134,6	134,5	134,5	134,6	134,5	134,6	0,2	2,00
fm x 0,947	135,3	134,4	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	0,2	2,00
fm x 0,974	135,3	134,6	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	134,9	135,0	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	0,2	2,00
fm x 1,027	135,3	134,6	134,9	134,9	135,0	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	0,2	2,00
fm x 1,056	135,3	134,4	134,8	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	0,2	2,00
fm x 1,088	135,3	133,7	134,5	134,6	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,6	134,5	134,6	0,2	2,00
fm x 1,105	135,3	130,0	133,6	133,7	133,4	133,4	133,4	133,6	133,4	133,4	133,6	133,4	133,4	0,2	2,00
fm x 1,122	133,0	130,0	131,6	131,8	131,4	131,1	131,0	131,4	131,1	131,0	131,4	131,1	131,0	0,2	2,00
fm x 1,296	117,5	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	2,00
fm x 1,887	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 3,070	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 5,435	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00

U = incerteza de medição.

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

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

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

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

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

Eventuais resultados = 0,0 dB correspondem a indicações 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.

Continuação do Certificado Nº: RBC1-12089-382

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.

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

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	+/-U	k
fm x 0,184	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00
fm x 0,326	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 0,530	83,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 0,772	117,5	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	2,00
fm x 0,891	133,0	130,0	131,6	131,5	131,7	131,6	131,5	131,7	131,7	131,5	131,7	131,6	131,5	0,2	2,00
fm x 0,905	135,3	130,0	133,6	133,6	133,6	133,7	133,5	133,7	133,6	133,6	133,6	133,6	133,6	0,2	2,00
fm x 0,919	135,3	133,7	134,6	134,6	134,6	134,6	134,5	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	0,2	2,00
fm x 0,947	135,3	134,4	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 0,974	135,3	134,6	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,027	135,3	134,6	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,056	135,3	134,4	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,088	135,3	133,7	134,6	134,6	134,6	134,6	134,5	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	0,2	2,00
fm x 1,105	135,3	130,0	133,6	133,5	133,5	133,6	133,4	133,5	133,4	133,4	133,4	133,6	133,4	0,2	2,00
fm x 1,122	133,0	130,0	131,4	131,1	131,1	131,4	131,1	131,1	131,0	131,1	131,0	131,4	131,1	0,2	2,00
fm x 1,296	117,5	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	2,00
fm x 1,887	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 3,070	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 5,435	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00

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

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000	---	+/-U	k
fm x 0,184	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	1,0	2,00
fm x 0,326	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	66,6	---	0,7	2,00
fm x 0,530	83,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	88,2	---	---	0,4	2,00
fm x 0,772	117,5	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	108,1	110,3	114,5	---	0,3	2,00
fm x 0,891	133,0	130,0	131,7	131,6	131,6	131,6	131,6	131,5	131,6	131,6	131,4	131,9	---	0,2	2,00
fm x 0,905	135,3	130,0	133,6	133,6	133,6	133,6	133,6	133,5	133,6	133,5	133,3	133,3	---	0,2	2,00
fm x 0,919	135,3	133,7	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,5	134,5	134,4	134,3	134,3	---	0,2	2,00
fm x 0,947	135,3	134,4	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	---	0,2	2,00
fm x 0,974	135,3	134,6	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	135,0	135,1	---	---	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	134,9	135,0	135,1	---	0,2	2,00
fm x 1,027	135,3	134,6	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	134,9	135,0	135,1	---	0,2	2,00
fm x 1,056	135,3	134,4	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	134,9	135,0	135,1	---	0,2	2,00
fm x 1,088	135,3	133,7	134,6	134,6	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,9	135,0	---	0,2	2,00
fm x 1,105	135,3	130,0	133,4	133,5	133,4	133,4	133,5	133,4	133,3	133,3	134,2	134,6	---	0,2	2,00
fm x 1,122	133,0	130,0	131,0	131,4	131,1	131,0	131,4	131,1	130,9	130,7	132,2	132,1	---	0,2	2,00
fm x 1,296	117,5	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	0,3	2,00
fm x 1,887	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	0,4	2,00
fm x 3,070	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	0,7	2,00
fm x 5,435	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	58,5	57,7	0,0	0,0	0,0	59,1	---	1,0	2,00

Continuação do Certificado Nº: RBC1-12089-382

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 10

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

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

Observações adicionais sobre conformidade, exclusivas desta calibração:

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

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

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

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

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

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

Observações adicionais exclusivas desta calibração: (---)

(fim do resultados)



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

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

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Calibration Certificate

Nº: RBC1-12089-382

Certificate Number

RBC - REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO

Brazilian Calibration Network



CLIENTE

Customer

Acoem Brasil Comércio de Equipamentos Ltda.
Alameda dos Maracatins, 780 - Cj. 1903 - Moema
São Paulo - SP - CEP 04089-001

Processo / O.S.:

23055

Interessado

Interested party

Sonora Ambiental Projetos Ambientais e Educacionais Ltda.
R. das Figueiras, Lote 07 - Loja 66 à 69- 042 Norte (Águas Claras) - Brasília - DF - CEP 71906-750

Item calibrado

Calibrated item

Analizador de oitavas (classe 1)

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

Marca

Brand

01dB

Modelo

Model

Fusion

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).

Número de série

Serial number

14719

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.

Identificação

Identification

(informações adicionais na página 2)

A versão original deste certificado é um arquivo PDF.

Data da calibração

Date of calibration (day/month/year)

06/02/2023

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 11:28:22V -1.3.1.1

Total de páginas

Total pages number

10

Data da Emissão:

Date of issue

06/02/2023

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.

Continuação do Certificado Nº: RBC1-12089-382

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

Página

Page 2

Local da calibração*Calibration location*

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

Condições ambientais*Environmental conditions*

Temperatura	23,1 °C
Umidade relativa	38 %
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* (adoção idêntica à IEC 61672-3:2013 - Electroacoustics - Sound level meters - Periodic Test). Por este procedimento são realizados testes elétricos bem como testes acústicos. Adicionalmente, são verificados os filtros com o procedimento IT-582, cujo método incorpora testes baseados na IEC 61260 (edição aplicável). A revisão dos procedimentos utilizados são aqueles em vigência na data desta calibração. O conjunto de parâmetros calibrados atende a recomendação do documento DOQ-CGCRE-052.

Plano de calibração*Calibration plan*

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

Imparcialidade e confidencialidade*Impartiality and confidentiality*

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

Incerteza de Medição*Measurement uncertainty*

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

Informações adicionais do item sob teste*Additional information*

O sonômetro foi submetido aos testes com um microfone marca G.R.A.S., modelo 40CD, s/n 494365, pré-amplificador marca 01dB, modelo integrado. A calibração foi realizada na configuração de 0° e com cabo modelo RAL 135-10M acoplado ao pré-amplificador. Os resultados reportados no teste acústico incluem as correções de reflexão do corpo do sonômetro, difração do microfone e efeitos do protetor de vento obtidos no manual do fabricante. Software instalado: Versão HW: LST000A FW Aplicação: 2.73.

Rastreabilidade*Traceability*

Gerador: Identificação P144, Certificado DIMCI 1410/2022 (Emitente INMETRO/Laeta)
Calibrador Multi-frequência: Identificação P280, Certificado RBC2-11795-354 (Emitente RBC/Calilab)

Continuação do Certificado Nº: RBC1-12089-382

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

Página
Page 3

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Results

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

carater informativo

indicação inicial	referência (dB)	indicação (dB)	indicação após eventual ajuste	referência (dB)	indicação (dB)	freqüência (Hz)
	93,8	93,7		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)
134,0	-0,1	0,8	-0,8	134	94,0
133,0	-0,1				
132,0	-0,1				
131,0	-0,1				
130,0	-0,1				
129,0	-0,1				
124,0	-0,1				
119,0	-0,1				
114,0	-0,1				
109,0	-0,1				
104,0	0,0				
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	0,4				
21,0	0,5				
20,0	0,7				
-	-				
-	-				
-	-				
-	-				

limite inferior de linearidade (dB)
20

incerteza de 41 a 134 (dB)
0,2

incerteza de 20 a 40 (dB)
0,2

faixa de referência (dB)
134,0

Continuação do Certificado Nº: RBC1-12089-382

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; LAE)

testes executados conforme aplicável

parâmetro sob teste	largura do trem (ms)	nível esperado (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	incerteza (dB)	nível referência (dB)
Fast	200	133,0	0,0	0,5	-0,5	0,2	134,0
Fast	2	116,0	0,0	1,0	-1,5	0,2	
Fast	0,25	107,0	-0,2	1,0	-3,0	0,2	
Slow	200	126,6	0,0	0,5	-0,5	0,2	
Slow	2	107,0	0,0	1,0	-3,0	0,2	
LAE	200	127,0	0,0	0,5	-0,5	0,2	
LAE	2	107,0	0,0	1,0	-1,5	0,2	
LAE	0,25	98,0	-0,1	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)	nível referência (dB)
ciclo completo de 8 kHz	129,4	1,9	2,0	-2,0	0,2	126,0
semiciclo positivo 500 Hz	128,4	-0,6	1,0	-1,0	0,2	
semiciclo negativo 500 Hz	128,4	-0,6	1,0	-1,0	0,2	

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	139,8	0,4	1,5	0,2
semiciclo negativo	140,2			
estabilidade de longa duração	94,0	0,0	0,1	0,1
estabilidade em nível alto	137,0	0,0	0,1	0,1

Ruído auto-gerado

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

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.

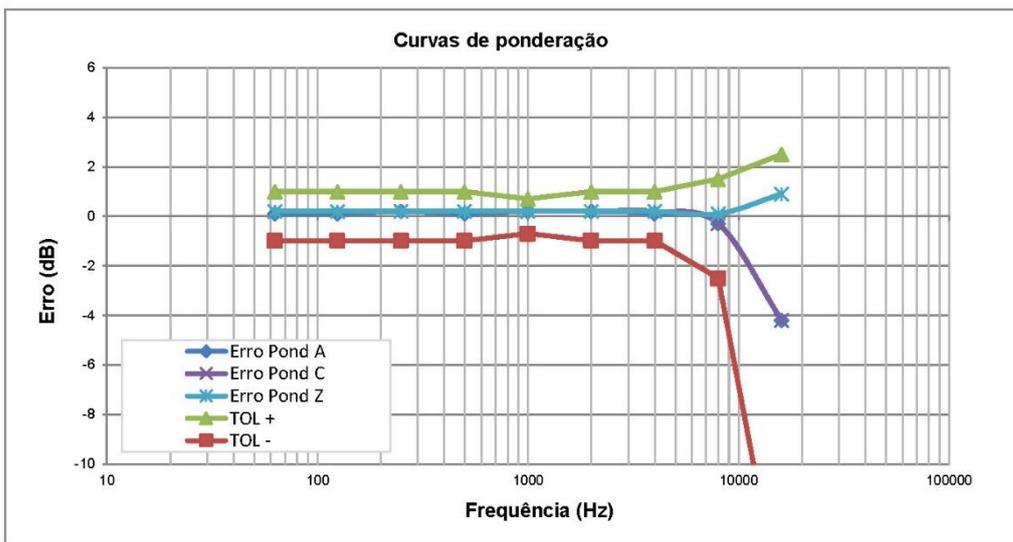
Continuação do Certificado Nº: RBC1-12089-382

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

Página
Page 6

Ponderações em frequência - Teste elétrico (representação gráfica)

(dados normalizados em 1000 Hz)



Teste acústico (normalizado em 1000 Hz)

resultados reportados corrigidos para CAMPO LIVRE

frequência [Hz]	nível de referência (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	incerteza (dB)	faixa (dB)
125	94,0	-0,1	1,0	-1,0	0,5	138
-	-	-	-	-	-	k
-	-	-	-	-	-	
1000	94,0	0,0	0,7	-0,7	0,4	2,00
-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	
8000	94,0	-0,3	1,5	-2,5	0,6	

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

Continuação do Certificado Nº: RBC1-12089-382

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 2

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	16	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000	+/-U	k
fm x 0,063	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00
fm x 0,125	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 0,250	83,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	87,8	0,4	2,00
fm x 0,500	117,5	---	109,4	110,4	110,5	110,5	110,5	110,5	110,5	110,6	110,6	110,5	115,9	0,3	2,00
fm x 0,707	133,0	130,0	132,0	131,9	131,9	131,9	131,9	131,9	132,0	132,0	132,0	131,9	132,0	0,2	2,00
fm x 0,739	135,3	130,0	133,7	133,5	133,6	133,6	133,6	133,6	133,6	133,6	133,6	133,6	133,2	0,2	2,00
fm x 0,771	135,3	133,7	134,5	134,4	134,4	134,4	134,4	134,5	134,5	134,5	134,5	134,4	134,0	0,2	2,00
fm x 0,841	135,3	134,4	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	134,9	134,7	0,2	2,00
fm x 0,917	135,3	134,6	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,091	135,3	134,6	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,1	0,2	2,00
fm x 1,189	135,3	134,4	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	135,1	0,2	2,00
fm x 1,297	135,3	133,7	134,6	134,7	134,7	134,7	134,7	134,8	134,8	134,7	134,7	134,7	135,1	0,2	2,00
fm x 1,356	135,3	130,0	133,8	134,0	134,0	134,0	134,0	134,0	134,0	134,0	134,0	133,9	134,9	0,2	2,00
fm x 1,414	133,0	130,0	132,3	132,2	132,2	132,2	132,2	132,2	132,3	132,2	132,2	132,2	130,9	0,2	2,00
fm x 2,000	117,5	---	107,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	2,00
fm x 4,000	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 8,000	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 16,000	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00

U = incerteza de medição.

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

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

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

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

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

Eventuais resultados = 0,0 dB correspondem a indicações 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.

Continuação do Certificado Nº: RBC1-12089-382

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 8

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

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	16	20	25	31	40	50	63	80	100	125	160	+/-U	k
fm x 0,184	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00
fm x 0,326	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 0,530	83,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 0,772	117,5	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	2,00
fm x 0,891	133,0	130,0	131,6	132,0	131,6	131,5	131,6	131,6	131,5	131,6	131,6	131,5	131,6	0,2	2,00
fm x 0,905	135,3	130,0	133,6	133,7	133,6	133,6	133,6	133,6	133,5	133,6	133,6	133,6	133,6	0,2	2,00
fm x 0,919	135,3	133,7	134,5	134,6	134,5	134,5	134,5	134,6	134,5	134,5	134,6	134,5	134,6	0,2	2,00
fm x 0,947	135,3	134,4	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	0,2	2,00
fm x 0,974	135,3	134,6	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	134,9	135,0	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	0,2	2,00
fm x 1,027	135,3	134,6	134,9	134,9	135,0	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	0,2	2,00
fm x 1,056	135,3	134,4	134,8	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	0,2	2,00
fm x 1,088	135,3	133,7	134,5	134,6	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,6	134,5	134,6	0,2	2,00
fm x 1,105	135,3	130,0	133,6	133,7	133,4	133,4	133,4	133,6	133,4	133,4	133,6	133,4	133,4	0,2	2,00
fm x 1,122	133,0	130,0	131,6	131,8	131,4	131,1	131,0	131,4	131,1	131,0	131,4	131,1	131,0	0,2	2,00
fm x 1,296	117,5	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	2,00
fm x 1,887	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 3,070	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 5,435	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00

U = incerteza de medição.

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

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

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

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

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

Eventuais resultados = 0,0 dB correspondem a indicações 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.

Continuação do Certificado Nº: RBC1-12089-382

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.

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

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	+/-U	k
fm x 0,184	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00
fm x 0,326	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 0,530	83,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 0,772	117,5	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	2,00
fm x 0,891	133,0	130,0	131,6	131,5	131,7	131,6	131,5	131,7	131,5	131,7	131,5	131,6	131,6	0,2	2,00
fm x 0,905	135,3	130,0	133,6	133,6	133,6	133,7	133,5	133,7	133,6	133,6	133,6	133,6	133,6	0,2	2,00
fm x 0,919	135,3	133,7	134,6	134,6	134,6	134,6	134,5	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	0,2	2,00
fm x 0,947	135,3	134,4	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 0,974	135,3	134,6	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,027	135,3	134,6	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,056	135,3	134,4	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,088	135,3	133,7	134,6	134,6	134,6	134,6	134,5	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	0,2	2,00
fm x 1,105	135,3	130,0	133,6	133,5	133,5	133,6	133,4	133,5	133,4	133,4	133,4	133,6	133,4	0,2	2,00
fm x 1,122	133,0	130,0	131,4	131,1	131,1	131,4	131,1	131,1	131,0	131,1	131,0	131,4	131,1	0,2	2,00
fm x 1,296	117,5	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	2,00
fm x 1,887	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 3,070	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 5,435	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00

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

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000	---	+/-U	k
fm x 0,184	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	1,0	2,00
fm x 0,326	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	66,6	---	0,7	2,00
fm x 0,530	83,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	88,2	---	---	0,4	2,00
fm x 0,772	117,5	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	108,1	110,3	114,5	---	0,3	2,00
fm x 0,891	133,0	130,0	131,7	131,6	131,6	131,6	131,6	131,5	131,6	131,6	131,4	131,9	---	0,2	2,00
fm x 0,905	135,3	130,0	133,6	133,6	133,6	133,6	133,6	133,5	133,6	133,5	133,3	133,3	---	0,2	2,00
fm x 0,919	135,3	133,7	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,5	134,5	134,4	134,3	134,3	---	0,2	2,00
fm x 0,947	135,3	134,4	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	---	0,2	2,00
fm x 0,974	135,3	134,6	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	135,0	135,1	---	---	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	134,9	135,0	135,1	---	0,2	2,00
fm x 1,027	135,3	134,6	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	134,9	135,0	135,1	---	0,2	2,00
fm x 1,056	135,3	134,4	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	134,9	135,0	135,1	---	0,2	2,00
fm x 1,088	135,3	133,7	134,6	134,6	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,9	135,0	---	0,2	2,00
fm x 1,105	135,3	130,0	133,4	133,5	133,4	133,4	133,5	133,4	133,3	133,3	134,2	134,6	---	0,2	2,00
fm x 1,122	133,0	130,0	131,0	131,4	131,1	131,0	131,4	131,1	130,9	130,7	132,2	132,1	---	0,2	2,00
fm x 1,296	117,5	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	0,3	2,00
fm x 1,887	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	0,4	2,00
fm x 3,070	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	0,7	2,00
fm x 5,435	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	58,5	57,7	0,0	0,0	0,0	59,1	---	1,0	2,00

Continuação do Certificado Nº: RBC1-12089-382

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 10

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

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

Observações adicionais sobre conformidade, exclusivas desta calibração:

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

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

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

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

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

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

Observações adicionais exclusivas desta calibração: (---)

(fim do resultados)

Continuação do Certificado Nº: RBC1-12231-641

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

Página
Page 2

Local da calibração

Calibration location

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

Condições ambientais

Environmental conditions

Temperatura	22,2 °C
Umidade relativa	56 %
Pressão atmosférica	934 hPa

Procedimento

Procedure

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

Plano de calibração

Calibration plan

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

Imparcialidade e confidencialidade

Impartiality and confidentiality

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

Incerteza de Medição

Measurement uncertainty

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

Informações adicionais do item sob teste

Additional information

O sonômetro foi submetido aos testes com um microfone marca G.R.A.S., modelo 40CD, s/n 545395, pré-amplificador marca 01dB, modelo integrado. A calibração foi realizada na configuração de 0° e entrada integrada. Os resultados reportados no teste acústico incluem as correções de reflexão do corpo do sonômetro, difração do microfone e efeitos do protetor de vento obtidos no manual do fabricante. Software instalado: Versão HW: LST000A; FW Aplicação: 2.74.

Rastreabilidade

Traceability

Gerador: Identificação P144, Certificado DIMCI 1410/2022 (Emitente INMETRO/Laeta)
Calibrador Multi-frequência: Identificação P280, Certificado RBC2-11795-354 (Emitente RBC/Calilab)

Continuação do Certificado Nº: RBC1-12231-641

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

Página
Page 3

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Results

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

carater informativo

indicação inicial	referência (dB)	indicação (dB)	indicação após eventual ajuste	referência (dB)	indicação (dB)	frequência (Hz)
	93,6	93,6		93,6	93,6	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)
135,0	-0,1	0,8	-0,8	135	94,0
134,0	-0,1				
133,0	-0,1				
132,0	-0,1				
131,0	-0,1				
130,0	-0,1				
129,0	-0,1				
124,0	-0,1				
119,0	-0,1				
114,0	-0,1				
109,0	-0,1				
104,0	-0,1				
99,0	0,0				
94,0	0,0				
89,0	0,0				
84,0	-0,1				
79,0	0,0				
74,0	-0,1				
69,0	0,0				
64,0	-0,1				
59,0	0,0				
54,0	-0,1				
49,0	0,0				
44,0	0,0				
39,0	0,0				
34,0	-0,1				
29,0	0,1				
24,0	0,1				
23,0	0,2				
22,0	0,3				
21,0	0,3				
20,0	0,4				
19,0	0,6				
18,0	0,6				
17,0	0,8				

Continuação do Certificado Nº: RBC1-12231-641

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; LAE)

testes executados conforme aplicável

parâmetro sob teste	largura do trem (ms)	nível esperado (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	incerteza (dB)	nível referência (dB)
Fast	200	133,0	0,0	0,5	-0,5	0,2	134,0
Fast	2	116,0	0,0	1,0	-1,5	0,2	
Fast	0,25	107,0	-0,2	1,0	-3,0	0,2	
Slow	200	126,6	0,0	0,5	-0,5	0,2	
Slow	2	107,0	0,0	1,0	-3,0	0,2	
LAE	200	127,0	0,0	0,5	-0,5	0,2	
LAE	2	107,0	0,0	1,0	-1,5	0,2	
LAE	0,25	98,0	-0,1	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)	nível referência (dB)
ciclo completo de 8 kHz	129,4	0,0	2,0	-2,0	0,2	126,0
semiciclo positivo 500 Hz	128,4	-0,1	1,0	-1,0	0,2	
semiciclo negativo 500 Hz	128,4	0,0	1,0	-1,0	0,2	

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	139,7	0,4	1,5	0,2
semiciclo negativo	140,1			
estabilidade de longa duração	94,0	0,0	0,1	0,1
estabilidade em nível alto	137,0	0,0	0,1	0,1

Ruído auto-gerado

configuração de entrada	ponderação em frequência	especificado (dB)	medido (dB)	incerteza (dB)
microfone instalado	A	-	15,8	0,8
dispositivo de entrada elétrica	A	-	7,4	
dispositivo de entrada elétrica	C	-	7,5	
dispositivo de entrada elétrica	Z	-	11,6	

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.

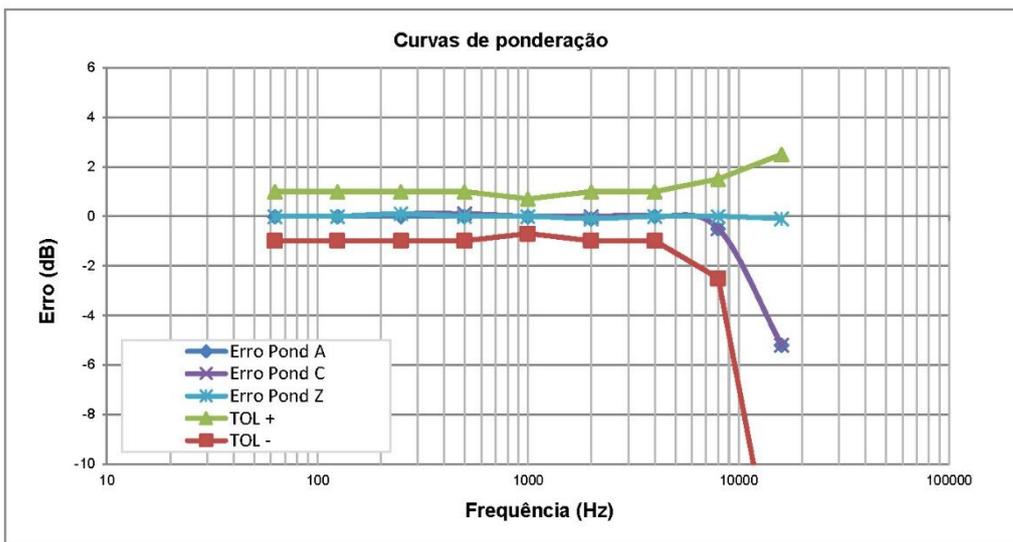
Continuação do Certificado Nº: RBC1-12231-641

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 6

Ponderações em frequência - Teste elétrico (representação gráfica)

(dados normalizados em 1000 Hz)



Teste acústico (normalizado em 1000 Hz)

resultados reportados corrigidos para CAMPO LIVRE

frequência [Hz]	nível de referência (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	incerteza (dB)	faixa (dB)
125	94,0	-0,3	1,0	-1,0	0,5	138
-	-	-	-	-	-	k
-	-	-	-	-	-	
1000	94,0	0,0	0,7	-0,7	0,4	2,00
-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	
8000	94,0	-0,9	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: RBC1-12231-641

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 2

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	16	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000	+/-U	k
fm x 0,063	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00
fm x 0,125	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 0,250	83,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	87,8	0,4	2,00
fm x 0,500	117,5	---	109,4	110,4	110,5	110,6	110,5	110,6	110,6	110,6	110,6	110,6	115,9	0,3	2,00
fm x 0,707	133,0	130,0	131,9	131,9	131,9	131,9	131,9	131,9	132,0	132,0	132,0	132,0	132,0	0,2	2,00
fm x 0,739	135,3	130,0	133,7	133,5	133,6	133,6	133,6	133,6	133,6	133,7	133,6	133,6	133,2	0,2	2,00
fm x 0,771	135,3	133,7	134,5	134,4	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,6	134,5	134,5	134,0	0,2	2,00
fm x 0,841	135,3	134,4	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	134,9	134,8	0,2	2,00
fm x 0,917	135,3	134,6	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,091	135,3	134,6	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,1	0,2	2,00
fm x 1,189	135,3	134,4	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	135,1	0,2	2,00
fm x 1,297	135,3	133,7	134,6	134,7	134,7	134,8	134,8	134,8	134,8	134,8	134,8	134,8	134,7	0,2	2,00
fm x 1,356	135,3	130,0	133,9	134,0	134,0	134,0	134,0	134,1	134,1	134,1	134,0	134,0	134,9	0,2	2,00
fm x 1,414	133,0	130,0	132,3	132,2	132,2	132,2	132,2	132,3	132,3	132,3	132,2	132,2	130,9	0,2	2,00
fm x 2,000	117,5	---	107,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	2,00
fm x 4,000	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 8,000	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 16,000	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00

U = incerteza de medição.

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

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

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

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

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

Eventuais resultados = 0,0 dB correspondem a indicações 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.

Continuação do Certificado Nº: RBC1-12231-641

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 8

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

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	16	20	25	31	40	50	63	80	100	125	160	+/-U	k
fm x 0,184	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00
fm x 0,326	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 0,530	83,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 0,772	117,5	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	2,00
fm x 0,891	133,0	130,0	131,6	131,9	131,6	131,5	131,6	131,6	131,5	131,6	131,6	131,5	131,6	0,2	2,00
fm x 0,905	135,3	130,0	133,6	133,7	133,6	133,5	133,5	133,6	133,5	133,6	133,6	133,5	133,6	0,2	2,00
fm x 0,919	135,3	133,7	134,5	134,6	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,6	134,5	134,6	0,2	2,00
fm x 0,947	135,3	134,4	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	0,2	2,00
fm x 0,974	135,3	134,6	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	0,2	2,00
fm x 1,027	135,3	134,6	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	0,2	2,00
fm x 1,056	135,3	134,4	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	0,2	2,00
fm x 1,088	135,3	133,7	134,5	134,6	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,6	134,5	134,6	0,2	2,00
fm x 1,105	135,3	130,0	133,6	133,7	133,4	133,4	133,4	133,5	133,4	133,4	133,5	133,4	133,4	0,2	2,00
fm x 1,122	133,0	130,0	131,6	131,8	131,4	131,1	131,0	131,4	131,1	131,0	131,4	131,1	131,0	0,2	2,00
fm x 1,296	117,5	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	2,00
fm x 1,887	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 3,070	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 5,435	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00

U = incerteza de medição.

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

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

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

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

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

Eventuais resultados = 0,0 dB correspondem a indicações 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.

Continuação do Certificado Nº: RBC1-12231-641

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 9

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

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	+/-U	k
fm x 0,184	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00
fm x 0,326	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 0,530	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 0,772	117,5	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	2,00
fm x 0,891	133,0	130,0	131,6	131,5	131,7	131,6	131,5	131,7	131,6	131,7	131,6	131,7	131,6	0,2	2,00
fm x 0,905	135,3	130,0	133,6	133,5	133,6	133,6	133,6	133,6	133,6	133,6	133,6	133,7	133,6	0,2	2,00
fm x 0,919	135,3	133,7	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	0,2	2,00
fm x 0,947	135,3	134,4	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 0,974	135,3	134,6	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,027	135,3	134,6	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,056	135,3	134,4	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,088	135,3	133,7	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	0,2	2,00
fm x 1,105	135,3	130,0	133,5	133,4	133,4	133,6	133,4	133,4	133,6	133,5	133,4	133,6	133,5	0,2	2,00
fm x 1,122	133,0	130,0	131,4	131,1	131,0	131,4	131,2	131,1	131,5	131,2	131,1	131,4	131,2	0,2	2,00
fm x 1,296	117,5	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	2,00
fm x 1,887	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 3,070	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 5,435	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00

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

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000	---	+/-U	k
fm x 0,184	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	1,0	2,00
fm x 0,326	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	66,6	---	0,7	2,00
fm x 0,530	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	88,2	---	---	0,4	2,00
fm x 0,772	117,5	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	108,1	110,3	114,5	---	---	0,3	2,00
fm x 0,891	133,0	130,0	131,7	131,7	131,6	131,7	131,7	131,5	131,7	131,6	131,5	131,9	---	0,2	2,00
fm x 0,905	135,3	130,0	133,6	133,6	133,6	133,6	133,6	133,5	133,6	133,5	133,3	133,3	---	0,2	2,00
fm x 0,919	135,3	133,7	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,5	134,4	134,3	---	0,2	2,00
fm x 0,947	135,3	134,4	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	---	0,2	2,00
fm x 0,974	135,3	134,6	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	134,9	135,0	135,2	---	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	134,9	135,0	135,2	---	0,2	2,00
fm x 1,027	135,3	134,6	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	135,1	---	0,2	2,00
fm x 1,056	135,3	134,4	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	135,1	---	0,2	2,00
fm x 1,088	135,3	133,7	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,5	134,5	134,5	134,9	135,1	---	0,2	2,00
fm x 1,105	135,3	130,0	133,4	133,6	133,4	133,4	133,5	133,4	133,4	133,3	134,3	134,6	---	0,2	2,00
fm x 1,122	133,0	130,0	131,1	131,4	131,1	131,0	131,4	131,1	131,0	130,7	132,2	132,1	---	0,2	2,00
fm x 1,296	117,5	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	0,3	2,00
fm x 1,887	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	0,4	2,00
fm x 3,070	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	0,7	2,00
fm x 5,435	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	55,2	57,2	0,0	0,0	0,0	0,0	---	1,0	2,00

Continuação do Certificado Nº: RBC1-12231-641

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 10

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

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

Observações adicionais sobre conformidade, exclusivas desta calibração:

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

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

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

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

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

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

Observações adicionais exclusivas desta calibração: (---)

(fim do resultados)



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

TOTAL SAFETY LTDA.

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

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Calibration Certificate

Nº: RBC3-12385-430

Certificate Number

RBC - REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO

Brazilian Calibration Network



CLIENTE

Customer

Acoem Brasil Comércio de Equipamentos Ltda.
Alameda dos Maracatins, 780 - Cj. 1903 - Moema
São Paulo - SP - CEP 04089-001

Processo / O.S.:

23761

Interessado

Interested party

Sonora Ambiental Projetos Ambientais e Educacionais Ltda.
R. das Figueiras, Lote 07 - Loja 66 à 69- 042 Norte (Águas Claras) - Brasília - DF - CEP 71906-750

Item calibrado

Calibrated Item

Analizador de oitavas (classe 1)

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

Marca

Brand

01dB

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

Modelo

Model

Fusion

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

15347

Identificação

Identification

(informações adicionais na página 2)

A versão original deste certificado é um arquivo PDF.

Data da calibração

Date of calibration (day/month/year)

29/11/2023

Assinado de forma digital
por Willian Kenji
DN: cn=Willian Kenji,
o=Total Safety, ou=Calilab,
email=williankenji@totalsaf
ety.com.br, c=BR
Dados: 1-11-11-15 1729067-1761

Total de páginas

Total pages number

10

Data da Emissão:

Date of issue

29/11/2023

Willian Kenji
Signatário Autorizado
Authorized Signatory

Página

Page

1

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

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

Continuação do Certificado Nº: RBC3-12385-430

Página

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.

Page 2

Local da calibração*Calibration location*

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

Condições ambientais*Environmental conditions*

Temperatura	23,1 °C
Umidade relativa	57 %
Pressão atmosférica	926 hPa

Procedimento*Procedure*

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

Plano de calibração*Calibration plan*

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

Imparcialidade e confidencialidade*Impartiality and confidentiality*

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

Incerteza de Medição*Measurement uncertainty*

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

Informações adicionais do item sob teste*Additional information*

O sonômetro foi submetido aos testes com um microfone marca G.R.A.S., modelo 40CD, s/n 579859, pré-amplificador marca 01dB, modelo integrado. A calibração foi realizada na configuração de 0° e entrada integrada. Os resultados reportados no teste acústico incluem as correções de reflexão do corpo do sonômetro, difração do microfone e efeitos do protetor de vento obtidos no manual do fabricante. Software instalado: Versão HW: LST000A; FW Aplicação: 2.74.

Rastreabilidade*Traceability*

Gerador: Identificação P234, Certificado DIMCI 1137/2022 (Emitente INMETRO/Laeta)

Calibrador Multi-frequência: Identificação P287, Certificado RBC2-11791-545 (Emitente RBC/Calilab)

Continuação do Certificado N°: RBC3-12385-430

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

Página

Page 3

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Results

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

carater informativo

indicação inicial	referência (dB)	indicação (dB)	indicação após eventual ajuste	referência (dB)	indicação (dB)	frequência (Hz)
	93,6	93,8		93,6	93,6	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)
134,0	-0,1	0,8	-0,8	134	94,0
133,0	-0,1				
132,0	-0,1				
131,0	-0,1				
130,0	-0,1				
129,0	-0,1				
124,0	-0,1				
119,0	-0,1				
114,0	-0,1				
109,0	-0,1				
104,0	-0,1				
99,0	0,0				
94,0	0,0				
89,0	0,0				
84,0	0,0				
79,0	0,1				
74,0	0,0				
69,0	0,0				
64,0	0,0				
59,0	0,0				
54,0	0,0				
49,0	0,0				
44,0	0,0				
39,0	0,0				
34,0	0,0				
29,0	0,0				
24,0	0,2				
23,0	0,3				
22,0	0,4				
21,0	0,4				
20,0	0,5				
19,0	0,6				
18,0	0,8				
-	-				
-	-				

Continuação do Certificado N°: RBC3-12385-430

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

Linearidade incluindo controle de faixa - não se aplica

testes executados conforme aplicável

início de faixa (dB)	excitação (dB)	erro (dB)	final de faixa (dB)	excitação (dB)	erro (dB)	nível referência (dB)
-	-	-	-	-	-	---
-	-	-	-	-	-	---
-	-	-	-	-	-	---
-	-	-	-	-	-	---
-	-	-	-	-	-	---
-	-	-	-	-	-	---
-	-	-	-	-	-	---
-	-	-	-	-	-	---
-	-	-	-	-	-	---
-	-	-	-	-	-	---

incerteza (dB)

tolerância (+/-) (dB)

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

normalizado em 1000 Hz

frequência [Hz]	erro pond "A" (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	nível referência (dB)
63	-0,1	1,0	-1,0	89,0
125	-0,1	1,0	-1,0	---
250	0,0	1,0	-1,0	---
500	0,0	1,0	-1,0	---
1000	0,0	0,7	-0,7	0,2
2000	-0,1	1,0	-1,0	---
4000	0,0	1,0	-1,0	---
8000	-0,5	1,5	-2,5	---
16000	-5,2	2,5	-16,0	---

incerteza ("A") (dB)
0,2

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

frequência [Hz]	erro pond "C" (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	nível referência (dB)
63	0,0	1,0	-1,0	89,0
125	0,1	1,0	-1,0	---
250	0,1	1,0	-1,0	---
500	0,1	1,0	-1,0	---
1000	0,0	0,7	-0,7	0,2
2000	0,0	1,0	-1,0	---
4000	0,0	1,0	-1,0	---
8000	-0,5	1,5	-2,5	---
16000	-5,2	2,5	-16,0	---

incerteza ("C") (dB)
0,2

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	0,1	1,0	-1,0	89,0
125	0,1	1,0	-1,0	---
250	0,1	1,0	-1,0	---
500	0,0	1,0	-1,0	---
1000	0,0	0,7	-0,7	0,2
2000	-0,1	1,0	-1,0	---
4000	0,0	1,0	-1,0	---
8000	0,0	1,5	-2,5	---
16000	-0,1	2,5	-16,0	---

incerteza ("Z") (dB)
0,2

Continuação do Certificado N°: RBC3-12385-430

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; LAE)

testes executados conforme aplicável

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

Nível sonoro de pico ponderado em C

testes executados conforme aplicável

signal de teste	nível esperado (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	incerteza (dB)	nível referência (dB)
ciclo completo de 8 kHz	129,4	0,4	2,0	-2,0	0,2	126,0
semiciclo positivo 500 Hz	128,4	-0,1	1,0	-1,0	0,2	
semiciclo negativo 500 Hz	128,4	-0,1	1,0	-1,0	0,2	

Indicação de sobrecarga e teste de estabilidade

sobrecarga: aplicável a sonômetros que indicam LAeq,T

signal de teste	indicação (dB)	erro absoluto (dB)	tolerância (dB)	incerteza (dB)
semiciclo positivo	139,6	0,4	1,5	0,2
semiciclo negativo	140,0			
estabilidade de longa duração	94,0	0,0	0,1	0,1
estabilidade em nível alto	137,0	0,0	0,1	0,1

Ruído auto-gerado

configuração de entrada	ponderação em frequência	especificado (dB)	medido (dB)	incerteza (dB)
microfone instalado	A	---	16,7	0,8
dispositivo de entrada elétrica	A	---	7,5	0,5
dispositivo de entrada elétrica	C	---	7,9	
dispositivo de entrada elétrica	Z	---	11,6	

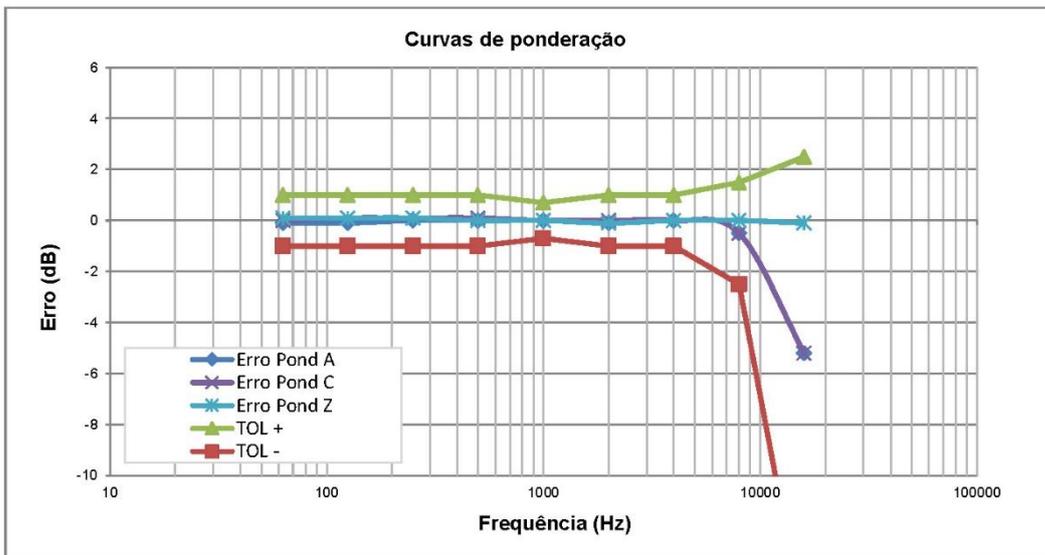
O nível de ruído autogerado (com microfone instalado ou com dispositivo de entrada elétrica) é reportado somente para informação e não é utilizado para avaliar a conformidade a um requisito. A incerteza é interpretada neste contexto. A norma não estabelece um critério para a mesma.

Continuação do Certificado Nº: RBC3-12385-430

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.

Ponderações em frequência - Teste elétrico (representação gráfica)

(dados normalizados em 1000 Hz)



Teste acústico (normalizado em 1000 Hz)

resultados reportados corrigidos para CAMPO LIVRE

freqüência [Hz]	nível de referência (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	incerteza (dB)	faixa (dB)
125	94,0	-0,1	1,0	-1,0	0,5	138
-	-	-	-	-	-	
1000	94,0	0,0	0,7	-0,7	0,4	k
-	-	-	-	-	-	
8000	94,0	-1,8	1,5	-2,5	0,6	2,00

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-freqüência 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: RBC3-12385-430

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.

Filtros de oitavas de classe 1 / Base 2

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	16	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000	+/-U	k
fm x 0,063	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00
fm x 0,125	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 0,250	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	87,8	0,4	2,00
fm x 0,500	117,5	---	109,4	110,5	110,5	110,5	110,5	110,6	110,6	110,6	110,6	110,6	115,9	0,3	2,00
fm x 0,707	133,0	130,0	131,9	131,8	131,9	131,9	131,9	131,9	132,0	132,0	132,0	131,9	132,0	0,2	2,00
fm x 0,739	135,3	130,0	133,6	133,5	133,6	133,6	133,6	133,6	133,6	133,6	133,6	133,6	133,2	0,2	2,00
fm x 0,771	135,3	133,7	134,5	134,4	134,4	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,0	0,2	2,00
fm x 0,841	135,3	134,4	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	134,9	134,8	0,2	2,00
fm x 0,917	135,3	134,6	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,091	135,3	134,6	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	135,1	0,2	2,00
fm x 1,189	135,3	134,4	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	135,1	0,2	2,00
fm x 1,297	135,3	133,7	134,6	134,7	134,7	134,8	134,8	134,8	134,8	134,8	134,8	134,7	135,2	0,2	2,00
fm x 1,356	135,3	130,0	133,8	134,0	134,0	134,0	134,0	134,0	134,1	134,1	134,0	134,0	134,9	0,2	2,00
fm x 1,414	133,0	130,0	132,3	132,1	132,2	132,2	132,2	132,2	132,3	132,2	132,2	132,2	130,9	0,2	2,00
fm x 2,000	117,5	---	107,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	2,00
fm x 4,000	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 8,000	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 16,000	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00

U = incerteza de medição.

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

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

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

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

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

Eventuais resultados = 0,0 dB correspondem a indicações 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.

Continuação do Certificado N°: RBC3-12385-430

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.

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

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	16	20	25	31	40	50	63	80	100	125	160	+/-U	k
fm x 0,184	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00
fm x 0,326	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 0,530	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 0,772	117,5	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	2,00
fm x 0,891	133,0	130,0	131,6	131,9	131,6	131,4	131,6	131,6	131,5	131,6	131,6	131,5	131,6	0,2	2,00
fm x 0,905	135,3	130,0	133,6	133,7	133,6	133,5	133,6	133,6	133,5	133,6	133,6	133,5	133,6	0,2	2,00
fm x 0,919	135,3	133,7	134,5	134,6	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,6	134,6	134,5	134,6	0,2	2,00
fm x 0,947	135,3	134,4	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	0,2	2,00
fm x 0,974	135,3	134,6	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	0,2	2,00
fm x 1,027	135,3	134,6	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	0,2	2,00
fm x 1,056	135,3	134,4	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	0,2	2,00
fm x 1,088	135,3	133,7	134,5	134,6	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,6	134,5	134,6	0,2	2,00
fm x 1,105	135,3	130,0	133,6	133,7	133,4	133,4	133,4	133,5	133,4	133,4	133,5	133,4	133,4	0,2	2,00
fm x 1,122	133,0	130,0	131,6	131,8	131,3	131,1	131,0	131,4	131,1	131,0	131,4	131,1	131,0	0,2	2,00
fm x 1,296	117,5	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	2,00
fm x 1,887	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 3,070	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 5,435	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00

U = incerteza de medição.

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

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

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

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

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

Eventuais resultados = 0,0 dB correspondem a indicações 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.

Continuação do Certificado N°: RBC3-12385-430

Página

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.

Page 9

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

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	+/-U	k
fm x 0,184	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00
fm x 0,326	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 0,530	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 0,772	117,5	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	2,00
fm x 0,891	133,0	130,0	131,6	131,5	131,7	131,6	131,5	131,7	131,7	131,5	131,7	131,7	131,5	0,2	2,00
fm x 0,905	135,3	130,0	133,6	133,5	133,6	133,6	133,6	133,6	133,6	133,6	133,6	133,6	133,6	0,2	2,00
fm x 0,919	135,3	133,7	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	0,2	2,00
fm x 0,947	135,3	134,4	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 0,974	135,3	134,6	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,027	135,3	134,6	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,056	135,3	134,4	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,088	135,3	133,7	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	0,2	2,00
fm x 1,105	135,3	130,0	133,5	133,4	133,4	133,5	133,4	133,4	133,6	133,4	133,4	133,6	133,4	0,2	2,00
fm x 1,122	133,0	130,0	131,4	131,1	131,0	131,4	131,1	131,1	131,4	131,1	131,0	131,4	131,1	0,2	2,00
fm x 1,296	117,5	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	2,00
fm x 1,887	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 3,070	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 5,435	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00

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

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000	---	+/-U	k
fm x 0,184	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	1,0	2,00
fm x 0,326	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	66,5	---	0,7	2,00
fm x 0,530	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	88,2	---	0,4	2,00
fm x 0,772	117,5	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	108,1	110,3	114,5	---	0,3	2,00
fm x 0,891	133,0	130,0	131,7	131,7	131,5	131,7	131,6	131,5	131,6	131,7	131,5	131,9	---	0,2	2,00
fm x 0,905	135,3	130,0	133,6	133,6	133,6	133,6	133,6	133,5	133,6	133,5	133,3	133,3	---	0,2	2,00
fm x 0,919	135,3	133,7	134,6	134,6	134,5	134,6	134,6	134,5	134,5	134,5	134,3	134,3	---	0,2	2,00
fm x 0,947	135,3	134,4	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	---	0,2	2,00
fm x 0,974	135,3	134,6	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	135,0	135,1	---	---	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	135,0	135,2	---	---	0,2	2,00
fm x 1,027	135,3	134,6	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	135,2	---	0,2	2,00
fm x 1,056	135,3	134,4	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	134,9	134,9	135,1	135,1	---	0,2	2,00
fm x 1,088	135,3	133,7	134,6	134,6	134,5	134,5	134,6	134,5	134,5	134,5	134,9	135,1	---	0,2	2,00
fm x 1,105	135,3	130,0	133,4	133,5	133,4	133,4	133,5	133,4	133,3	133,3	134,2	134,6	---	0,2	2,00
fm x 1,122	133,0	130,0	131,0	131,4	131,1	131,0	131,4	131,1	131,0	130,7	132,2	132,1	---	0,2	2,00
fm x 1,296	117,5	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	0,3	2,00
fm x 1,887	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	0,4	2,00
fm x 3,070	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	0,7	2,00
fm x 5,435	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	57,4	57,5	0,0	0,0	0,0	0,0	---	1,0	2,00

Continuação do Certificado Nº: RBC3-12385-430

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 10

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

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

Observações adicionais sobre conformidade, exclusivas desta calibração:

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

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

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

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

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

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

Observações adicionais exclusivas desta calibração: (---)

(fim do resultados)

Anexo 4 – Anotação de Responsabilidade Técnica (ART)

16/04/23, 15:22

https://art.creadf.org.br/art1025/funcoes/form_impressao_tos.php?NUMERO_DA_ART=0720230025809Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**CREA-DF****ART Obra ou serviço**
0720230025809

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Distrito Federal

1. Responsável Técnico

EDSON BENICIO DE CARVALHO JUNIORTítulo profissional: **Engenheiro Civil**RNP: **0720365325**Registro: **31125/D-DF**Empresa contratada: **SONORA AMBIENTAL PROJETOS AMBIENTAIS E EDUCACIONAIS LTDA** Registro: **15347-DF**

2. Dados do Contrato

Contratante: **FRAPORT BRASIL S.A. AEROPORTO DE PORTO ALEGRE** CNPJ: **27.059.460/0001-41**

Avenida Severo Dullius Número: 90010

Bairro: Anchieta

CEP: 90200-310

Cidade: Porto Alegre

UF: RS

Complemento: Aeroporto Salgado Filho (SBPA)

E-Mail: p.matos@fraport-brasil.com

Fone: (85)33921544

Contrato:

Celebrado em: 06/02/2023 Valor Obra/Serviço R\$:

Fim em: 05/02/2026

280.200,00

Vinculada a ART:

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado

Ação institucional: Nenhuma/Não Aplicável

3. Dados da Obra/Serviço

Data de Início das Atividades do Profissional: 06/02/2023

Data de Fim das Atividades do Profissional: 05/02/2026

Coordenadas Geográficas: -29.9934685,-51.1775698

Finalidade: **Ambiental**

Código/Obra pública:

Proprietário: **FRAPORT BRASIL S.A. AEROPORTO**CNPJ: **27.059.460/0001-41****DE PORTO ALEGRE**

Fone: (85) 33921544

E-Mail: p.matos@fraport-brasil.com1º Endereço

Avenida Severo Dullius

Número: 90010

Bairro: Anchieta

CEP: 90200-310

Complemento: Aeroporto Salgado Filho (SBPA)

Cidade: Porto Alegre - RS

4. Atividade Técnica

Condução de serviço técnico

Condução de serviço técnico de estudos ambientais

Quantidade Unidade
1,0000 unidade**Consultoria**

Consultoria de estudos ambientais

Quantidade Unidade
1,0000 unidade**Elaboração**

Estudo de estudos ambientais

Quantidade Unidade
1,0000 unidade**Execução**

Monitoramento de estudos ambientais

Quantidade Unidade
1,0000 unidade*Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder à baixa desta ART.*

5. Observações

Monitoramento de emissões atmosféricas e de ruídos aeronáuticos - Aeroporto de Porto Alegre - FRAPORT Brasil S.A.

6. Declarações

Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº 9.307, de 23 de setembro de 1996, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar.

EDSON BENICIO DE CARVALHO JUNIOR
Profissional

Contratante

Acessibilidade: Não: Declaro que as regras de acessibilidade, previstas nas normas técnicas da ABNT e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante de pagamento ou conferência no site do Crea.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site: www.creadf.org.brhttps://art.creadf.org.br/art1025/funcoes/form_impressao_tos.php?NUMERO_DA_ART=0720230025809

1/2

16/04/23, 15:22

https://art.creadf.org.br/art1025/funcoes/form_impressao_tos.php?NUMERO_DA_ART=0720230025809

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima



Documento assinado eletronicamente por EDSON BENICIO DE CARVALHO JUNIOR, 31125/D-DF, em 31/03/2023, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, § 2º, do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020

FRAPORT BRASIL S.A. AEROPORTO DE PORTO ALEGRE
 CNPJ: 27.059.460/0001-41

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



www.creadf.org.br
 informacao@creadf.org.br
 Tel: (61) 3961-2800



Valor da ART: R\$ 254,59 Registrada em: 31/03/2023 Valor Pago: R\$ 254,59 Nosso Número/Baixa: 0123020696

https://art.creadf.org.br/art1025/funcoes/form_impressao_tos.php?NUMERO_DA_ART=0720230025809

2/2

	RELATÓRIO ANUAL DE GERENCIAMENTO DO RUÍDO AERONÁUTICO - 2024	25/03/2025
		Pág n° 15 de 16

ANEXO 2 – Relatório de Monitoramento de Ruído 2º Semestre de 2024

RELATÓRIO

MONITORAMENTO DE RUÍDO

AEROPORTO DE PORTO ALEGRE – SBPA



Versão 1

Brasília, 25 de novembro de 2024



CONTROLE DE REVISÃO

Nº de Revisões	Data	Descrição (motivo da revisão)

SIGLAS

ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

DNL ou L_{dn} – *Day-night Average Sound Level* (nível de ruído médio dia-noite)

PZR – Plano de Zoneamento de Ruído.

PEZR – Plano Específico de Zoneamento de Ruído

SBPA – Aeroporto Internacional de Porto Alegre

RR – Redução de Nível de Ruído.

WGS 84 – World Geodetic System 1984.

DEFINIÇÕES

- Nível de ruído médio dia-noite (DNL ou L_{dn}): nível de ruído médio de um período de 24 horas, calculado segundo a metodologia *Day-Night Average Sound Level*.
- Permanência prolongada de pessoas: situação em que o indivíduo permanece por seis horas ou mais em um recinto fechado.
- PEZR - Plano Específico de Zoneamento de Ruído: Plano de Zoneamento de Ruído de Aeródromo composto pelas curvas de ruído de 85, 80, 75, 70 e 65 e elaborado a partir de perfis operacionais específicos, conforme disposto na Subparte D do Regulamento Brasileiro da Aviação Civil (RBAC) 161/2020.
- Período diurno é compreendido entre 07h e 22h.
- Período noturno entre 22h e 07h do horário local.
- Redução de Nível de Ruído (exterior para interior) – RR: diferença entre as medidas simultâneas de nível de ruído externo e interno à edificação, considerando uma fonte sonora constante.
- Ruído aeronáutico: ruído oriundo das operações de circulação, aproximação, pouso, decolagem, subida, rolamento e teste de motores de aeronaves, não considerando o ruído produzido por equipamentos utilizados nas operações de serviços auxiliares ao transporte aéreo, para fins do Plano de Zoneamento de Ruído.
- Uso do solo: resultado de toda atividade urbana ou rural, que implique em controle, apropriação ou desenvolvimento de atividades antrópicas em um espaço ou terreno.

SUMÁRIO

SIGLAS.....	IV
DEFINIÇÕES	V
1. INTRODUÇÃO	1
2. AEROPORTO DE PORTO ALEGRE	2
3. METODOLOGIA.....	3
3.1. METODOLOGIA: MEDIDAS <i>IN LOCO</i>	3
3.2 METODOLOGIA UTILIZADA NAS SIMULAÇÕES.....	6
3.3 IDENTIFICAÇÃO DO RECEPTORES POTENCIALMENTE CRÍTICOS (RPC).....	6
4. RESULTADOS.....	8
4.1 MEDIÇÕES ACÚSTICAS.....	8
4.2 SIMULAÇÕES.....	8
4.3 ESTIMATIVA DO PERCENTUAL DE PESSOAS COM ALTO INCÔMODO (AI).....	11
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	13
APÊNDICE 1 – REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MONITORAMENTO ACÚSTICO	14
APÊNDICE 2 – RESULTADOS DO MONITORAMENTO ACÚSTICO	19
APÊNDICE 3 – MEMÓRIA DE CÁLCULO.....	22
ANEXO 1 – EQUIPE TÉCNICA	26
ANEXO 2 – TABELA RBAC 161.....	27
ANEXO 3 – CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DE EQUIPAMENTOS.....	29
ANEXO 4 – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART).....	35
EQUIPE RESPONSÁVEL	37

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização do aeroporto	2
Figura 2 – Nível de pressão sonora durante um evento aeronáutico	4
Figura 3 – Níveis de pressão sonora ao longo do tempo (longo prazo)	5
Figura 4 – Níveis de pressão sonora ao longo do tempo, período específico	5
Figura 5 – Curvas de níveis de níveis e os receptores potencialmente críticos	10
Figura 6 – Registro fotográfico RPC 01.....	14
Figura 7 – Registro fotográfico RPC 02.....	15
Figura 8 – Registro fotográfico RPC 03.....	16
Figura 9 – Registro fotográfico RPC 04.....	17
Figura 10 – Registro fotográfico RPC 05.....	18
Figura 11. Níveis de pressão sonora ao longo do tempo e espectro em bandas de 1/3 de oitavas (RPC 01)	19
Figura 12. Níveis de pressão sonora ao longo do tempo e espectro em bandas de 1/3 de oitavas (RPC 02)	19
Figura 13. Níveis de pressão sonora ao longo do tempo e espectro em bandas de 1/3 de oitavas (RPC 03)	20
Figura 14. Níveis de pressão sonora ao longo do tempo e espectro em bandas de 1/3 de oitavas (RPC 04)	20
Figura 15. Níveis de pressão sonora ao longo do tempo e espectro em bandas de 1/3 de oitavas (RPC 05)	21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Informações sobre o aeródromo	2
Tabela 2 – Descrição dos equipamentos utilizados no monitoramento	3
Tabela 3 – Identificação e coordenadas geográficas dos RPC.....	6
Tabela 4 – Resumo dos resultados nos RPC.....	8
Tabela 5 – Resultados das simulações	8
Tabela 6 - Estimativa do percentual de alto incômodo	11
Tabela 7. Descritores acústicos L_d , L_n e L_{dn}	21

1. INTRODUÇÃO

Este documento apresenta o **Relatório do Monitoramento do Ruído Aeronáutico** do Aeroporto de Internacional de Porto Alegre – Salgado Filho (ICAO: SBPA), realizado no segundo semestre de 2024.

O monitoramento foi feito em 32 RPC (Receptores Potencialmente Críticos), de acordo com a ABNT NBR 16425-2 (2020). O trabalho consistiu em medições em campo e simulações computacionais.

2. AEROPORTO DE PORTO ALEGRE

O Aeroporto de Internacional de Porto Alegre – Salgado Filho (ICAO: SBPA), está localizado no município de Porto Alegre - RS. Destaca-se como importante centro de tráfego aéreo abrangendo uma área total de 3,8 km² no norte de Porto Alegre.

O complexo aeroportuário foi concedido à iniciativa privada em março de 2017, tornando a FRAPORT a atual concessionária até o ano de 2042. A Tabela 1 apresenta as informações do aeroporto e a Figura 1 sua localização.

Tabela 1 – Informações sobre o aeródromo

Identificação	Aeroporto de Porto Alegre
Operador Aeroportuário	Fraport Brasil
Designador ICAO	SBPA
Município/Estado	Porto Alegre/Rio Grande do Sul
Coordenadas – WGS 84	Lat.: 29° 59' 41" S; Long.: 51° 10' 16" W

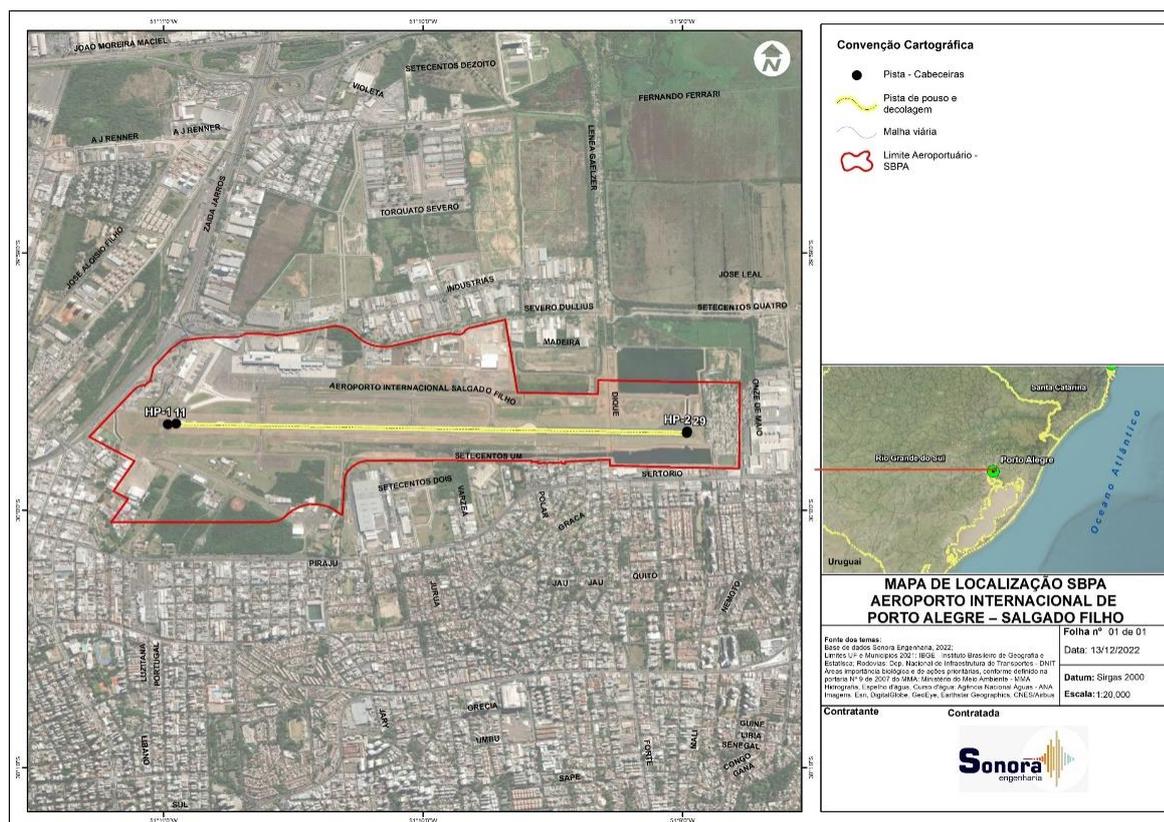


Figura 1 – Localização do aeroporto

3. METODOLOGIA

3.1. METODOLOGIA: MEDIDAS *IN LOCO*

As medições foram realizadas em **16 e 17 de novembro** seguindo as recomendações da ABNT NBR 16425-2 (2020). A **detecção, a classificação e validação** dos eventos sonoros foram realizadas por meio da análise dos gráficos dos níveis de pressão sonora ao longo do tempo, do espectro de frequências, do áudio gravado, além do *software* de detecção automática de sobrevoos de aeronaves.

As estações que compõem o sistema de monitoramento sonoro, estão apresentados na Tabela 2 e atendem aos requisitos da ABNT NBR 16425-2 (2020). As condições gerais de medição e calibração dos equipamentos atendem a ABNT NBR 16425-1. O *software* utilizado para análise dos dados foi o dBTraid, da 01 dB.

Tabela 2 – Descrição dos equipamentos utilizados no monitoramento

Equipamento	Modelo	Número de Série	Fabricante	Certificado de calibração (RBC)*	Prazo de validade da calibração
Sonômetro	Fusion	13292	01dB	158.762	22/07/2026
Sonômetro	Fusion	15803	01dB	RBC3-12621-431	23/07/2026
Sonômetro	Fusion	14719	01dB	12089-382	06/02/2025
Sonômetro	Fusion	15036	01dB	12231-641	28/06/2025
Sonômetro	Fusion	15347	01dB	12385-430	29/11/2025
Calibrador	Cal21	34113633	01dB	152.645	24/01/2026

* Anexo 3 (Certificados de calibração dos equipamentos)

Os equipamentos de medição, sonômetros das estações de monitoramento, foram ajustados utilizando o calibrador acoplado ao microfone antes e ao final das medições. Para o conjunto de avaliações realizadas foi verificado que o valor dos níveis de pressão não apresentou diferença significativa, entre os valores aferidos, desta forma nenhuma correção foi necessária.

De acordo com a ABNT NBR 16425-2 (2020), para as medições efetuadas em um receptor potencialmente crítico (RPC), o ponto de medição deve estar localizado próximo a áreas normalmente ocupadas (por exemplo: terraço, quintal, fachada etc.), onde o impacto do ruído aeronáutico possivelmente interfere nas atividades associadas à sua utilização (áreas sensíveis ao ruído). Segundo essa norma, tem-se que:

- **ruído de sobrevoos:** é o ruído produzido pela passagem de uma aeronave, sob a condição de voo, que se inicia quando o som da aeronave puder ser distinguido do som residual e termina quando o som da aeronave deixar de ser distinguível do som residual. O ruído de sobrevoos não está associado ao ruído produzido pelas operações de decolagem, pouso ou toque e arremetida.
- **ruído de pouso:** é o ruído produzido pela operação de pouso, que se inicia quando o som da aeronave, em fase de aproximação para pouso, torna-se distinguível do som residual, e termina

com a saída da aeronave da pista de pouso e decolagem ou, após o seu toque em solo, quando o som da aeronave deixar de ser distinguível do som residual.

- **ruído de decolagem:** é o ruído produzido pela operação de decolagem, que se inicia quando o som da aeronave puder ser distinguido do som residual, e termina quando o som da aeronave deixar de ser distinguível do som residual.
- **ruído de taxi:** é o ruído produzido pela operação de uma aeronave em movimento sobre a superfície de um aeródromo, excluída as operações de decolagem, pouso ou toque e arremetida. Para a medição dos níveis de pressão sonora provenientes das operações de taxi, aplica-se a ABNT NBR 10151.
- **ruído de teste de motor:** é o ruído produzido pela operação uma aeronave, parada em solo, para fins de teste de motor, que se inicia quando o som da aeronave puder ser distinguido do som residual, e termina quando o som da aeronave deixar de ser distinguível do som residual. Para a medição dos níveis de pressão sonora provenientes de testes de motores, aplicam-se as provisões da ABNT NBR 10151, em função da natureza estática da fonte.

De acordo com a ABNT NBR 16425-2 (2020), durante um evento aeronáutico o som residual sofre um aumento no nível de pressão sonora. Deste modo, a faixa do som residual e sua variação devem ser consideradas. A Figura 2 ilustra uma situação típica de nível de pressão sonora durante um evento aeronáutico.

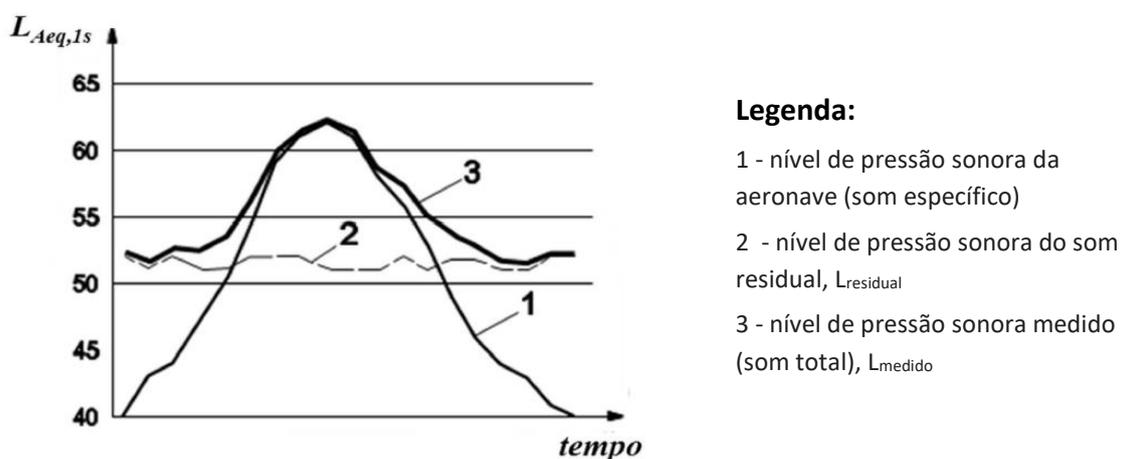


Figura 2 – Nível de pressão sonora durante um evento aeronáutico
 Fonte: ABNT NBR 16425-2 (2020), pag. 36

Os algoritmos de identificação automática são eficazes quando o som residual é baixo e os níveis de ruídos devido aos eventos aeronáuticos estão 20 dB acima do som residual. Dessa forma, em áreas densamente urbanizadas, tais algoritmos revelam-se muitas vezes ineficazes.

Sendo assim, uma metodologia complementar baseada na análise dos perfis dos eventos aeronáuticos, em conjunto com a escuta dos sons gravados foi utilizada. Quando o nível pressão sonora do som residual for menor do que o nível de pressão sonora medido, uma correção de níveis pode ser determinada a partir da equação seguinte.

$$\Delta L = -10 \cdot \log_{10}(1 - 10^{-0,1(L_{medido} - L_{residual})})dB \quad (1)$$

Além do sobrevoo de aeronaves observadas em todos os pontos analisados, foram identificados ruído de pouso e decolagem e ruído taxi, estes detectados, classificados e validados, com o auxílio do áudio gravado.

A Figura 3 apresenta um exemplo da detecção, classificação e validação de um evento sonoro de sobrevoo de aeronave. A partir do gráfico, dos níveis de pressão sonora ao longo do tempo, seleciona-se um período específico sobre o qual serão realizadas as análises, conforme mostra a Figura 4.

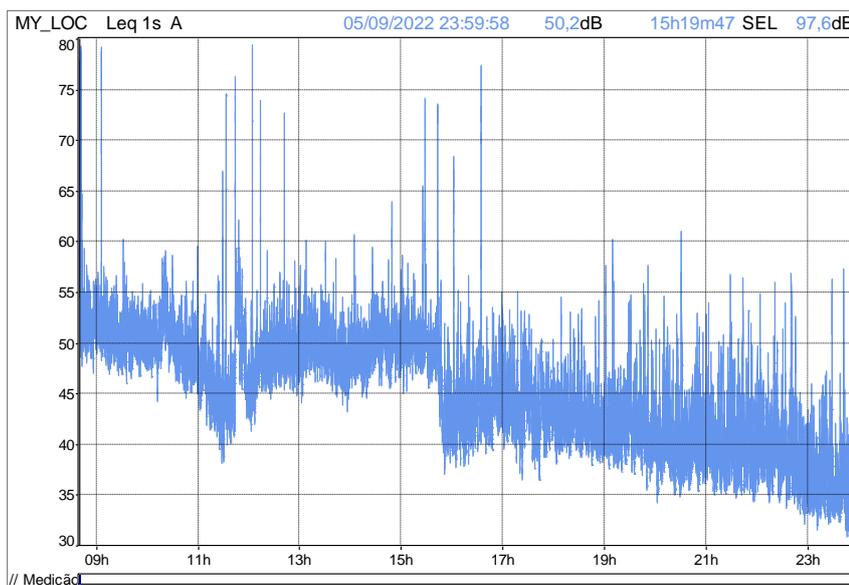


Figura 3 – Níveis de pressão sonora ao longo do tempo (longo prazo)

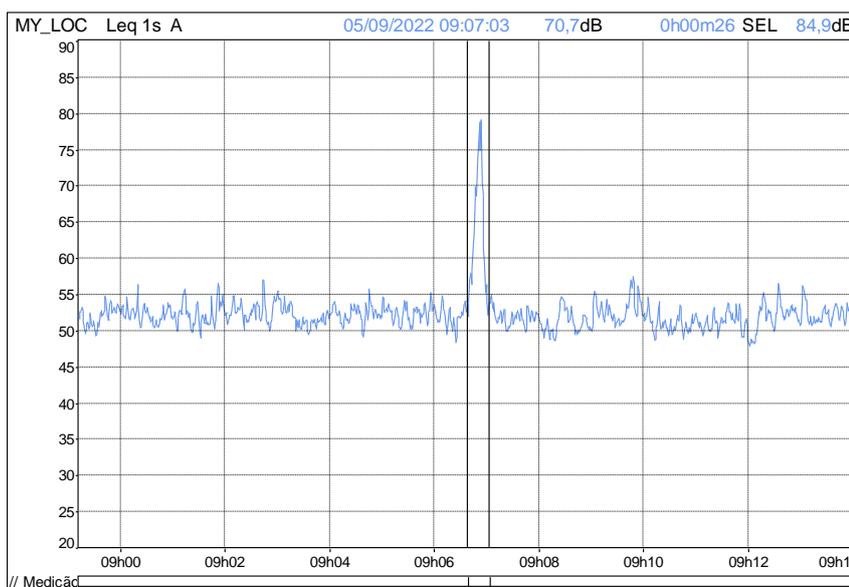


Figura 4 – Níveis de pressão sonora ao longo do tempo, período específico

Para a avaliação do som específico foram considerados os eventos aeronáuticos detectados, classificados e validados. Na avaliação do som residual, os sons principais são retirados e o restante é considerado como sendo som residual.

A medição do nível de pressão sonora do som residual foi realizada segundo o item 10.3.3 da ABNT NBR 16425-2 (2020) e o processo de classificação dos eventos sonoros de acordo com o item 10.4.

O parâmetro L_{dn} é definido a partir do L_{dia} e L_{noite}

$$L_{dn} = 10 \times \log \left[\frac{1}{24} \left(15 \times 10^{\frac{L_{dia}}{10}} + 9 \times 10^{\frac{L_{noite}+10}{10}} \right) \right] \quad (2)$$

L_{dia} corresponde ao nível de pressão sonora equivalente no período diurno, entre 7 e 22 horas.

L_{noite} corresponde ao nível de pressão sonora equivalente no período noturno, entre 22 e 7 horas.

Utilizando as relações de exposição-resposta para o incômodo sonoro, apresentadas no anexo F da ABNT NBR 16425-2 (2020), foi estimado o percentual de pessoas com alto incômodo devido aos eventos aeronáuticos. A relação de exposição-resposta é válida para a faixa de níveis sonoros dia-noite, L_{dn} , compreendida entre 45 dB e 75 dB. A equação (3) expressa a expansão polinomial.

$$\%AI = -1,395 \times 10^{-4} (L_{dn} - 42)^3 + 4,081 \times 10^{-2} (L_{dn} - 42)^2 + 0,342 (L_{dn} - 42) \quad (3)$$

3.2 METODOLOGIA UTILIZADA NAS SIMULAÇÕES

As curvas de ruído e simulações foram geradas no *software* AEDT (Aviation Environmental Design Tool) versão 3.0g. Os dados operacionais foram fornecidos pela empresa operadora do Aeroporto.

As cartas SID e IAC adotadas são para a pista existente (mostrada na Carta do Aeródromo – Anexo 1) e foram obtidas no sítio (AISWEB) do Serviço de Informação Aeronáutica. A memória de cálculo com todos os dados utilizada na modelagem está apresentada no Apêndice 4.

3.3 IDENTIFICAÇÃO DO RECEPTORES POTENCIALMENTE CRÍTICOS (RPC)

A Tabela 3 identifica os RPC do monitoramento acústico.

Tabela 3 – Identificação e coordenadas geográficas dos RPC

ID	Local	Latitude	Longitude
RPC 01	EEEF Brasília, rua Dona Margarida 1199 - Navegantes	-30.0007	-51.1909
RPC 02	Ed. Residencial, rua Santa Catarina 329, Santa Maria Goretti	-30.0055	-51.1764
RPC 03	Rua Fernando Abbott, 831, Cristo Redentor	-30.0071	-51.1632
RPC 04	EMEB Dr. Liberato Salzano Vieira da Cunha, R Xavier 274 - Sarandi	-29.9941	-51.1333
RPC 05	Ed. residencial, rua Irmão Félix Roberto 100 - 909, Humaitá	-29.9869	-51.1886
RPC 06	Hosp. Cristo Redentor, rua Domingos Rubbo 20 - Cristo Redentor	-30.0066	-51.1589

ID	Local	Latitude	Longitude
RPC 07	Hospital, rua Barão do Cotegipe 400 - São João	-30.0074	-51.1888
RPC 08	Hosp. N. Sra. da Conceição, av. Francisco Trein 596 - Cristo Redentor	-30.0162	-51.1585
RPC 09	Escola Infantil Pingo de Gente, rua Cardoso, 169 - Maria Alvorada	-29.9998	-51.0566
RPC 10	Escola Cristã Reverendo Olavo s, rua 25 de Julho - Santa Maria Goretti	-30.0047	-51.1827
RPC 11	EEEM Cristóvão Colombo, rua Rezende Costa 805 - Sarandi	-29.9831	-51.1318
RPC 12	EEEF Araújo Porto Alegre, rua Pandiá Calógeras 429 - Sarandi	-29.9863	-51.1252
RPC 13	EEEM Professor Júlio Grau, av. Brino 350 - Santa Maria Goretti	-30.0054	-51.1809
RPC 14	Cond. Oxford, rua Augusto Atílio Giordani 87 - São Sebastião	-30.0024	-51.1439
RPC 15	Res. Village Lindóia, av. Panamericana 150 - Jardim Lindóia	-30.009	-51.1516
RPC 16	Res. Jardins do Norte II, R. Norberto Jung 60 - Rubem Berta	-30.0042	-51.1268
RPC 17	EMEF Migrantes, av. Severo Dullius 165 - São João	-29.9869	-51.1577
RPC 18	EMEI JP Patinho Feio, av. Brasil 593 - São Geraldo	-30.0053	-51.2015
RPC 19	EMEI JP Passarinho Dourado, av. Guido Mondim 970 - São Geraldo	-30.0115	-51.196
RPC 20	EMEI da Vila Floresta, rua Monte Alegre 55 - Jardim Floresta	-30.0035	-51.1561
RPC 21	EMEI da Vila Elizabeth, rua Paulo Gomes de Oliveira 120 - Sarandi	-29.9802	-51.1271
RPC 22	EMEF Porto Novo, r. Amélia Santini Fortunati 101 - Rubem Berta	-30.0008	-51.1066
RPC 23	EMEF Pres. Joao Belchior, São Benedito 180 - Jardim Alvorada	-29.9795	-51.1262
RPC 24	EMEI Miguel Granato Velasquez, r. Armando Costa 125 - Sarandi	-29.9824	-51.1239
RPC 25	EMEI da Vila da Pascoa. R. Lóris José Isatto - Rubem Berta	-29.993	-51.1067
RPC 26	EMEF Décio Martins Costa, rua Cristóvão Jaques 488 - Sarandi	-29.9898	-51.107
RPC 27	EMEF Gov. Ildo Meneghetti. Rua Jayme Cyrino Machado - Rubem Berta	-29.9941	-51.1055
RPC 28	EMEI da Vila Santa Rosa, av. Donário Braga 94 - Rubem Berta	-29.9974	-51.1068
RPC 29	EMEF Ver Antônio Giudice, rua Dr. Caio Brandão de Mello 1 -Humaitá	-29.9806	-51.1849
RPC 30	Ed. residencial, rua Luiz Carniglia 85, Sarandi	-30.0015	-51.1368
RPC 31	Ed. residencial, rua Jerônimo Zelmanovistz 100 – São Sebastião	-30.0198	-51.1946
RPC 32	Residência, rua Juruá, 594	-30.0054	-51.1667

4. RESULTADOS

4.1 MEDIÇÕES ACÚSTICAS

A Tabela 4 apresenta o resumo dos resultados das medições *in loco*, a comparação dos resultados com as curvas do PEZR e a avaliação da conformidade em relação ao PEZR. No Apêndice 1 é apresentado o registro fotográfico das medições e no Apêndice 2 o detalhamento dos resultados das medidas.

Tabela 4 – Resumo dos resultados nos RPC

ID	$L_{dn} - (2/2024)$	$L_{dn} - PEZR$	Avaliação (PEZR)
RPC 01	55,3	< 65	CONFORME
RPC 02	48,6	< 65	CONFORME
RPC 03	47,0	< 65	CONFORME
RPC 04	58,6	< 65	CONFORME
RPC 05	52,4	< 65	CONFORME

4.2 SIMULAÇÕES

A Tabela 5 apresenta os resultados das simulações para o parâmetro L_{dn} considerando o ano de 2022 e o horizonte futuro, o PEZR, que foi elaborado de acordo com o RBAC 161 (2024). Na última coluna é feita a comparação entre os valores para a simulação da operação atual e os valores que constam no PEZR.

Tabela 5 – Resultados das simulações

ID	L_{dn} (dB)	L_{dn} (dB) (PEZR)	Avaliação (PEZR)
RPC 01	56,5	< 65	CONFORME
RPC 02	51,2	< 65	CONFORME
RPC 03	50,3	< 65	CONFORME
RPC 04	61,9	70 < 75	CONFORME
RPC 05	56,0	< 65	CONFORME
RPC 06	51,7	< 65	CONFORME
RPC 07	50,1	< 65	CONFORME
RPC 08	44,8	< 65	CONFORME
RPC 09	51,8	< 65	CONFORME
RPC 10	52,9	< 65	CONFORME
RPC 11	51,6	< 65	CONFORME
RPC 12	53,8	< 65	CONFORME
RPC 13	52,1	< 65	CONFORME
RPC 14	58,2	< 65	CONFORME
RPC 15	50,8	< 65	CONFORME
RPC 16	54,3	< 65	CONFORME

ID	L_{dn} (dB)	L_{dn} (dB) (PEZR)	Avaliação (PEZR)
RPC 17	56,1	< 65	CONFORME
RPC 18	50,6	< 65	CONFORME
RPC 19	46,5	< 65	CONFORME
RPC 20	55,8	< 65	CONFORME
RPC 21	49,3	< 65	CONFORME
RPC 22	56,1	< 65	CONFORME
RPC 23	48,8	< 65	CONFORME
RPC 24	50,7	< 65	CONFORME
RPC 25	57,4	< 65	CONFORME
RPC 26	55,4	< 65	CONFORME
RPC 27	58,0	< 65	CONFORME
RPC 28	58,3	< 65	CONFORME
RPC 29	49,6	< 65	CONFORME
RCP 30	57,7	< 65	CONFORME
RPC 31	41,7	< 65	CONFORME
RPC 32	50,8	< 65	CONFORME

A Figura 5 apresenta as curvas de ruído atuais (2023) simuladas para o parâmetro L_{dn} , e os receptores potencialmente críticos. O Apêndice 2 mostra a memória de cálculo das simulações realizadas.

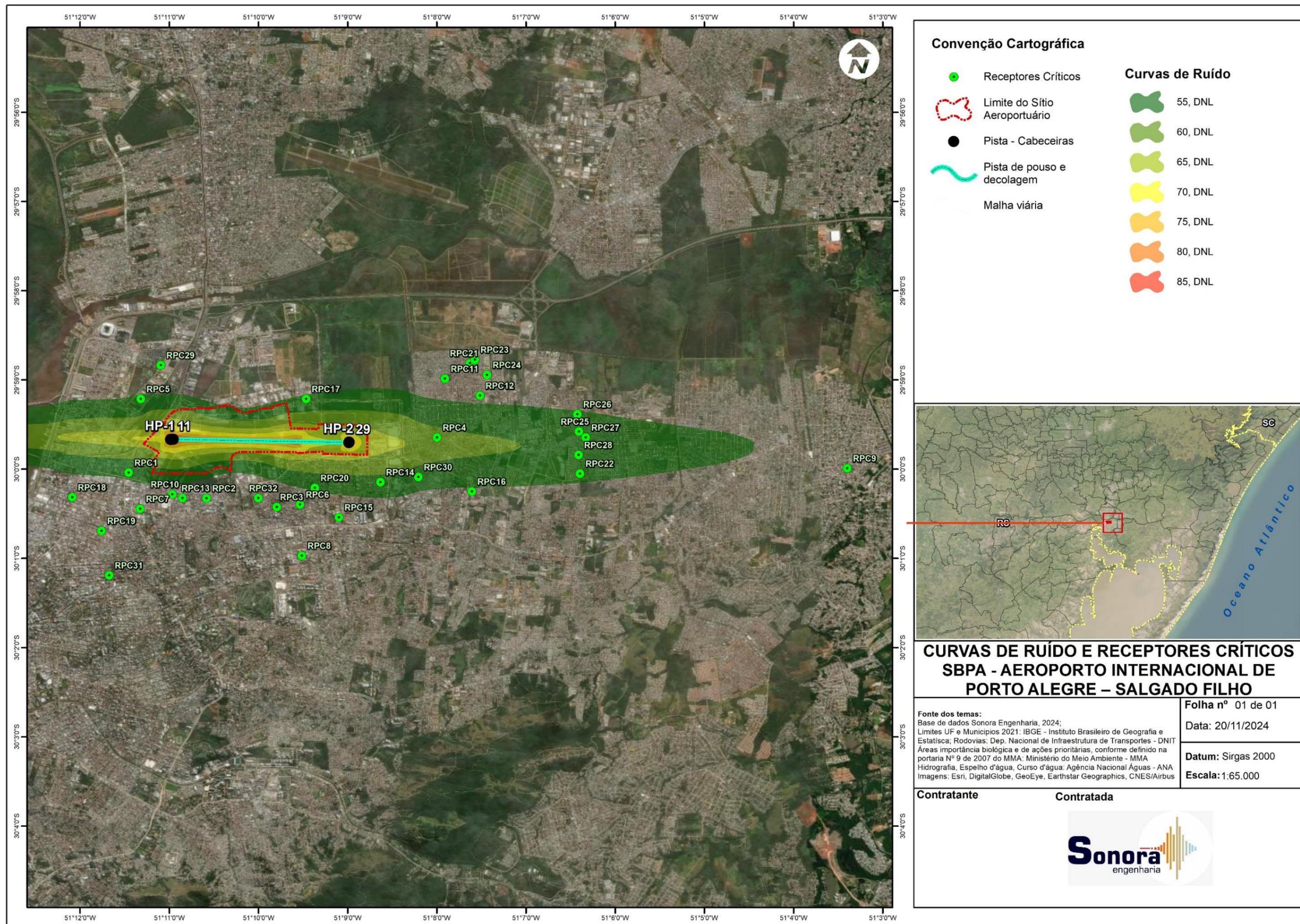


Figura 5 – Curvas de níveis de ruído e os receptores potencialmente críticos

4.3 ESTIMATIVA DO PERCENTUAL DE PESSOAS COM ALTO INCÔMODO (AI)

Utilizando a equação (3) e os resultados das simulações para os receptores potencialmente críticos, foi calculado o percentual de pessoas com alto incômodo (AI) devido ao ruído aeroviário para cada um dos RPC, os resultados estão apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 - Estimativa do percentual de alto incômodo

Receptor	L_{dn} (dB)	%AI
RPC 01	56,5	13,1
RPC 02	51,2	6,4
RPC 03	50,3	5,5
RPC 04	61,9	21,9
RPC 05	56,0	12,4
RPC 06	51,7	7,1
RPC 07	50,1	5,4
RPC 08	44,8	1,3
RPC 09	51,8	7,2
RPC 10	52,9	8,3
RPC 11	51,6	6,9
RPC 12	53,8	9,5
RPC 13	52,1	7,4
RPC 14	58,2	15,7
RPC 15	50,8	6,1
RPC 16	54,3	10,1
RPC 17	56,1	12,5
RPC 18	50,6	5,9
RPC 19	46,5	2,3
RPC 20	55,8	12,1
RPC 21	49,3	4,6
RPC 22	56,1	12,5
RPC 23	48,8	4,2
RPC 24	50,7	6,0
RPC 25	57,4	14,4
RPC 26	55,4	11,6
RPC 27	58,0	15,3
RPC 28	58,3	15,8
RPC 29	49,6	4,9
RPC 30	57,7	14,9
RPC 31	41,7	0,1
RPC 32	50,8	6,0

De acordo com a ABNT NBR 16425-2 (2020), o percentual de pessoas localizadas nos RPC, com alto incômodo devido ao ruído gerado pelas operações do aeroporto variaram entre 0,1% para o RPC 31 e 21,9 % para o RPC 04.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O relatório apresenta os resultados do monitoramento acústico realizado na vizinhança do Aeroporto Internacional de Porto Alegre (SBPA), em 32 receptores potencialmente críticos (RPC), no segundo semestre de 2024.

Os resultados obtidos foram comparados como uso e ocupação do solo previsto pelo RBAC 161 (2024), que constam no PEZR e classificados como CONFORME e NÃO CONFORME. Todos os receptores avaliados, estão em **CONFORMIDADE** com o PEZR vigente.

APÊNDICE 1 – REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MONITORAMENTO ACÚSTICO

RPC 01 – EEEF Brasília

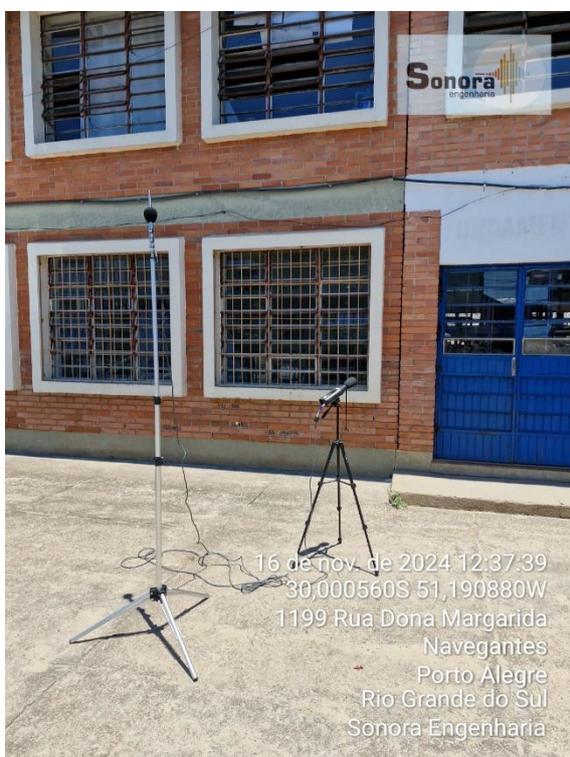


Figura 6 – Registro fotográfico RPC 01

RPC 02 – Edifício Residencial

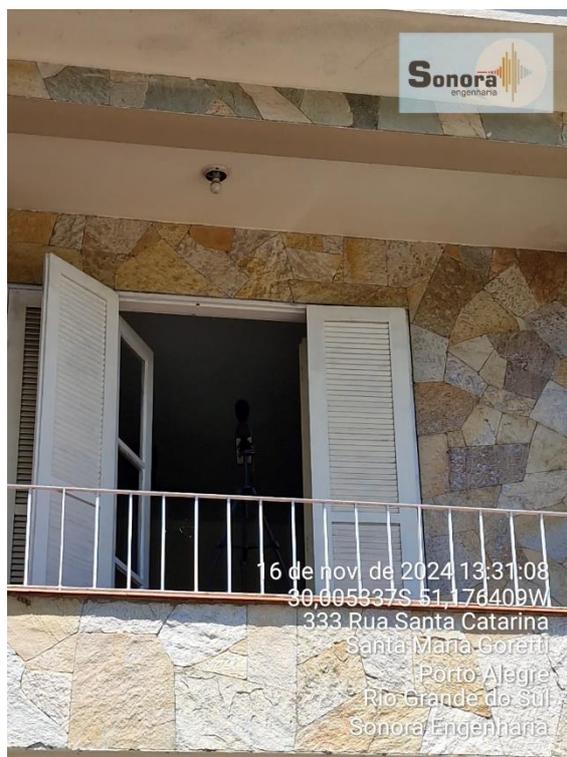


Figura 7 – Registro fotográfico RPC 02

RPC 03 – Residência

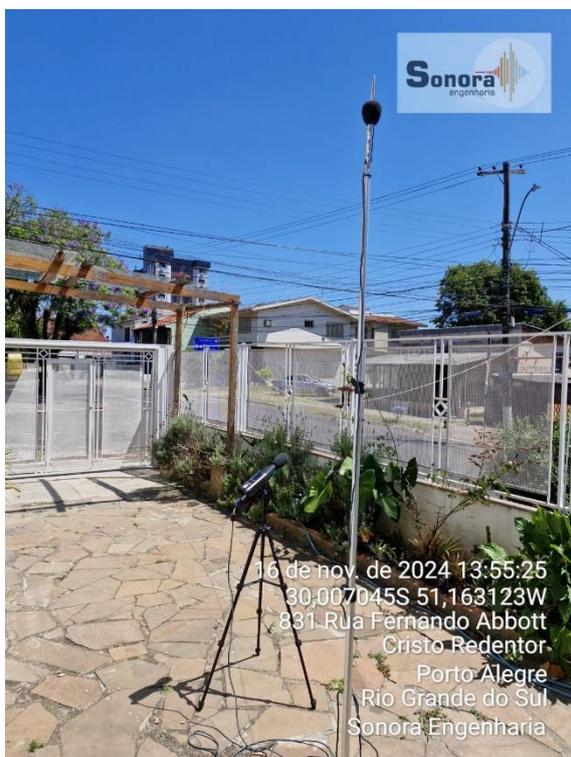


Figura 8 – Registro fotográfico RPC 03

RPC 04 – EMEB Dr. Liberato Salzano



Figura 9 – Registro fotográfico RPC 04

RPC 05 – Edifício Residencial

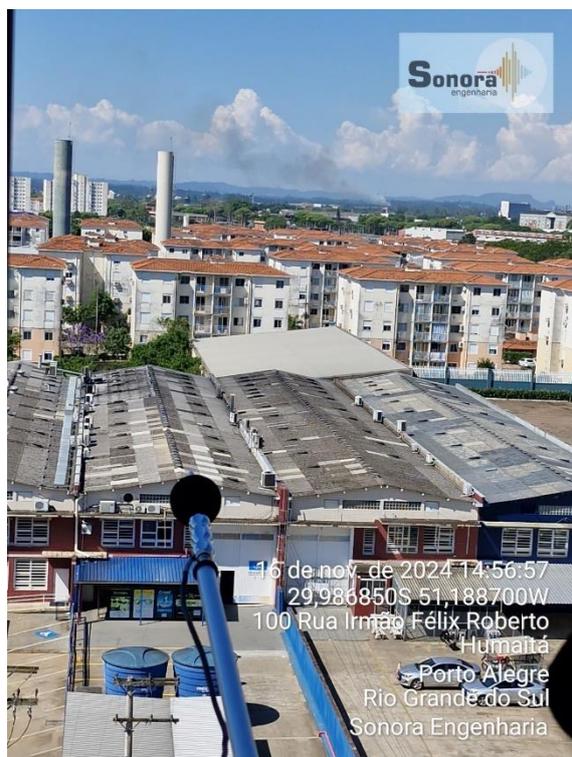


Figura 10 – Registro fotográfico RPC 05

APÊNDICE 2 – RESULTADOS DO MONITORAMENTO ACÚSTICO

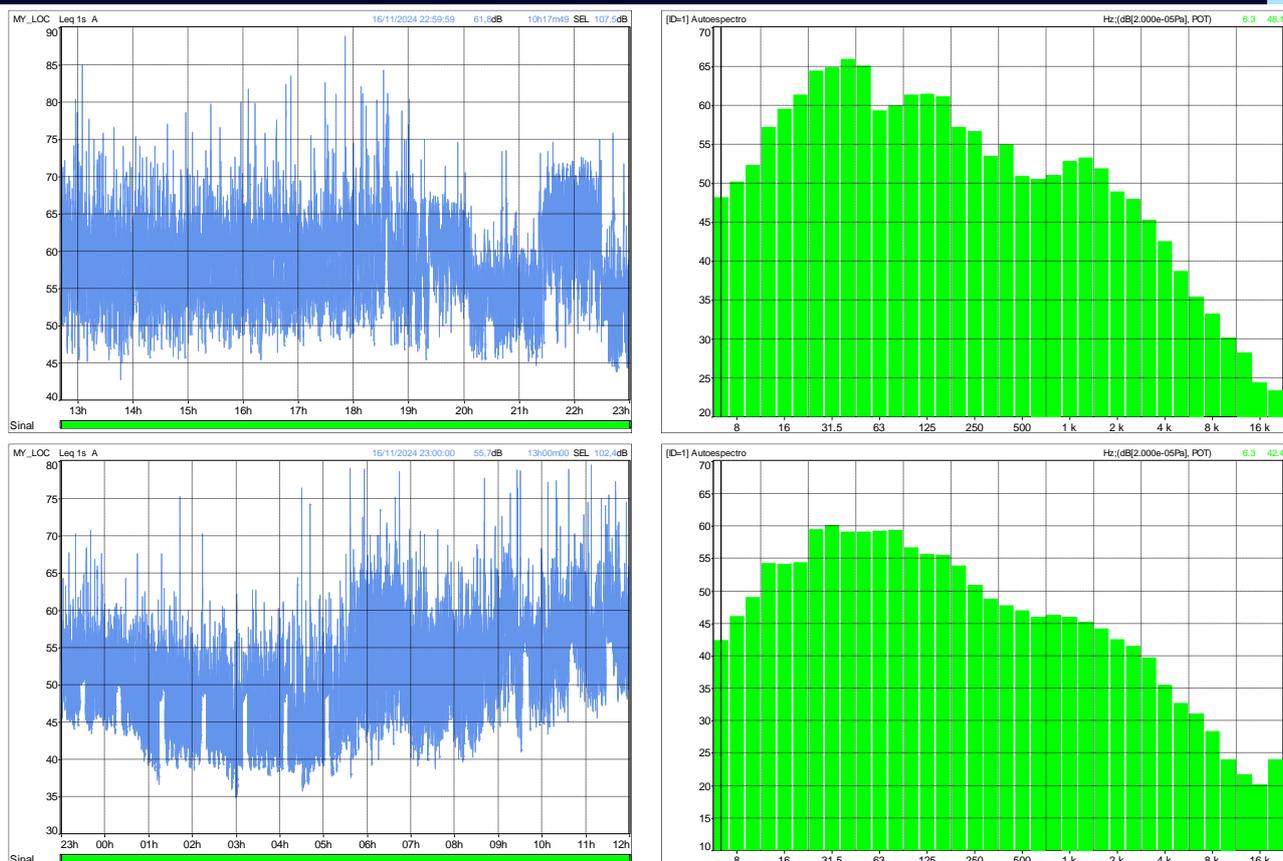


Figura 11. Níveis de pressão sonora ao longo do tempo e espectro em bandas de 1/3 de oitavas (RPC 01)

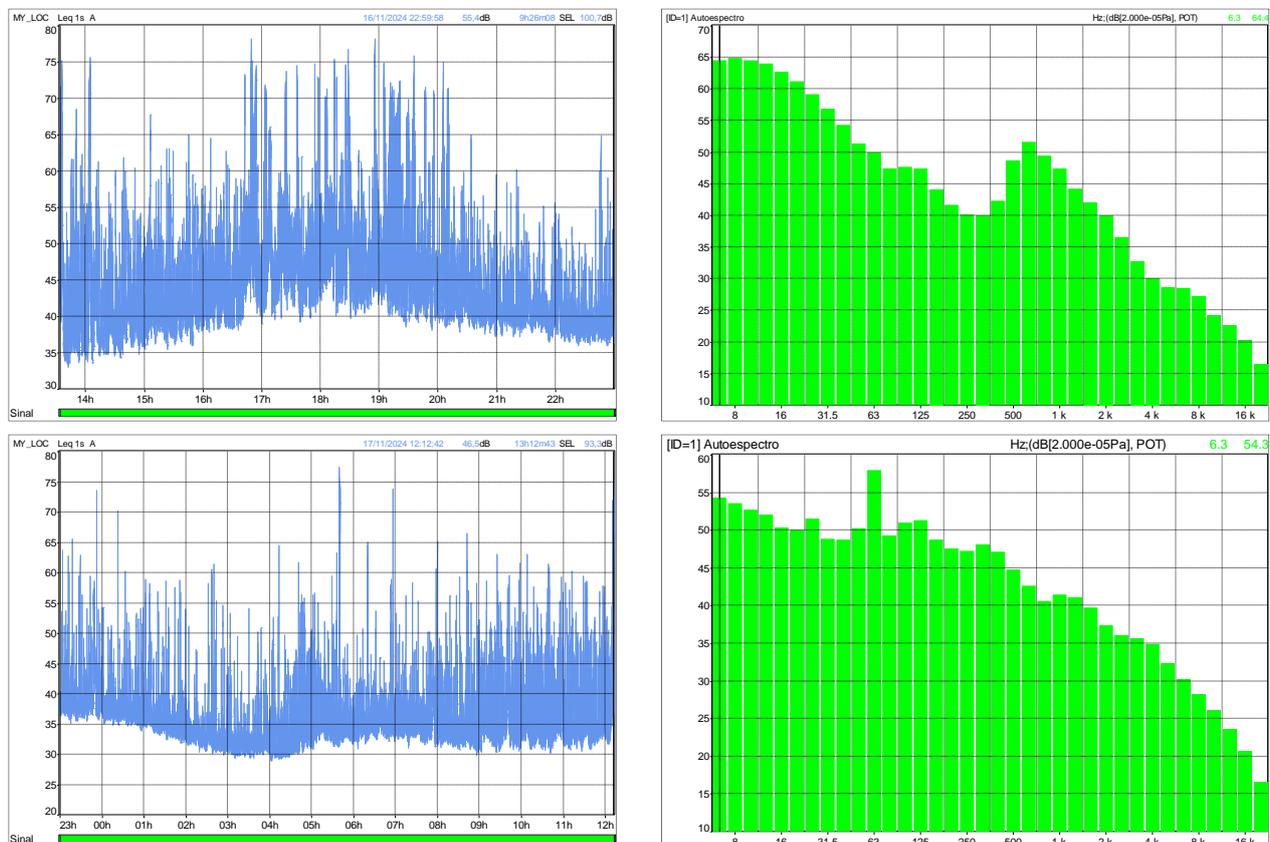


Figura 12. Níveis de pressão sonora ao longo do tempo e espectro em bandas de 1/3 de oitavas (RPC 02)

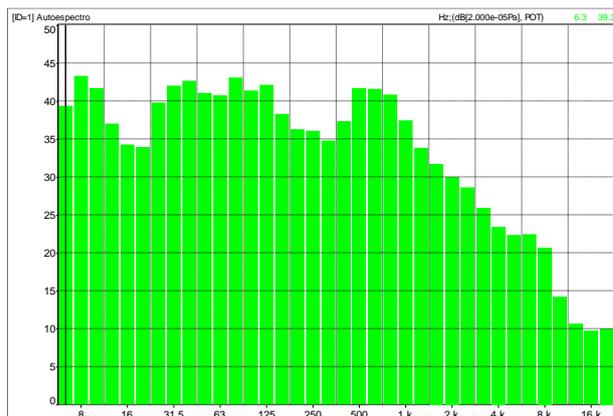
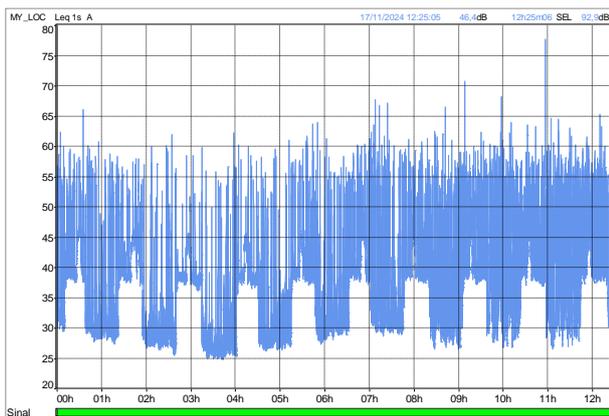
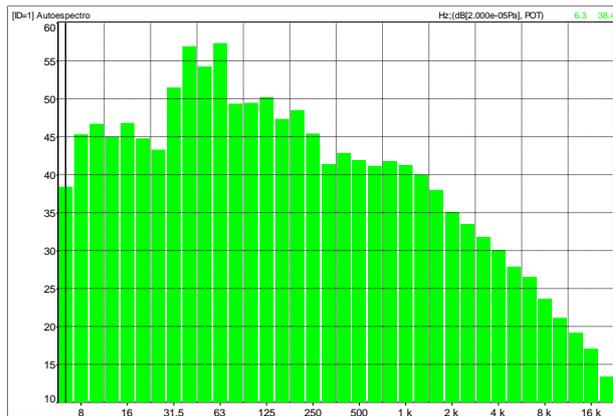
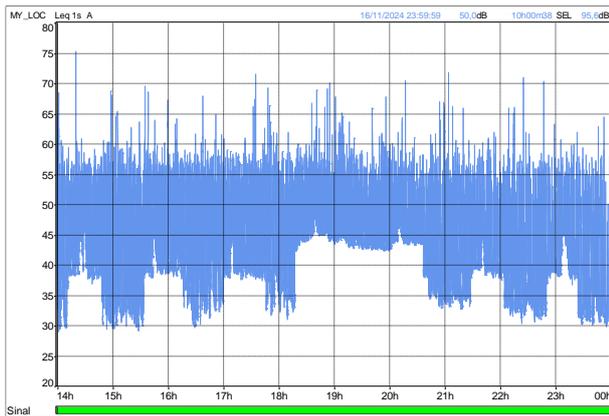


Figura 13. Níveis de pressão sonora ao longo do tempo e espectro em bandas de 1/3 de oitavas (RPC 03)

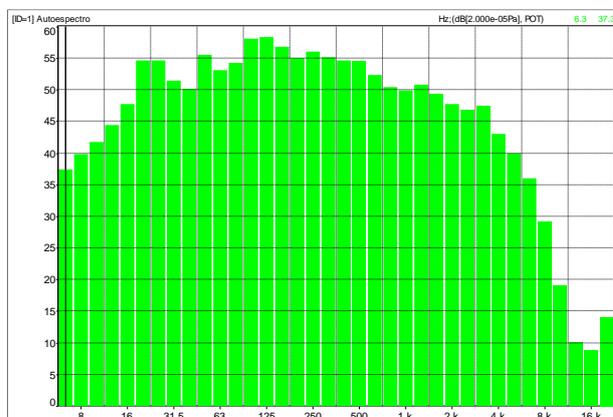
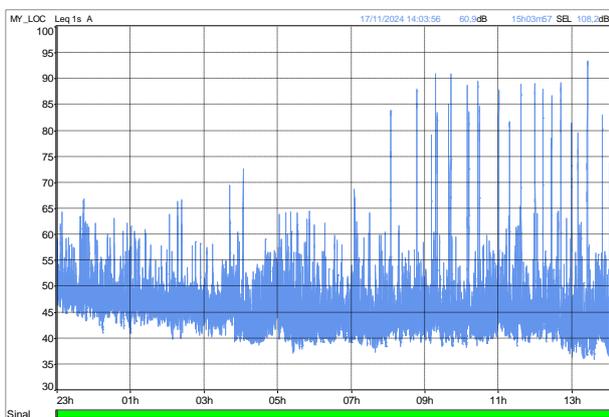
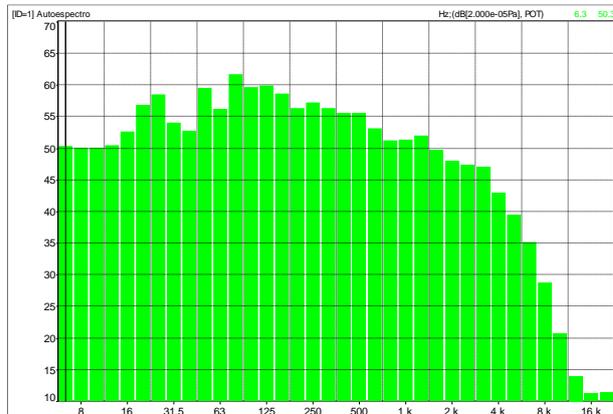
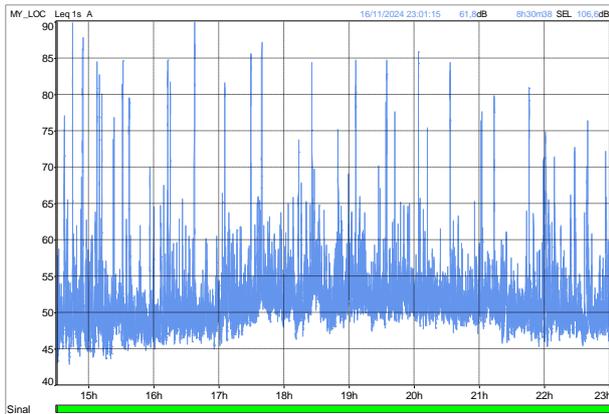


Figura 14. Níveis de pressão sonora ao longo do tempo e espectro em bandas de 1/3 de oitavas (RPC 04)

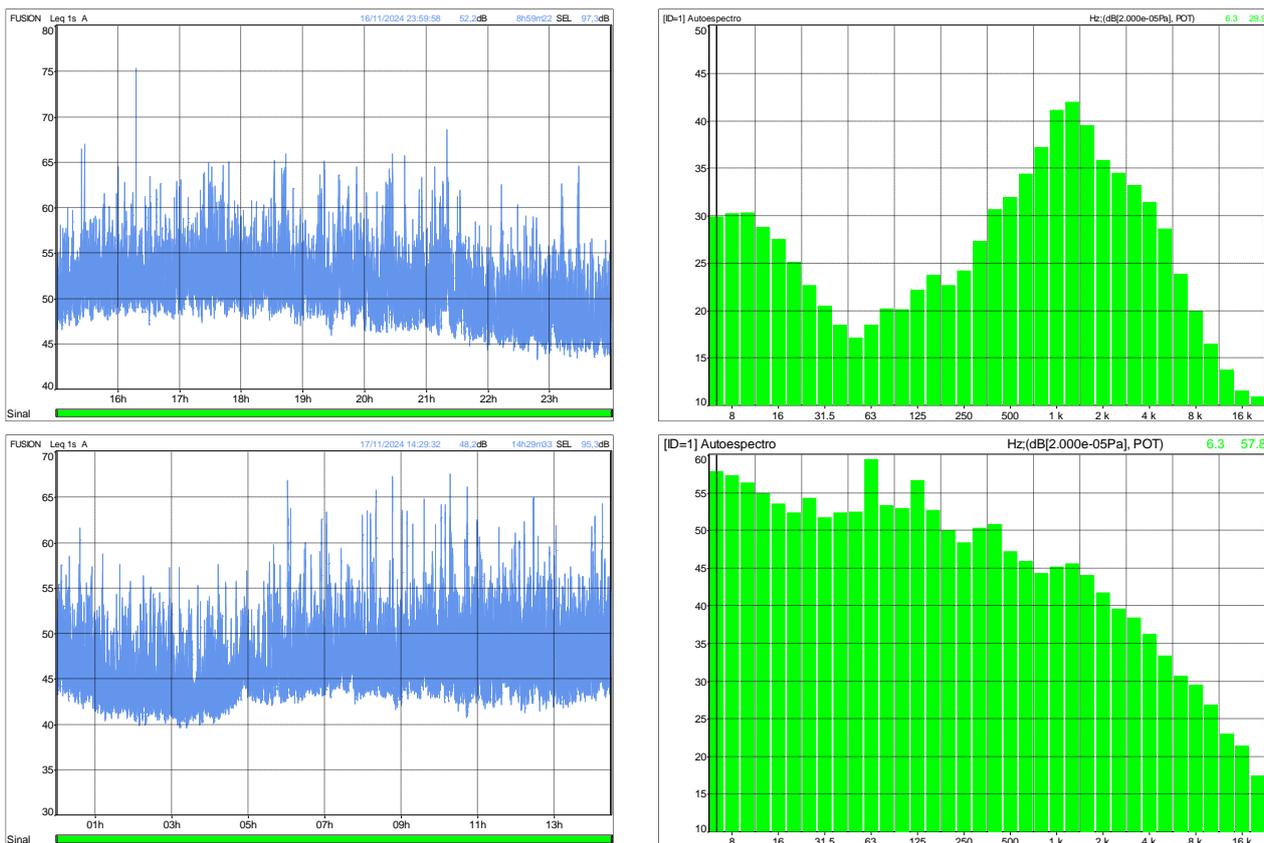


Figura 15. Níveis de pressão sonora ao longo do tempo e espectro em bandas de 1/3 de oitavas (RPC 05)

Na Tabela 7 é apresentado os resultados descritores acústicos L_{dia} , L_{noite} e L_{dn} . O som específico refere-se ao ruído aeronáutico.

Tabela 7. Descritores acústicos L_d , L_n e L_{dn}

RPC	Som	L_d (dB)	L_n (dB)	L_{dn} (dB)
RPC 01	Som total	60,5	57,6	64,6
	Som residual	60,0	57,0	64,0
	Som específico	50,9	48,4	55,3
RPC 02	Som total	53,2	46,5	54,7
	Som residual	51,8	45,4	53,5
	Som específico	47,6	39,9	48,6
RPC 03	Som total	49,6	44,7	52,2
	Som residual	48,4	42,9	50,7
	Som específico	43,3	40,0	47,0
RPC 04	Som total	63,0	52,1	62,7
	Som residual	60,8	50,2	60,6
	Som específico	59,1	47,6	58,6
RPC 05	Som total	51,3	47,3	54,6
	Som residual	46,9	43,4	50,5
	Som específico	49,3	45,1	52,4

APÊNDICE 3 – MEMÓRIA DE CÁLCULO

Study Input Report

Study Information

Report Date: 11/18/2024 5:21:57 PM
Study Name: SBPA_FRAPOR_New_Study
Description: SBPA_New_Study
Study Type: NoiseAndEmissions
Mass Units: Kilograms
Use Metric Units: No

Study Database Information

Study Database Version: 2.05.5

Airport Layouts

Layout Name: SBPA Default Layout 0
Airport Name: SALGADO FILHO
Airport Codes: POA, SBPA
Airport Description:
Country: BR
State:
City: PORTO ALEGRE/SALGARD
Latitude: -29.994619 degrees
Longitude: -51.171169 degrees
Elevation: 11.000000 feet
Runway: 29/11
Length: 7479 feet
Width: 150 feet
Runway End: 29
Latitude: -29.994850 degrees
Longitude: -51.159389 degrees
Elevation: 11.000000 feet
Approach Displaced Threshold: 0 feet
Departure Displaced Threshold: 0 feet
Crossing Height: 50 feet
Glide Slope: 0.000000 deg
Change in Headwind: 0%
Effective Date: 1/1/1900
Expiration Date: 6/6/2079
Runway End: 11
Latitude: -29.994381 degrees
Longitude: -51.183010 degrees
Elevation: 11.000000 feet
Approach Displaced Threshold: 0 feet
Departure Displaced Threshold: 0 feet
Crossing Height: 50 feet
Glide Slope: 0.000000 deg
Change in Headwind: 0%
Effective Date: 1/1/1900
Expiration Date: 6/6/2079

Receptor Sets

Receptor Set: RECEPTOR_GRID_SBPA
Description:
Number of receptors: 1440000
Receptor Set Type: Receptor
Receptor Type: Grid
Latitude: -30.094727 degrees
Longitude: -51.286349 degrees
Elevation: 11.000000 feet

X Count: 1200
Y Count: 1200
X Spacing: 0.01
Y Spacing: 0.01
Receptor Set: RECEPTOR_SET_POINTS_SBPA
Description: RECEPTOR_SET_POINTS
Number of receptors: 33
Receptor Set Type: Receptor
Receptor Type: Point

Annualizations (Scenarios)

Annualization (Scenario): ANNUALIZATION_2024
Description: ANNUALIZATION_2024
Start Time: Wednesday, May 15, 2024
Duration: 01 days 00 hours
Air Performance Model: SAE_1845_APM
Noise Altitude Cutoff MSL (ft): n/a
Mixing Height AFE (ft): 3000
Fuel Sulfur Content: 0.0006
Sulfur Conversion Rate: 0.024
Use Bank Angle: True
Taxi Model: UserTaxiModel
Airport Layouts: SBPA Default Layout 0
Annualization: ANNUALIZATION_2024

Annualization: ANNUALIZATION_2024

Operation group: AOG

Description: AOG
Start time: 5/15/2024 12:00:00 AM
Duration: 01 days 00 hours
Number of aircraft operations: 180

Operation group: RU

Description: RU
Start time: 5/15/2024 12:00:00 AM
Duration: 01 days 00 hours
Number of runup operations: 4

User-Defined Aircraft Profiles

User-Specified Aircraft Substitutions

Metric Results

Metric Result ID: 4
Metric Result Name:
Metric Result Description:
Metric: DNL
Receptor Set: RECEPTOR_SET_POINTS_SBPA
Annualization: ANNUALIZATION_2024
Run Start Time: 11/18/2024 6:55:43 AM
Run End Time: 11/18/2024 6:55:48 AM
Run Status: Complete
Run Options: RunOptions_DNL
Result Storage Options:
Dispersion Results: None

Emissions Results: Case
Noise Results: Case
Emissions/Performance Modeling Options:
Weather Fidelity: Airport Weather (10YR average)
Check Track Angle: False
Apply Delay & Sequencing Model: False
Calculate Aircraft Engine Startup Emissions: False
Analysis Year (VALE):

BADA 4 Modeling Options:
Use BADA Family 4: Use ANP/BADA 3 only
Use ANP and BADA 3 Fallback: False
Enable reduced thrust taper: False
Reduced thrust taper upper limit:

Noise Modeling Options:
Atmospheric Absorption: SAE-ARP-5534
Lateral Attenuation: ApplyLateralAttenuationToPropsAndHelos
Type Of Ground: Hard
Use Terrain: False
Noise Line Of Sight Blockage: False
Fill Terrain: False
Terrain Fill In Value:
Do Number Above Noise Level: False

Weather:

Temperature: 68.24 F
Pressure: 29.98 inches of Hg
Sea Level Pressure: 29.99 inches of Hg
Relative Humidity: 76.34 %
Wind Speed: 6.59 knots

Metric Result ID: 5

Metric Result Name:

Metric Result Description:

Metric: DNL

Receptor Set: RECEPTOR_GRID_SBPA

Annualization: ANNUALIZATION_2024

Run Start Time: 11/18/2024 6:31:15 AM

Run End Time: 11/18/2024 6:49:13 AM

Run Status: Complete

Run Options: RunOptions_DNL

Result Storage Options:

Dispersion Results: None

Emissions Results: Case

Noise Results: Case

Emissions/Performance Modeling Options:

Weather Fidelity: Airport Weather (10YR average)

Check Track Angle: False

Apply Delay & Sequencing Model: False

Calculate Aircraft Engine Startup Emissions: False

Analysis Year (VALE):

BADA 4 Modeling Options:

Use BADA Family 4: Use ANP/BADA 3 only

Use ANP and BADA 3 Fallback: False

Enable reduced thrust taper: False

Reduced thrust taper upper limit:

Noise Modeling Options:

Atmospheric Absorption: SAE-ARP-5534

Lateral Attenuation: ApplyLateralAttenuationToPropsAndHelos

Type Of Ground: Hard

Use Terrain: False

Noise Line Of Sight Blockage: False

Fill Terrain: False

Terrain Fill In Value:

Do Number Above Noise Level: False

Weather:

Temperature: 68.24 F
Pressure: 29.98 inches of Hg
Sea Level Pressure: 29.99 inches of Hg
Relative Humidity: 76.34 %
Wind Speed: 6.59 knots

Metric Result ID: 6

Metric Result Name:
Metric Result Description:
Metric: LAEQD
Receptor Set: RECEPTOR_SET_POINTS_SBPA
Annualization: ANNUALIZATION_2024
Run Start Time: 11/18/2024 6:57:15 AM
Run End Time: 11/18/2024 6:57:20 AM
Run Status: Complete
Run Options: RunOptions_LAEQD
Result Storage Options:
 Dispersion Results: None
 Emissions Results: Case
 Noise Results: Case
Emissions/Performance Modeling Options:
 Weather Fidelity: Airport Weather (10YR average)
 Check Track Angle: False
 Apply Delay & Sequencing Model: False
 Calculate Aircraft Engine Startup Emissions: False
 Analysis Year (VALE):
BADA 4 Modeling Options:
 Use BADA Family 4: Use ANP/BADA 3 only
 Use ANP and BADA 3 Fallback: False
 Enable reduced thrust taper: False
 Reduced thrust taper upper limit:
Noise Modeling Options:
 Atmospheric Absorption: SAE-ARP-5534
 Lateral Attenuation: ApplyLateralAttenuationToPropsAndHelos
 Type Of Ground: Hard
 Use Terrain: False
 Noise Line Of Sight Blockage: False
 Fill Terrain: False
 Terrain Fill In Value:
 Do Number Above Noise Level: False
Weather:
 Temperature: 68.24 F
 Pressure: 29.98 inches of Hg
 Sea Level Pressure: 29.99 inches of Hg
 Relative Humidity: 76.34 %
 Wind Speed: 6.59 knots

User-defined noise spectral class data for one-third octave bands between 50 Hertz and 10,000 Hertz for bands 17-40

No User Defined Spectral Classes

ANEXO 1 – EQUIPE TÉCNICA

EQUIPE RESPONSÁVEL SONORA ENGENHARIA

Dr. Sérgio Luiz Garavelli

Pesquisador e consultor em Engenharia Acústica
e-mail: sergio.garavelli@sonoraengenharia.com.br

Dr. Edson Benício de Carvalho Júnior

Pesquisador e consultor em Engenharia Acústica
Engenheiro Civil - CREA: 31125/D - DF
e-mail: edson.benicio@sonoraengenharia.com.br

Gabriela Soares Garavelli

Arquiteta e Urbanista
Registro Nacional: A162012-6
e-mail: gabriela.garavelli@sonoraengenharia.com.br

Lucas Soares Garavelli

Engenheiro de Produção
e-mail: lucas.garavelli@sonoraengenharia.com.br

Giovana de Castro Benício

Estagiária de Engenharia

EQUIPE RESPONSÁVEL – FRAPORT BRASIL

Liza Zotz Jaworski

Coordenadora de Meio Ambiente

Talyta Camargo

Técnica em Meio Ambiente

ANEXO 2 – TABELA RBAC 161

Uso do Solo	Nível de Ruído Médio dia-noite (dB)					
	< 65	65 – 70	70 – 75	75 – 80	80 – 85	> 85
Residencial						
Residências uni e multifamiliares	S	N (1)	N (1)	N	N	N
Alojamentos Temporários (exemplos: hotéis, motéis e pousadas ou empreendimentos equivalentes)	S	N (1)	N (1)	N (1)	N	N
Locais de permanência prolongada (exemplos: presídios, orfanatos, asilos, quartéis, mosteiros, conventos, apart-hotéis, pensões ou empreendimentos equivalentes)	S	N (1)	N (1)	N	N	N
Usos Públicos						
Educacional (exemplos: Universidades, bibliotecas, faculdades, creches, escolas, colégios ou empreendimentos equivalentes)	S	N (1)	N (1)	N	N	N
Saúde (exemplos: hospitais, sanatórios, clínicas, casas de saúde, centros de reabilitação ou empreendimentos equivalentes)	S	25	30	N	N	N
Igrejas, auditórios e salas de Concerto (exemplos: igrejas, templos, associações religiosas, centros culturais, museus, galerias de arte, cinemas, teatros ou empreendimentos equivalentes)	S	25	30	N	N	N
Serviços governamentais (exemplos: postos de atendimento, correios, aduanas ou empreendimentos equivalentes)	S	S	25	30	N	N
Transportes (exemplos: terminais rodoviários, ferroviários, aeroportuários, marítimos, de carga e passageiros ou empreendimentos equivalentes)	S	S	25	30	35	35
Estacionamentos (exemplo: edifício garagem ou empreendimentos equivalentes)	S	S	25	30	35	N
Usos Comerciais e serviços						
Escritórios, negócios e profissional liberal (exemplos: escritórios, salas e salões comerciais, consultórios ou empreendimentos equivalentes)	S	S	25	30	N	N
Comércio atacadista - materiais de construção, equipamentos de grande porte	S	S	25	30	35	N
Comércio varejista	S	S	25	30	N	N
Serviços de utilidade pública (exemplos: cemitérios, rematórios, estações de tratamento de água e	S	S	25	30	35	N

esgoto, reservatórios de água, geração e distribuição de energia elétrica, Corpo de Bombeiros ou empreendimentos equivalentes)						
Serviços de comunicação (exemplos: estações de rádio e televisão ou empreendimentos equivalentes)	S	S	25	30	N	N
Usos Industriais e de Produção						
Indústrias em geral	S	S	25	30	35	N
Indústrias de precisão (Exemplo: fotografia, óptica)	S	S	25	30	N	N
Agricultura e floresta	S	S (2)	S (3)	S (4)	S (4)	S (4)
Criação de animais, pecuária	S	S (2)	S (3)	N	N	N
Mineração e pesca (Exemplo: produção e extração de recursos naturais)	S	S	S	S	S	S
Usos Recreacionais						
Estádios de esportes ao ar livre, ginásios	S	S	S	N	N	N
Conchas acústicas ao ar livre e anfiteatros	S	N	N	N	N	N
Exposições agropecuárias e zoológicos	S	S	N	N	N	N
Parques, parques de diversões, acampamentos ou empreendimentos equivalentes	S	S	S	N	N	N
Campos de golf, hípicas e parques aquáticos	S	S	25	30	N	N

Fonte: Tabela 2 (RBAC 161, 2024), adaptada

Notas:

S (Sim) = usos do solo e edificações relacionadas compatíveis sem restrições

N (Não) = usos do solo e edificações relacionadas não compatíveis.

25, 30, 35 = usos do solo e edificações relacionadas geralmente compatíveis. Medidas para atingir uma redução de nível de ruído – RR de 25, 30 ou 35 dB devem ser incorporadas no projeto/construção das edificações onde houver permanência prolongada de pessoas.

(1) Sempre que os órgãos determinarem que os usos devam ser permitidos, devem ser adotadas medidas para atingir uma RR de pelo menos 25 dB.

(2) Edificações residenciais requerem uma RR de 25 dB.

(3) Edificações residenciais requerem uma RR de 30 dB.

(4) Edificações residenciais não são compatíveis

ANEXO 3 – CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DE EQUIPAMENTOS



Certificado de Calibração LABORATÓRIO DE ELETRO-ACÚSTICA



Requisitante	Nº do Certificado: 152.645
Sonora Ambiental Projetos Ambientais e Educacionais Ltda Rua das Figueiras Lote 07 Loja 66 a 69 Parte 042 Vista Shopping Brasília / DF - CEP: 71735-308	Nº do Processo: 55.371

Descrição do item calibrado			
Calibrador de nível sonoro	Nº de série:	34113633(2011)	Tipo/Classe: 1
Marca: 01 dB	Patrimônio:	Não consta	Diâmetro da cavidade: 1 Polegada
Modelo: CAL21	Identificação:	192/ALC	

Dados da calibração			
Data da calibração:	24/01/2024	Condições ambientais	
Data da emissão do certificado:	24/01/2024	Temperatura (inicial/final):	24,0 °C / 24,0 °C
Método utilizado:	IEC 60942: 1997, itens 5.2 e 5.3	Umidade relativa (inicial/final):	52,0 %UR / 52,0 %UR
Procedimento utilizado:	PRO-CNS-1300-rev11	Pressão atmosférica (inicial/final):	926,0 hPa / 926,0 hPa

Descrição da calibração

O calibrador de nível sonoro foi calibrado nas dependências do laboratório da CHROMPACK pelo método comparativo citado no Anexo B da IEC 60942: 1997, sendo as tolerâncias especificadas nos itens 5.2 e 5.3. Os resultados apresentados são valores médios de 03 (três) leituras.

Padrões utilizados	Nº de identificação	Nº do certificado	Rastreabilidade	Data da próxima
Pistonfone	0106	CBR2300057	RBC	24/01/26
Microfone	0095	DIMC1 0212/2023	INMETRO	08/03/26
Fonte	0495	RBC2-12257-674	RBC	24/07/28
Multímetro digital	0458	RBC-20/0101	RBC	13/02/25
Termo-Higrômetro	0273	142.272	RBC	06/02/24
Barômetro	0273(2)	142.404	RBC	09/02/24

Resultados obtidos:

Nível nominal da amplitude sonora (dB)	1. Amplitude (dB)					2. Frequência (Hz)					
	Nível indicado da amplitude sonora (dB)	Desvio	k	U	Tolerância (dB)	Nível exato da frequência (Hz)	Nível indicado da frequência (Hz)	Desvio	k	U	Tolerância (%)
94,00	94,20	0,20	2,00	0,10	± 0,30	1000	1002,4	2,4	2,00	0,1	± 2,0%

Laboratório de Calibração acreditado pela CGCRE de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 256 - RBC - Rede Brasileira de Calibração. A CGCRE é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC - Cooperação Internacional de Acreditação de Laboratórios. O ajuste ou reparo quando realizado não faz parte do escopo de acreditação. Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela CGCRE, que avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades - SI). O certificado de calibração poderá ser reproduzido desde que seja legível, na forma integral e sem nenhuma alteração. Os resultados apresentados neste certificado aplicam-se somente ao item calibrado e não se estendem aos instrumentos de mesma marca, modelo ou lote de fabricação. A incerteza expandida de medição declarada (U) foi estimada para um nível de confiança de 95,45%. Este cálculo de incerteza é baseado no fator de abrangência (k) obtido através dos graus de liberdade efetivo (ν_{eff}) e tabela t-student.

Observações:

- Este calibrador de nível de pressão sonora encontra-se em acordo com a norma IEC 60942: 1997, itens 5.2 e 5.3;
- Este certificado é assinado eletronicamente;
- Anotação de Responsabilidade Técnica - ART 28027230230154931 / CREA-SP.

Executante da calibração: Téc. Pedro Henrique



Ramon Marra
Signatário Autorizado



Certificado de Calibração
LABORATÓRIO DE ELETRO-ACÚSTICA



Requisitante
Sonora Ambiental Projetos Ambientais e Educacionais Ltda. Rua Das Figueiras Lote, 07 Brasília / DF - CEP: 71906-750

N° do Certificado:	158.762
N° do Processo:	57.525

Descrição do item calibrado					
Medidor de nível sonoro	Patrimônio:	Não consta	Referência acústica:	94 dB	
Marca: 01 dB	Identificação:	Não consta	N° de canais disponíveis:	1	
Modelo: FUSION	Classe:	1	N° dos canais calibrados:	1	
N° de série: 13292	Versão de software:	2.12			
Microfone	N° de série:	408858	Capacitância pF:	14,1	
Marca: G.R.A.S.	Patrimônio:	Não consta			
Modelo: 40CE	Identificação:	Não consta			
Pré-amplificador	Modelo:	Não consta	Patrimônio:	Não consta	
Marca: Não consta	N° de série:	Não consta	Identificação:	Não consta	
N° da aprovação de modelo:	Não consta	Expedidor:	Não consta		
Descrição do manual de instruções:	Fusion Smart Sound & Vibration Analyzer User manual				
Data de publicação:	02/2019	Versão:	DOC1131	Data de download:	22/07/2024

Descrição do calibrador sonoro		
Marca: Brüel & Kjaer	Modelo: 4226	N° de série: 3339879
Descrição dos adaptadores:	Não consta	
Fonte dos dados de correção de ajuste:	Manual	

Dados da calibração			
Data da calibração:	22/07/24	Condições ambientais	
Data da emissão do certificado:	22/07/24	Temperatura (inicial/final):	24,9 °C / 24,9 °C
Método utilizado:	IEC 61672-3:2013 e IEC 61260:1995	Umidade relativa (inicial/final):	49,0 %UR / 49,0 %UR
Procedimento utilizado:	PRO-ANL-61672-rev09	Pressão atmosférica (inicial/final):	933,4 hPa / 933,4 hPa

Descrição da calibração

Os testes periódicos foram realizados de acordo com os procedimentos da IEC 61672-3:2013 e da IEC 61260:1995. Os resultados foram obtidos através da aplicação de sinais elétricos, substituindo o microfone por adaptador com capacitância equivalente, os sinais são especificados pela norma IEC 61672-3:2013 de modo a satisfazer os testes descritos como: Acústico com Microfone Instalado; Ajuste com Microfone; Ruído Auto-gerado e Ponderação em Frequência. Elétrico: Ruído Auto-gerado sem o Microfone; Ponderação em Frequência; Ponderações em Frequência e no Tempo em 1 kHz; Estabilidade no Nível de Longa Duração; Linearidade de Nível na faixa de referência; Resposta a Pulsos Tonais; Pico C; Indicação de Sobrecarga e Estabilidade no Nível Alto; e pela norma IEC 61260:1995 de modo a satisfazer os testes descritos como: Banda de Oitava (1/1) e Banda de Terça de Oitava (1/3).

- Observações:
- A fonte dos dados usada para ajustar os níveis sonoros foi fornecida pelo laboratório de acústica da Chrompack;
 - O medidor de nível sonoro submetido ao teste completou com sucesso os testes periódicos da IEC 61672-3:2013, para as condições ambientais sob as quais os testes foram realizados;
 - No entanto, nenhuma declaração ou conclusão geral pode ser feita sobre a conformidade do medidor de nível sonoro com as especificações completas da IEC 61672-1:2002 porque a evidência não foi disponibilizada publicamente, por uma organização de teste independente responsável por aprovar os resultados dos testes de aprovação de modelo, para demonstrar que o modelo do medidor de nível sonoro está em total conformidade com as especificações da classe 1 na IEC 61672-1:2002 ou dados de correção para teste acústico de ponderação de frequência não foram fornecidos no Manual de Instruções e porque os testes periódicos da IEC 61672-3:2013 cobrem apenas um subconjunto limitado das especificações na IEC 61672-1:2002;
 - Testes 12 e 13 (IEC 61260:1995): A incerteza expandida de medição elétrica não excede $\pm 0,2$ dB e fator $k = 2,0$;
 - Este certificado é assinado eletronicamente;
 - Anotação de Responsabilidade Técnica – ART 2620240401209 / CREA-SP.

Executante da calibração:	Téc. Ramon Marra
----------------------------------	------------------


 Ramon Marra
 Signatário Autorizado

Av. Eng. Saraiva de Oliveira, 465 – São Paulo / SP – CEP: 05741-200 – www.chrompack.com.br – 11 3384-9320

N° da pág: 1/6



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

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

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Calibration Certificate

Nº: RBC3-12621-431

Certificate Number

RBC - REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO

Brazilian Calibration Network



CLIENTE

Customer

Acoem Brasil Ltda.
 Alameda dos Maracatins, 780 - Cj. 1903 - Moema
 São Paulo - SP - CEP 04089-001

Processo / O.S.:

24376

Interessado

Interested party

Sonora Ambiental Projetos Ambientais e Educacionais Ltda.
 R. das Figueiras, Lote 07 - Loja 66 à 69- 042 Norte (Águas Claras) - Brasília - DF - CEP 71906-750

Item calibrado

Calibrated item

Analizador de oitavas (classe 1)

Marca

Brand

01dB

Modelo

Model

Fusion

Número de série

Serial number

15803

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)

22/07/2024



Assinado de forma digital por Enrique Bondarenc
 DN: cn=Enrique Bondarenc, o=Total Safety Ltda., ou=Calilab, email=enrique@totalsafety.com.br, c=BR
 Dados: 2024.07.22 11:58:17 -03'00'

Total de páginas

Total pages number

10

Data da Emissão:

Date of issue

23/07/2024

Enrique Bondarenc
 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.



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: RBC1-12231-641
Certificate Number

RBC - REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO
Brazilian Calibration Network



CLIENTE <i>Customer</i>	Acoem Brasil Comércio de Equipamentos Ltda. Alameda dos Maracatins, 780 - Cj. 1903 - Moema São Paulo - SP - CEP 04089-001	Processo / O.S. : 23382
Interessado <i>Interested party</i>	Sonora Ambiental Projetos Ambientais e Educacionais Ltda. R. das Figueiras, Lote 07 - Loja 66 à 69- 042 Norte (Águas Claras) - Brasília - DF - CEP 71906-750	

Item calibrado <i>Calibrated item</i>	Analisador de oitavas (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 <i>Brand</i>	01dB	Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela Cgcre que avaliou a competência do laboratório e comprovou a sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades – SI). 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.
Modelo <i>Model</i>	Fusion	
Número de série <i>Serial number</i>	15036	
Identificação <i>Identification</i>	--- (informações adicionais na página 2)	

<p>Data da calibração <i>Date of calibration (day/month/year)</i></p> <p>28/06/2023</p> <p>Data da Emissão: <i>Date of issue</i></p> <p>29/06/2023</p>	 <p>Assinado de forma digital por Lucas Ferreira DN: cn=Lucas Ferreira, o=Total Safety Ltda., ou=Calilab, email=lucas@totalsafety.com.br, c=BR Dados: </p> <hr style="width: 100%;"/> <p>Lucas Ferreira Signatário Autorizado <i>Authorized Signatory</i></p>	<p>Total de páginas <i>Total pages number</i></p> <p style="text-align: right;">10</p> <p>Página <i>Page</i></p> <p style="text-align: right;">1</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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.



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

TOTAL SAFETY LTDA.

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

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Calibration Certificate

Nº: RBC3-12385-430

Certificate Number

RBC - REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO

Brazilian Calibration Network



CLIENTE

Customer

Acoem Brasil Comércio de Equipamentos Ltda.
Alameda dos Maracatins, 780 - Cj. 1903 - Moema
São Paulo - SP - CEP 04089-001

Processo / O.S.:

23761

Interessado

Interested party

Sonora Ambiental Projetos Ambientais e Educacionais Ltda.
R. das Figueiras, Lote 07 - Loja 66 à 69- 042 Norte (Águas Claras) - Brasília - DF - CEP 71906-750

Item calibrado

Calibrated item

Analizador de oitavas (classe 1)

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

Marca

Brand

01dB

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

Modelo

Model

Fusion

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

15347

A versão original deste certificado é um arquivo PDF.

Identificação

Identification

(informações adicionais na página 2)

Data da calibração

Date of calibration (day/month/year)

29/11/2023



Assinado de forma digital
por Willian Kenji
DN: cn=Willian Kenji,
o=Total Safety, ou=Calilab,
email=williankenji@totalsaf
ety.com.br, c=BR
Dados: Y+PzA1LPSVZ1G6W+P'..'

Total de páginas

Total pages number

10

Data da Emissão:

Date of issue

29/11/2023

Willian Kenji
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.

ANEXO 4 – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)

16/04/23, 15:22

https://art.creadf.org.br/art1025/funcoes/form_impressao_tos.php?NUMERO_DA_ART=0720230025809



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

CREA-DF

ART Obra ou serviço
0720230025809

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Distrito Federal

1. Responsável Técnico

EDSON BENICIO DE CARVALHO JUNIOR

Título profissional: **Engenheiro Civil**

RNP: **0720365325**

Registro: **31125/D-DF**

Empresa contratada: **SONORA AMBIENTAL PROJETOS AMBIENTAIS E EDUCACIONAIS LTDA** Registro: **15347-DF**

2. Dados do Contrato

Contratante: **FRAPORT BRASIL S.A. AEROPORTO DE PORTO ALEGRE**

CNPJ: **27.059.460/0001-41**

Avenida Severo Dullius Número: 90010

Bairro: Anchieta

CEP: 90200-310

Cidade: Porto Alegre UF: RS

Complemento: Aeroporto Salgado Filho (SBPA)

E-Mail: p.matos@fraport-brasil.com

Fone: (85)33921544

Contrato:

Celebrado em: 06/02/2023 Valor Obra/Serviço R\$: 280.200,00

Vinculada a ART:

Fim em: 05/02/2026 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado

Ação institucional: Nenhuma/Não Aplicável

3. Dados da Obra/Serviço

Data de Início das Atividades Data de Fim das Atividades

do Profissional: 06/02/2023 do Profissional: 05/02/2026

Coordenadas Geográficas: -29.9934685,-51.1775698

Finalidade: **Ambiental**

Código/Obra pública:

Proprietário: **FRAPORT BRASIL S.A. AEROPORTO DE PORTO ALEGRE**

CNPJ: **27.059.460/0001-41**

E-Mail: p.matos@fraport-brasil.com

Fone: (85) 33921544

1º Endereço

Avenida Severo Dullius

Número: 90010

Bairro: Anchieta

CEP: 90200-310

Complemento: Aeroporto Salgado Filho (SBPA)

Cidade: Porto Alegre - RS

4. Atividade Técnica

Condução de serviço técnico

Condução de serviço técnico de estudos ambientais

Quantidade Unidade

1,0000 unidade

Consultoria

Consultoria de estudos ambientais

Quantidade Unidade

1,0000 unidade

Elaboração

Estudo de estudos ambientais

Quantidade Unidade

1,0000 unidade

Execução

Monitoramento de estudos ambientais

Quantidade Unidade

1,0000 unidade

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

5. Observações

Monitoramento de emissões atmosféricas e de ruídos aeronáuticos - Aeroporto de Porto Alegre - FRAPORT Brasil S.A.

6. Declarações

Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº 9.307, de 23 de setembro de 1996, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar.

EDSON BENICIO DE CARVALHO JUNIOR
DE CARVALHO JUNIOR
JUNIOR
Profissional

Contratante

Acessibilidade: Não: Declaro que as regras de acessibilidade, previstas nas normas técnicas da ABNT e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante de pagamento ou conferência no site do Crea.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site: www.creadf.org.br

https://art.creadf.org.br/art1025/funcoes/form_impressao_tos.php?NUMERO_DA_ART=0720230025809

1/2

16/04/23, 15:22

https://art.creadf.org.br/art1025/funcoes/form_impressao_tos.php?NUMERO_DA_ART=0720230025809

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima



Documento assinado eletronicamente por EDSON BENICIO DE CARVALHO JUNIOR, 31125/D-DF, em 31/03/2023, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, § 2º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#)

FRAPORT BRASIL S.A. AEROPORTO DE PORTO ALEGRE
CNPJ: 27.059.460/0001-41

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



www.creadf.org.br
informacao@creadf.org.br
Tel: (61) 3961-2800



Valor da ART: R\$ 254,59 Registrada em: 31/03/2023 Valor Pago: R\$ 254,59 Nosso Número/Baixa: 0123020696

https://art.creadf.org.br/art1025/funcoes/form_impressao_tos.php?NUMERO_DA_ART=0720230025809

2/2

EQUIPE RESPONSÁVEL

EMPRESA RESPONSÁVEL – SONORA ENGENHARIA

SONORA ENGENHARIA
Sonora Ambiental Projetos Ambientais e Educacionais Ltda
CNPJ -18.387.020/0001-22

Dr. SÉRGIO GARAVELLI

Pesquisador e consultor em Engenharia Acústica e Acústica Ambiental
(61) 99983 6763 | sergio.garavelli@sonoraengenharia.com.br

Dr. EDSON BENÍCIO

Engenheiro Civil - CREA: 31125/D -DF
(61) 98402 3014 | edson.benicio@sonoraengenharia.com.br

GABRIELA SOARES GARAVELLI

Arquiteta e Urbanista - CAU - A162012-6
(61)99847 0830 | gabriela.garavelli@sonoraengenharia.com.br

LUCAS SOARES GARAVELLI

Engenheiro de Produção – Especialista em Gestão de Projetos e Ciência de Dados
(61)99955 6651 | lucas.garavelli@sonoraengenharia.com.br

EQUIPE RESPONSÁVEL ZURICH BRASIL

ANDERSON DA SILVA PINHEIRO

Gerente Engenharia e Sustentabilidade (Diretor Interino de Operações)

KAREN AIRY SHIGUENO

Coordenadora de Sustentabilidade

	RELATÓRIO ANUAL DE GERENCIAMENTO DO RUÍDO AERONÁUTICO - 2024	25/03/2025
		Pág nº 16 de 16

ANEXO 3 – População Exposta ao Ruído Aeronáutico – 2024

RELATÓRIO

CÁLCULO POPULAÇÃO EXPOSTA – INDICADOR DE RUÍDO AERONÁUTICO

AEROPORTO DE PORTO ALEGRE – SBPA



Versão 1
Brasília, 20 de março de 2025

CONTROLE DE REVISÃO

Nº de Revisões	Data	Descrição (motivo da revisão)

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	7
2. AEROPORTO DE PORTO ALEGRE	8
3. METODOLOGIA.....	9
4. RESULTADOS.....	11
4.1 SIMULAÇÃO	11
4.2 POPULAÇÃO EXPOSTA AO RUÍDO AERONÁUTICO.....	11
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	15
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	16
APÊNDICE 1 – FROTA E PERCENTUAIS DE OPERAÇÕES (ROTAS).....	17
APÊNDICE 2 – DESCRIÇÃO DAS PRINCIPAIS ROTAS DE DECOLAGENS.....	19
APÊNDICE 3 – DADOS CURVAS DE RUÍDO E BASE CENSITÁRIA (IBGE).....	20
APÊNDICE 4 – SOBREPOSIÇÃO CURVAS DE RUÍDO E BASE CENSITÁRIA (IBGE)	31
ANEXO 1 – EQUIPE TÉCNICA.....	32
ANEXO 2 – CARTA DO AERÓDROMO.....	33
ANEXO 3 – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART).....	34

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização do aeroporto	8
Figura 2 - Curvas de ruído simuladas.....	14
Figura 3 - Figura sobreposição camadas faixa de ruído e base censitária	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Informações sobre o aeródromo	8
Tabela 2. Número de movimentos	9
Tabela 4 - Áreas das curvas de ruído.....	11
Tabela 4. Percentual da população incomodada por classe de DNL.....	11
Tabela 5 - Estimativa - Incomodados (I) e Altamente Incomodados (AI).....	12
Tabela 6 – Número estimado de pessoas expostas por região por faixa de ruído	13

SIGLAS

ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

DNL ou L_{dn} – *Day-night Average Sound Level* (nível de ruído médio dia-noite)

PZR – Plano de Zoneamento de Ruído.

PEZR – Plano Específico de Zoneamento de Ruído

SBPA – Aeroporto de Porto Alegre

RR – Redução de Nível de Ruído.

WGS 84 – World Geodetic System 1984.

DEFINIÇÕES

Nível de ruído médio dia-noite (DNL ou L_{dn}): nível de ruído médio de um período de 24 horas, calculado segundo a metodologia *Day-Night Average Sound Level*.

Permanência prolongada de pessoas: situação em que o indivíduo permanece por seis horas ou mais em um recinto fechado.

PEZR - Plano Específico de Zoneamento de Ruído: Plano de Zoneamento de Ruído de Aeródromo composto pelas curvas de ruído de 85, 80, 75, 70 e 65 e elaborado a partir de perfis operacionais específicos, conforme disposto na Subparte D do Regulamento Brasileiro da Aviação Civil (RBAC) 161/2013.

Período diurno é compreendido entre 07h e 22h.

Período noturno entre 22h e 07h do horário local.

Redução de Nível de Ruído (exterior para interior) – RR: diferença entre as medidas simultâneas de nível de ruído externo e interno à edificação, considerando uma fonte sonora constante.

Ruído aeronáutico: ruído oriundo das operações de circulação, aproximação, pouso, decolagem, subida, rolamento e teste de motores de aeronaves, não considerando o ruído produzido por equipamentos utilizados nas operações de serviços auxiliares ao transporte aéreo, para fins do Plano de Zoneamento de Ruído.

Uso do solo: resultado de toda atividade urbana ou rural, que implique em controle, apropriação ou desenvolvimento de atividades antrópicas em um espaço ou terreno.

X'

1. INTRODUÇÃO

Este documento apresenta o relatório do cálculo da população exposta ao ruído aeronáutico para o **Aeroporto Internacional de Porto Alegre (SBPA)**, considerando os dados operacionais do ano de **2024**.

Seguindo as recomendações da Diretiva Europeia 2002/49/CE e com base no Anexo F informativo da ABNT NBR 16.425-2 (2020), foi calculado o número de pessoas expostas por faixa do indicador DNL e estimado o percentual de pessoas incomodadas pelo ruído aeronáutico. A determinação da população exposta fornece informações que podem ser utilizadas em estratégias que visem mitigar os impactos do ruído.

Cabe destacar, que a **Comissão de Gerenciamento de Ruído Aeronáutico (CGRA) do Aeroporto Internacional de Porto Alegre** utilizará os dados desse estudo como um indicador anual de ruído, acompanhando e monitorando a evolução da área afetada pelo ruído aeronáutico.

2. AEROPORTO DE PORTO ALEGRE

O Aeroporto de Internacional de Porto Alegre - Pinto Martins (ICAO: SBPA), está localizado no município de Porto Alegre no Estado do Rio Grande do Sul. Destaca-se como importante centro de tráfego aéreo abrangendo uma área total de 3,8 km² no norte de Porto Alegre. O complexo aeroportuário conta com um sistema de acesso viário próprio. O complexo aeroportuário foi concedido à iniciativa privada em 16 de março de 2017, tornando a FRAPORT a atual concessionária até o ano de 2042. A Figura 1 apresenta a localização e a Tabela 1 as informações do aeroporto.

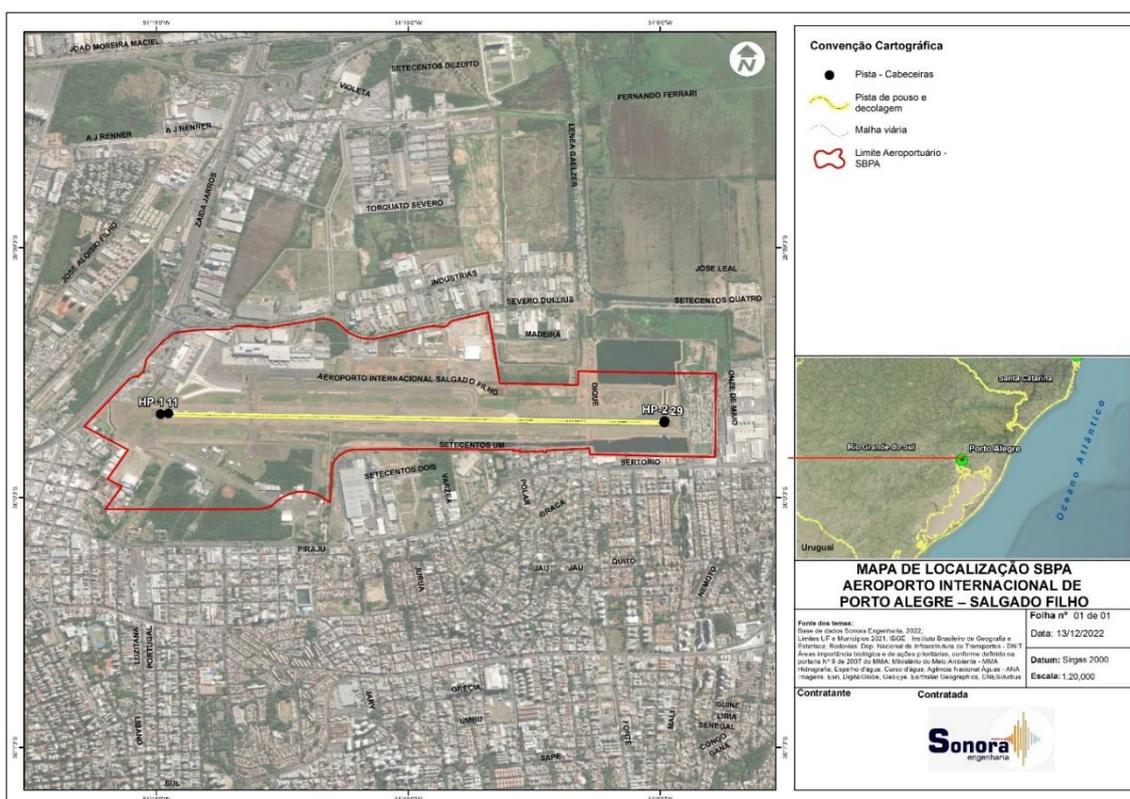


Figura 1 - Localização do aeroporto

Tabela 1 - Informações sobre o aeródromo

Nome do aeródromo	Aeroporto Internacional de Porto Alegre (SBPA)	
Operador Aeroportuário	Fraport Brasil	
Localização	Porto Alegre/RS	
Coordenadas (WGS 84)	Latitude: 29° 59' 41" S	Longitude: 51° 10' 16" W
Elevação do aeródromo	9,1m	
Temperatura de referência	33 °C	
Velocidade média do vento	7 KT	
Pressão atmosférica	1.015 mBar	

3. METODOLOGIA

A respeito da simulação das curvas de ruído tem-se:

- foram geradas, utilizando o *software AEDT (Aviation Environmental Design Tool)* versão 3.0g;
- os dados operacionais foram fornecidos pela operadora do aeroporto, históricos de operações do ano 2024;
- foram realizadas, utilizando o percentual de operações diurno de 54% e o noturno de 46%;
- adotou-se 50% para pousos e decolagens nas simulações realizadas;
- foi considerada a movimentação de pouso, decolagem e taxiamento de aeronaves de 34.975 (ano 2024).

A Tabela 2 mostra o percentual de operações de pouso e decolagens nas duas cabeceiras da pista do SBPA.

Tabela 2. Número de movimentos

PISTA	COMPRIMENTO (M)	CAB.	ELEVAÇÃO (M)	COORDENADAS		% POUSO	% DECOLAGEM
				Latitude	Longitude		
11/29	2.700	11	3,7	29°59'40" S	51°10'59"	77,90%	77,93%
		29	9,1	29°59'42" S	51°08'59"	22,10%	22,07%

O **Apêndice 1** apresenta a composição da frota de aeronaves, as principais rotas de saída, por cabeceira, utilizadas na simulação. Também apresenta os percentuais de operação de cada rota (chegada e saída) bem como a distribuição da operação para cada aeronave. As cartas SID e IAC adotadas são para a pista existente e foram obtidas no sítio (AISWEB) do Serviço de Informação Aeronáutica. Foram utilizadas as aeronaves com percentuais mais expressivos de operação.

O **Apêndice 2** apresenta as rotas de saídas com suas respectivas descrições, ou seja, os valores das distâncias, dos ângulos e raio das curvas que foram estimados a partir das cartas de navegação áreas obtidas. Para as rotas de chegadas das cabeceiras simuladas foram consideradas linhas retas de comprimento 10 km.

A população exposta ao ruído aeroviário foi calculada utilizando o banco de dados por setores censitários ano 2021 (IBGE, 2023). Com o arquivo do setor censitário por domicílio, procedeu-se com a adequação das projeções cartográficas para a devida sobreposição com os arquivos das faixas de ruído. A metodologia detalhada para o cálculo da população exposta está descrita nos artigos Carvalho Jr *et al.* (2022a) e Carvalho Jr *et al.* (2022b).

A sobreposição foi realizada com uso de um *software* SIG (Sistema de Informação Geográfica) que permitiu extrair o número de domicílios dentro de cada faixa do indicador de ruído DNL.

Analisando as variáveis presentes na tabela de atributos do arquivo censitário, estimou-se o total da população presente dentro de cada faixa simulada na métrica DNL.

O **Apêndice 3** apresenta os resultados das sobreposições das curvas de ruído com a camada de base censitária do IBGE de cada um dos cenários. Já o **Apêndice 4** mostra a figura resultante dessa sobreposição.

Para a quantificação do incômodo sonoro, foi utilizada a equação aprovada e recomendada pela Comunidade Europeia (MIEDEMA e VOS, 1998) para avaliar o impacto ambiental devido ao ruído de aeronaves e predizer os efeitos sobre as pessoas, com base no indicador de ruído DNL (equações 1 e 2). A equação (2) também está indicada no Anexo F informativo da ABNT NBR 16425 – 2 (2020).

$$%I = 1,460 \times 10^{-5}(DNL - 37)^3 + 1,511 \times 10^{-2}(DNL - 37)^2 + 1,346(DNL - 37) \quad (1)$$

$$%AI = -1,395 \times 10^{-4}(DNL - 42)^3 + 4,081 \times 10^{-2}(DNL - 42)^2 + 0,342(DNL - 42) \quad (2)$$

Dessa forma, foi possível estimar o percentual de pessoas incomodadas (I%) e a porcentagem de altamente incomodadas (%AI), pelo ruído aeroviário, em cada faixa do DNL.

4. RESULTADOS

4.1 Simulação

A Figura 2 apresentam as curvas de ruído geradas para as operações do ano 2024. A Tabela 4 expressa a área das curvas, em km². Para melhor entendimento dos limites das curvas de ruído deve-se considerar a seguinte relação:

- DNL 55 = 55 < DNL ≤ 60
- DNL 60 = 60 < DNL ≤ 65
- DNL 65 = 65 < DNL ≤ 70
- DNL 70 = 70 < DNL ≤ 75
- DNL 75 = 75 < DNL ≤ 80
- DNL 80 = 80 < DNL ≤ 85
- DNL 85 = limite estabelecido pela própria curva DNL 85

Tabela 3 - Áreas das curvas de ruído

DNL	Área (km ²) 2024
55	27,04
60	10,28
65	3,57
70	1,38
75	0,58
80	0,26
85	0,10

4.2 População Exposta ao Ruído Aeronáutico

As curvas de ruído no intervalo $80 \leq \text{DNL} \leq 85$, encontram-se no interior do sítio aeroportuário. Desse modo, as curvas externas são as DNL 55, 60 e 65. O resultado do percentual de pessoas incomodadas (I%) e a porcentagem de altamente incomodadas (%AI), pelo ruído aeroviário, em cada faixa do DNL está expresso na Tabela 5. Esses percentuais foram determinados com uso das equações 1 e 2 descritas na metodologia.

Tabela 4. Percentual da população incomodada por classe de DNL

DNL	%I	%AI
55	29,2	11,0
60	39,1	18,6
65	49,9	27,8
70	61,4	38,5
75	73,8	50,7

A população exposta ao ruído aeroviário foi calculada para a operação ano base 2024. A Tabela 5 expressa o número estimado da população exposta (PE). As DNL 55 e 60 não constam do

PEZR (Plano de Zoneamento de Ruído), pois não são exigidas para efeito de avaliação do uso do solo no RBAC 161 (2024). Todavia, vários estudos apontam que indivíduos residentes nas áreas dessas faixas são afetados pelo ruído aeronáutico apresentando percepção elevada de incomodo (MIEDEMA & VOS, 1998; EC, 2002; WHO, 2011; CARVALHO Jr, 2015).

Os valores totais da população exposta calculada para cada faixa de ruído podem apresentar valores superestimados, pois as intersecções entre a camada da curva de ruído e da base do Censo atribuem valores iguais para as áreas entre duas ou mais faixas de ruído. Desse modo, foi necessário realizar a correção, em 26%, desse dado superestimado. Os dados corrigidos são apresentados na coluna População Exposta (PE). A Tabela 5 apresenta também a quantidade de pessoas incomodadas (I) e altamente incomodadas (AI).

Tabela 5 - Estimativa - Incomodados (I) e Altamente Incomodados (AI)

DNL	PE	I	AI
55	76.452	2.2324	8.410
60	23.116	9.039	4.300
65	7.958	3.971	2.212
70	2.936	1.803	1.130
75	547	404	277
Total	111.009	37.540	16.329

PE = população exposta

A Tabela 5 mostra que as áreas urbanizadas mais extensas estão dentro das curvas de DNL 55 e 60, que também apresentam o maior número de pessoas expostas, totalizando 99.568 indivíduos. De acordo com o RBAC 161 (2024), essas curvas de ruído não são obrigatórias para o zoneamento sonoro do SBPA. No entanto, é possível que ocorram reclamações esporádicas e eventuais manifestações da comunidade. Estima-se que na faixa de ruído DNL 60, aproximadamente, 4.300 pessoas possam estar altamente incomodadas (AI).

É importante destacar que, nas áreas abrangidas pelas curvas DNL 55 e 60, o uso do solo é compatível com edificações residenciais unifamiliares e multifamiliares, além de usos públicos (como escolas e hospitais), usos comerciais e de serviços, bem como usos industriais e de produção.

A DNL 65 abrange uma população exposta de 7.958 pessoas, com estimativa de 3.971 indivíduos incomodados e 2.212 altamente incomodados. Ressalta-se que não foi identificada população exposta no intervalo $80 \leq \text{DNL} \leq 85$, uma vez que essas faixas estão restritas ao sítio aeroportuário ou tangenciam áreas próximas fora da área patrimonial.

Por fim, este estudo adotou como indicador a população exposta por faixa de ruído (DNL). A Tabela 6 apresenta a estimativa do número de pessoas expostas (PE) a partir da interseção entre a base censitária do IBGE e os bairros do município.

Tabela 6 – Número estimado de pessoas expostas por região por faixa de ruído

Região/Distrito	Número estimado de pessoas afetadas	DNL
Alvorada	5.805	55
Eldorado do Sul	493	
Porto Alegre	70.154	
Porto Alegre	23.116	60
Porto Alegre - Jardim Lindóia	490	65
Porto Alegre - São Sebastião	189	
Porto Alegre - Jardim São Pedro	473	
Porto Alegre - Jardim Floresta	646	
Porto Alegre - São João	186	
Porto Alegre - Navegantes	197	
Porto Alegre - Humaitá	1.191	
Porto Alegre - Anchieta	2.544	
Porto Alegre - Sarandi	2.043	
Porto Alegre - Jardim Lindóia	92	
Porto Alegre - Jardim São Pedro	64	
Porto Alegre - Jardim Floresta	90	
Porto Alegre - Humaitá	159	
Porto Alegre - Anchieta	1.710	
Porto Alegre - Sarandi	821	
Porto Alegre - Anchieta	547	
Porto Alegre - Anchieta	547	75

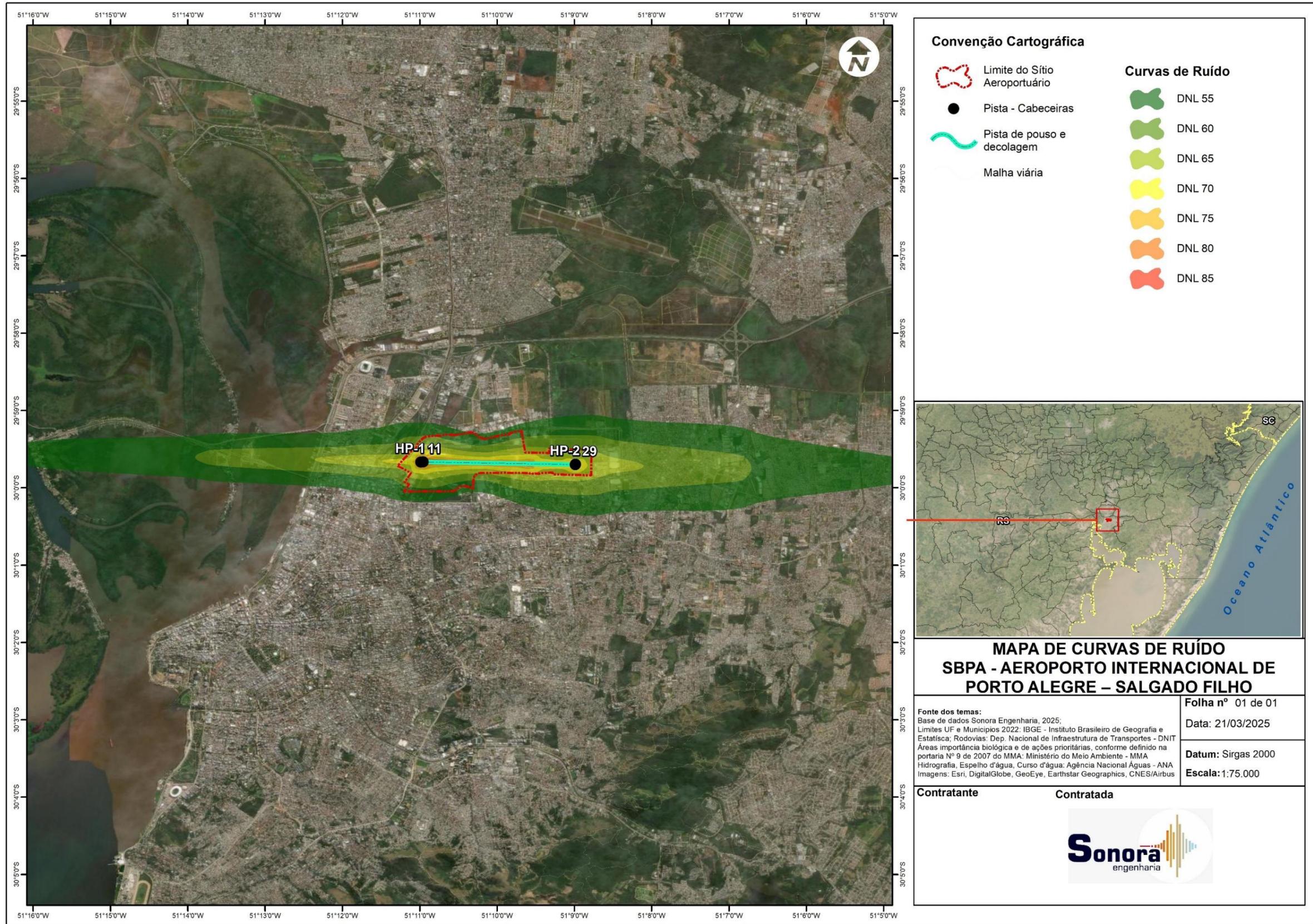


Figura 2 - Curvas de ruído simuladas

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo, foram simuladas curvas de ruído para o Aeroporto Internacional de Porto Alegre. Também foi calculado o número de pessoas expostas ao ruído aeronáutico e estimado o percentual de indivíduos incomodados e altamente incomodados dentro das diferentes faixas de ruído simuladas. **Os resultados apresentados refletem a exposição ao ruído aeronáutico decorrente das operações realizadas no ano de 2024.**

Os resultados demonstram que a maior concentração de pessoas expostas se encontra nas faixas DNL 55 e DNL 60, abrangendo municípios de Eldorado do Sul e Porto Alegre. Embora essas curvas de ruído não sejam exigidas pelo RBAC 161 (2024) para o zoneamento sonoro, sua inclusão em futuras análises podem ser relevante para um planejamento urbano mais eficiente, contribuindo para a mitigação de potenciais conflitos entre as operações aeroportuárias e a ocupação residencial.

A curva DNL 65 apresenta população exposta nos bairros São Sebastião, Jardim São Pedro, Floresta, São João, Humaitá, Anchieta e Sarandi. Já a DNL 70, por sua vez, delimita áreas sujeitas a restrições acústicas mais rigorosas, onde podem ser aplicadas medidas de mitigação de ruído, como a exigência de isolamento acústico em edificações. Nessa faixa de ruído a população exposta mais significativa encontra-se nos bairros Anchieta e Sarandi. Nenhuma população foi identificada dentro do intervalo $80 \leq \text{DNL} \leq 85$, indicando que essas áreas estão restritas ao sítio aeroportuário.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT NBR 16425-2 (2020). Acústica – Medição e avaliação de níveis de pressão sonora provenientes de sistemas de transportes Parte 2: Sistema de transporte aéreo.

Carvalho Jr E, B, (2015). Quantificação do incômodo gerado pelo ruído aeronáutico por meio de modelos dose-resposta, Tese de doutorado, PPGT – Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Faculdade de Tecnologia – UnB (Universidade de Brasília).

Carvalho Jr, E.; Garavelli, Sergio; Barros, A; Maroja, Armando; Shimoishi, J. ; Melo, Wesley; Costa, C.. (2022a) Methodological proposal for the calculation of population exposed to aeronautical noise. Journal of Engineering Research. DOI 10.22533/at.ed.3172242226104. ISSN 2764-1317

Carvalho Jr, E.; Garavelli, Sergio; Shimoishi, J. M; Maroja, Armando; Barros, A. (2022b). Annoyance response to aircraft noise exposure: a case study carried out in Brazil. Journal of Engineering Research. DOI 10.22533/at.ed.3172242226105. ISSN 2764-1317

DECEA (2020) - Aeródromos/TMA - Cartas Aeronáutica. Disponível em <https://aisweb.decea.gov.br/?i=cartas> Acesso em 25 de novembro de 2020.

Diretiva 2002/49/CE (2002) Diretiva do Parlamento europeu e do conselho da União Européia relativa à avaliação e gestão do ruído ambiente, Jornal Oficial das Comunidades Europeias, v. L 189/12, p. 48.

EC (2002) Position paper on dose-response relationships between transportation noise and annoyance, European Commission - EU's Future Noise Policy, WG2 – Dose/Effect, Disponível em: http://ec.europa.eu/environment/noise/pdf/noise_expert_network.pdf. Data de acesso: 09 de abril de 2011.

FAA, Federal Aviation Administration, Noise and its Effect on People, Disponível em: http://www.faa.gov/about/office_org/headquarters_offices/ato/service_units/systemops/aim/organizations/envir_programs/mase/media/ApxH_NoiseAndItsEffectOnPeople_122805.pdf, Acesso em 01 nov. 2011.

IBGE (2023). Censo demográfico. Disponível em <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9662-censo-demografico-2010.html?edicao=9673&t=downloads> Acesso em 14 de abril de 2023.

Miedema, H, M, E e Vos, H. (1998). Exposure-response relationships for transportation noise, Journal of the Acoustical Society of America, v. 104, n. 6, pg. 3432 – 3445.

RBAC - REGULAMENTO BRASILEIRO DA AVIAÇÃO CIVIL - 161, Planos de Zoneamento de Ruído de Aeródromos, Aprovado na resolução n. 571, de 08 de julho de 2020, Emenda nº2, 2020.

WHO (2011) World Health Organization. Burden of disease from environmental noise: Quantification of healthy life years lost in Europe. WHO. Regional Office for Europe: Denmark.

APÊNDICE 1 – FROTA E PERCENTUAIS DE OPERAÇÕES (ROTAS)

Equipamento Asa Fixa		%
Nome	ID	
A320-271N Airbus A320-NEO	A20N	43.31%
A321-232 Airbus A321-NEO	A21N	6.48%
A330-900 Airbus	A339	0.32%
CESSNA 550 CITATION BRAVO	C550	0.82%
DHC830 ATR 72-200	AT72	8.01%
737-500 Boeing 737-500 Series	B735	0.37%
737-700 Boeing 737-700 Series	B737	3.34%
737-800 Boeing 737-800 Series	B738	18.78%
767-300 Boeing 767-300 Series	B763	0.21%
727-200 Boeing 727-200 Series	B722	0.50%
Cessna 208 Caravan	C208	1.37%
EMB 195 Embraer ERJ195-E2	E195	4.61%
EMB 295 Embraer ERJ295	E295	2.92%
BEC58P Piper PA-34 Seneca	PA34	4.36%
EMB 550 Embraer Legacy 500	E550	1.66%
Agusta A-109	A109	0.87%
SA350D Aerospatale AS-350D (AS-350)	AS50	1.80%
Eurocopter EC-130	EC30	0.09%
Robinson R44 Raven	R66	0.18%
TOTAL		100.0%

CAB.	ROTA	%		A20N	A21N	A339	C550	AT72	B735	B737	B738	B763	B722	C208	E195	E295	PA34	E550	A109	AS50	EC30	R66
11	APP1	77.90%	D	8.73	1.31	0.06	0.17	1.61	0.07	0.67	3.79	0.04	0.10	0.28	0.93	0.59	0.88	0.33	0.17	0.36	0.02	0.04
			N	7.44	1.11	0.05	0.14	1.37	0.06	0.57	3.22	0.04	0.09	0.24	0.79	0.50	0.75	0.29	0.15	0.31	0.02	0.03
29	APP2	22.10%	D	2.48	0.37	0.02	0.05	0.46	0.02	0.19	1.07	0.01	0.03	0.08	0.26	0.17	0.25	0.09	0.05	0.10	0.01	0.01
			N	2.11	0.32	0.02	0.04	0.39	0.02	0.16	0.91	0.01	0.02	0.07	0.22	0.14	0.21	0.08	0.04	0.09	0.00	0.01

	TOTAL	100%		20.75	3.10	0.15	0.39	3.84	0.18	1.60	9.00	0.10	0.24	0.66	2.21	1.40	2.09	0.80	0.42	0.86	0.05	0.09
11	DEP1	38.97%	D	4.37	0.65	0.03	0.08	0.81	0.04	0.34	1.89	0.02	0.05	0.14	0.46	0.29	0.44	0.17	0.09	0.18	0.01	0.02
			N	3.72	0.56	0.03	0.07	0.69	0.03	0.29	1.61	0.02	0.04	0.12	0.40	0.25	0.37	0.14	0.07	0.15	0.01	0.02
	DEP2	38.97%	D	4.37	0.65	0.03	0.08	0.81	0.04	0.34	1.89	0.02	0.05	0.14	0.46	0.29	0.44	0.17	0.09	0.18	0.01	0.02
			N	3.72	0.56	0.03	0.07	0.69	0.03	0.29	1.61	0.02	0.04	0.12	0.40	0.25	0.37	0.14	0.07	0.15	0.01	0.02
29	DEP3	11.04%	D	1.24	0.18	0.01	0.02	0.23	0.01	0.10	0.54	0.01	0.01	0.04	0.13	0.08	0.12	0.05	0.02	0.05	0.00	0.01
			N	1.05	0.16	0.01	0.02	0.19	0.01	0.08	0.46	0.01	0.01	0.03	0.11	0.07	0.11	0.04	0.02	0.04	0.00	0.00
	DEP4	11.04%	D	1.24	0.18	0.01	0.02	0.23	0.01	0.10	0.54	0.01	0.01	0.04	0.13	0.08	0.12	0.05	0.02	0.05	0.00	0.01
			N	1.05	0.16	0.01	0.02	0.19	0.01	0.08	0.46	0.01	0.01	0.03	0.11	0.07	0.11	0.04	0.02	0.04	0.00	0.00
	TOTAL	100%		20.75	3.10	0.15	0.39	3.84	0.18	1.60	9.00	0.10	0.24	0.66	2.21	1.40	2.09	0.80	0.42	0.86	0.05	0.09

APÊNDICE 2 – DESCRIÇÃO DAS PRINCIPAIS ROTAS DE DECOLAGENS

CABECEIRA 11	SAÍDA		Linha Reta (nmi)	Curva	Grau (°)	Raio (nmi)	
	DEP1	OMNI / ESNUX 3A / KEXEL 2A - Direita		5.20	direita	128.00	4.00
DEP2	OMNI / PUKSA 2A / SUKSU / NIRTI 2A / KORGU 2A - Esquerda		5.20	esquerda	60.00	2.00	
CABECEIRA 29	SAÍDA		Linha Reta (nm)	Curva	Grau(°)	Raio (km)	
	DEP3	OMNI / VASED 2B / PUDMA 1B / TISGA 1B - Direita		5.20	direita	88.00	1.00
	DEP4	OMNI / EGBAM 1B / SUSKI 2B - Esquerda		5.20	esquerda	90.00	1.00

APÊNDICE 3 – DADOS CURVAS DE RUÍDO E BASE CENSITÁRIA (IBGE)

Contour	Closed	Perc	CumPerc	MetricType	MetricName	Shape_Leng	Shape_Area	CD_SETOR	CD_SIT	CD_UF	SIGLA_UF	CD_MUN	NM_MUN	CD_DIST	NM_DIST	CD_SUBDIST	NM_SUBDIST
55	True	3.4	5.49	Exposure	DNL	39734.2919446	27035686.0888	430060405010001	1	43	RS	4300604	Alvorada	430060405	Alvorada	43006040501	MZ1- Centro
55	True	3.4	5.49	Exposure	DNL	39734.2919446	27035686.0888	430060405010002	1	43	RS	4300604	Alvorada	430060405	Alvorada	43006040501	MZ1- Centro
55	True	3.4	5.49	Exposure	DNL	39734.2919446	27035686.0888	430060405010003	1	43	RS	4300604	Alvorada	430060405	Alvorada	43006040501	MZ1- Centro
55	True	3.4	5.49	Exposure	DNL	39734.2919446	27035686.0888	430060405010004	1	43	RS	4300604	Alvorada	430060405	Alvorada	43006040501	MZ1- Centro
55	True	3.4	5.49	Exposure	DNL	39734.2919446	27035686.0888	430060405010019	1	43	RS	4300604	Alvorada	430060405	Alvorada	43006040501	MZ1- Centro
55	True	3.4	5.49	Exposure	DNL	39734.2919446	27035686.0888	430060405010021	1	43	RS	4300604	Alvorada	430060405	Alvorada	43006040501	MZ1- Centro
55	True	3.4	5.49	Exposure	DNL	39734.2919446	27035686.0888	430060405020001	1	43	RS	4300604	Alvorada	430060405	Alvorada	43006040502	MZ2- Americana / Sumaré
55	True	3.4	5.49	Exposure	DNL	39734.2919446	27035686.0888	430060405020008	1	43	RS	4300604	Alvorada	430060405	Alvorada	43006040502	MZ2- Americana / Sumaré
55	True	3.4	5.49	Exposure	DNL	39734.2919446	27035686.0888	430060405020015	1	43	RS	4300604	Alvorada	430060405	Alvorada	43006040502	MZ2- Americana / Sumaré
55	True	3.4	5.49	Exposure	DNL	39734.2919446	27035686.0888	430060405020018	1	43	RS	4300604	Alvorada	430060405	Alvorada	43006040502	MZ2- Americana / Sumaré
55	True	3.4	5.49	Exposure	DNL	39734.2919446	27035686.0888	430060405020019	1	43	RS	4300604	Alvorada	430060405	Alvorada	43006040502	MZ2- Americana / Sumaré
55	True	3.4	5.49	Exposure	DNL	39734.2919446	27035686.0888	430060405020020	1	43	RS	4300604	Alvorada	430060405	Alvorada	43006040502	MZ2- Americana / Sumaré
55	True	3.4	5.49	Exposure	DNL	39734.2919446	27035686.0888	430060405020021	1	43	RS	4300604	Alvorada	430060405	Alvorada	43006040502	MZ2- Americana / Sumaré
55	True	3.4	5.49	Exposure	DNL	39734.2919446	27035686.0888	430060405020023	1	43	RS	4300604	Alvorada	430060405	Alvorada	43006040502	MZ2- Americana / Sumaré
55	True	3.4	5.49	Exposure	DNL	39734.2919446	27035686.0888	430060405020031	1	43	RS	4300604	Alvorada	430060405	Alvorada	43006040502	MZ2- Americana / Sumaré
55	True	3.4	5.49	Exposure	DNL	39734.2919446	27035686.0888	430060405020033	1	43	RS	4300604	Alvorada	430060405	Alvorada	43006040502	MZ2- Americana / Sumaré
55	True	3.4	5.49	Exposure	DNL	39734.2919446	27035686.0888	430060405020036	1	43	RS	4300604	Alvorada	430060405	Alvorada	43006040502	MZ2- Americana / Sumaré
55	True	3.4	5.49	Exposure	DNL	39734.2919446	27035686.0888	430060405020037	1	43	RS	4300604	Alvorada	430060405	Alvorada	43006040502	MZ2- Americana / Sumaré
55	True	3.4	5.49	Exposure	DNL	39734.2919446	27035686.0888	430060405020042	1	43	RS	4300604	Alvorada	430060405	Alvorada	43006040502	MZ2- Americana / Sumaré
55	True	3.4	5.49	Exposure	DNL	39734.2919446	27035686.0888	430060405020043	1	43	RS	4300604	Alvorada	430060405	Alvorada	43006040502	MZ2- Americana / Sumaré
55	True	3.4	5.49	Exposure	DNL	39734.2919446	27035686.0888	430060405020045	1	43	RS	4300604	Alvorada	430060405	Alvorada	43006040502	MZ2- Americana / Sumaré
55	True	3.4	5.49	Exposure	DNL	39734.2919446	27035686.0888	430060405020046	1	43	RS	4300604	Alvorada	430060405	Alvorada	43006040502	MZ2- Americana / Sumaré
55	True	3.4	5.49	Exposure	DNL	39734.2919446	27035686.0888	430676705000042	1	43	RS	4306767	Eldorado do Sul	430676705	Eldorado do Sul	43067670500	
55	True	3.4	5.49	Exposure	DNL	39734.2919446	27035686.0888	430676705000043	1	43	RS	4306767	Eldorado do Sul	430676705	Eldorado do Sul	43067670500	
55	True	3.4	5.49	Exposure	DNL	39734.2919446	27035686.0888	431490205001296	1	43	RS	4314902	Porto Alegre	431490205	Porto Alegre	43149020500	
55	True	3.4	5.49	Exposure	DNL	39734.2919446	27035686.0888	431490205001297	2	43	RS	4314902	Porto Alegre	431490205	Porto Alegre	43149020500	
55	True	3.4	5.49	Exposure	DNL	39734.2919446	27035686.0888	431490205001298	2	43	RS	4314902	Porto Alegre	431490205	Porto Alegre	43149020500	
55	True	3.4	5.49	Exposure	DNL	39734.2919446	27035686.0888	431490205001299	2	43	RS	4314902	Porto Alegre	431490205	Porto Alegre	43149020500	
55	True	3.4	5.49	Exposure	DNL	39734.2919446	27035686.0888	431490205001300	2	43	RS	4314902	Porto Alegre	431490205	Porto Alegre	43149020500	

APÊNDICE 4 – SOBREPOSIÇÃO CURVAS DE RUÍDO E BASE CENSITÁRIA (IBGE)

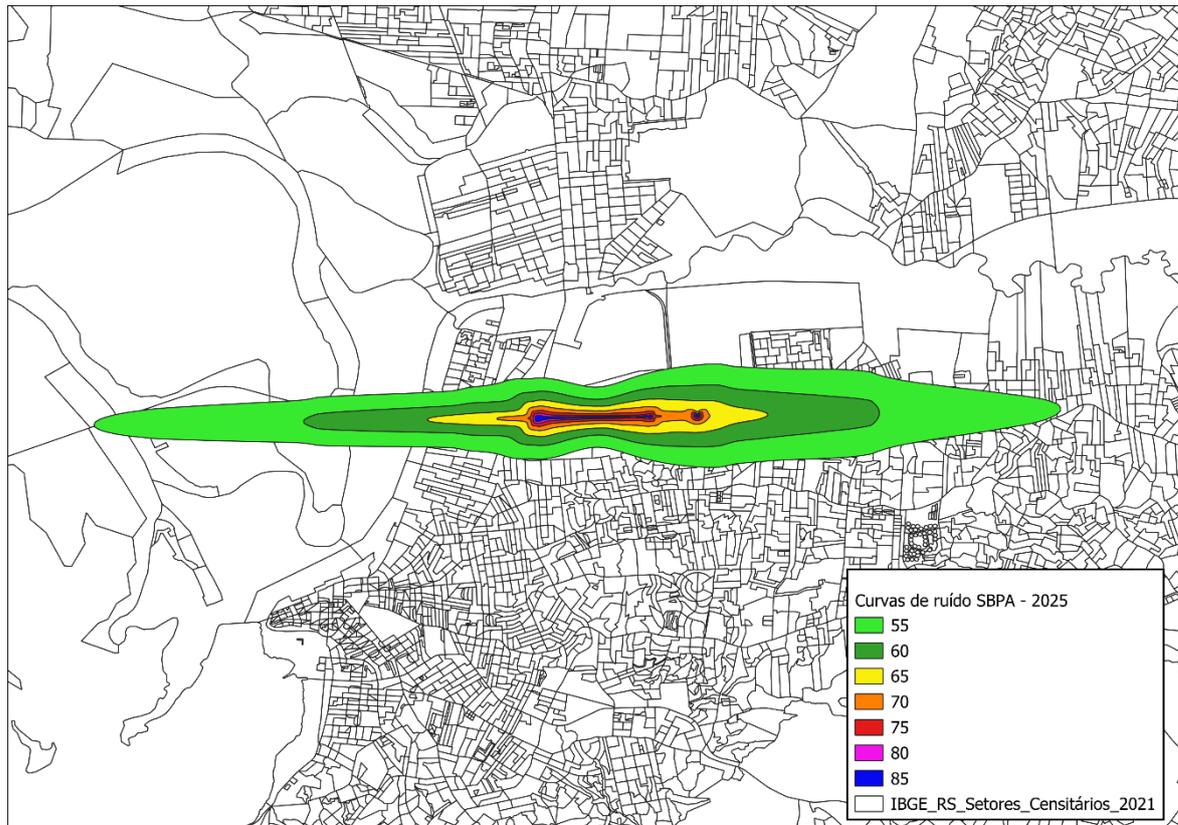


Figura 3 - Figura sobreposição camadas faixa de ruído e base censitária

ANEXO 1 – EQUIPE TÉCNICA

EMPRESA RESPONSÁVEL – SONORA ENGENHARIA

SONORA ENGENHARIA
Sonora Ambiental Projetos Ambientais e Educacionais Ltda
CNPJ -18.387.020/0001-22

Dr. SÉRGIO GARAVELLI

Pesquisador e consultor em Engenharia Acústica e Acústica Ambiental
(61) 99983 6763 | sergio.garavelli@sonoraengenharia.com.br

Dr. EDSON BENÍCIO

Engenheiro Civil - CREA: 31125/D -DF
(61) 98402 3014 | edson.benicio@sonoraengenharia.com.br

GABRIELA SOARES GARAVELLI

Arquiteta e UrAMnista - CAU - A162012-6
(61)99847 0830 | gabriela.garavelli@sonoraengenharia.com.br

LUCAS SOARES GARAVELLI

Engenheiro de Produção – Especialista em Gestão de Projetos e Ciência de Dados
(61)99955 6651 | lucas.garavelli@sonoraengenharia.com.br

EMPRESA RESPONSÁVEL – FRAPORT

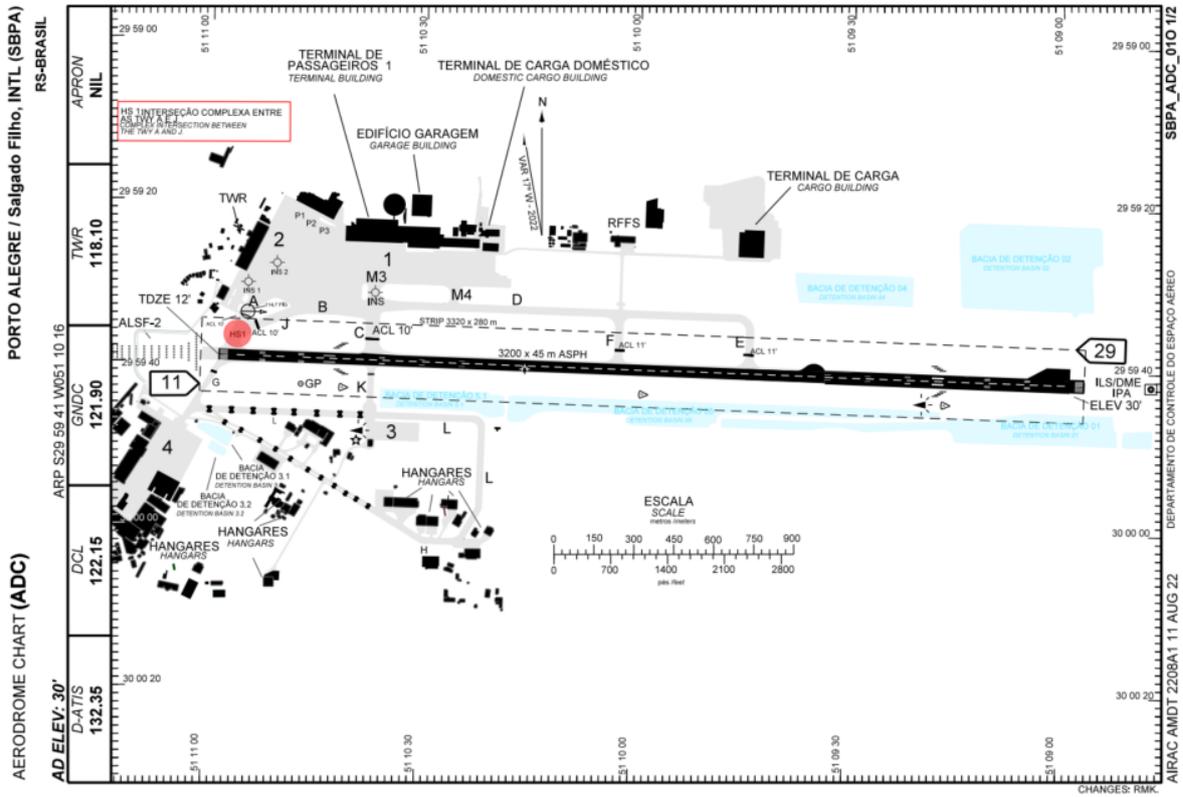
LIZA ZOTZ JAWORSKI

Coordenadora de Meio Ambiente

TALYTA CAMARGO

Técnica de Meio Ambiente

ANEXO 2 – CARTA DO AERÓDROMO



ADC - SBPA: INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES / COMPLEMENTARY INFORMATION

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS / PHYSICAL CHARACTERISTICS												
PISTA RUNWAY		DIMENSÕES(m) DIMENSIONS(ft)				PCN		TIPO DE SUPERFÍCIE SURFACE KIND				
RWY	BRG MAG	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k
11	109	PA 2	4E	3200x45	4E	3200x45	72/F/BW/T	3200	x	280	ASPH	
29	288	NPA	4E									

DISTÂNCIAS DECLARADAS, AUXÍLIOS VISUAIS E COORDENADAS DAS CABECEIRAS DECLARED DISTANCES, VISUAL AIDS AND THRESHOLD COORDINATES						
RWY	TODA(m)	ASDA(m)	LDA(m)	AUXÍLIOS / AIDS	ALTURA LOCAL(m) USUAL HEIGHT(ft)	COORDENADAS COORDINATES
11	3200	3200	3200	ALSF - 2 / PAPI	4.57	S29 59 40 W051 10 59
29	3200	3200	3200	PAPI	4.53	S29 59 42 W051 08 59

SERVIÇO DE SALVAMENTO E CONTRAINCÊNDIO / RESCUE AND FIRE FIGHTING SERVICE: RFFS REQ - 9	
RWY	11/ 29
<p>1) MEHT: PAPI - RWY 29 - 73FT RWY 11 - 68FT</p>	

1) MEHT: PAPI - RWY 29 - 73FT
RWY 11 - 68FT

1) MEHT: PAPI - RWY 29 - 73FT
RWY 11 - 68FT

1) MEHT: PAPI - RWY 29 - 73FT
RWY 11 - 68FT

1) MEHT: PAPI - RWY 29 - 73FT
RWY 11 - 68FT

Fonte: AISWEB

ANEXO 3 – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)

16/04/23, 15:22

https://art.creadf.org.br/art1025/funcoes/form_impressao_tos.php?NUMERO_DA_ART=0720230025809



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

CREA-DF

ART Obra ou serviço
0720230025809

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Distrito Federal

1. Responsável Técnico EDSON BENICIO DE CARVALHO JUNIOR Título profissional: Engenheiro Civil		RNP: 0720365325 Registro: 31125/D-DF																											
Empresa contratada: SONORA AMBIENTAL PROJETOS AMBIENTAIS E EDUCACIONAIS LTDA Registro: 15347-DF																													
2. Dados do Contrato Contratante: FRAPORT BRASIL S.A. AEROPORTO DE PORTO ALEGRE CNPJ: 27.059.460/0001-41 Avenida Severo Dullius Número: 90010 Bairro: Anchieta CEP: 90200-310 Cidade: Porto Alegre UF: RS Complemento: Aeroporto Salgado Filho (SBPA) E-Mail: p.matos@fraport-brasil.com Fone: (85)33921544 Contrato: Celebrado em: 06/02/2023 Valor Obra/Serviço R\$: 280.200,00 Fim em: 05/02/2026 Vinculada a ART: Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado Ação institucional: Nenhuma/Não Aplicável																													
3. Dados da Obra/Serviço Data de Início das Atividades do Profissional: 06/02/2023 Data de Fim das Atividades do Profissional: 05/02/2026 Finalidade: Ambiental Proprietário: FRAPORT BRASIL S.A. AEROPORTO DE PORTO ALEGRE E-Mail: p.matos@fraport-brasil.com		Coordenadas Geográficas: -29.9934685,-51.1775698 Código/Obra pública: CNPJ: 27.059.460/0001-41 Fone: (85) 33921544																											
1º Endereço Avenida Severo Dullius Número: 90010 Bairro: Anchieta CEP: 90200-310 Complemento: Aeroporto Salgado Filho (SBPA) Cidade: Porto Alegre - RS																													
4. Atividade Técnica <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Quantidade</th> <th>Unidade</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Condução de serviço técnico</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Condução de serviço técnico de estudos ambientais</td> <td>1,0000</td> <td>unidade</td> </tr> <tr> <td>Consultoria</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Consultoria de estudos ambientais</td> <td>1,0000</td> <td>unidade</td> </tr> <tr> <td>Elaboração</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Estudo de estudos ambientais</td> <td>1,0000</td> <td>unidade</td> </tr> <tr> <td>Execução</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Monitoramento de estudos ambientais</td> <td>1,0000</td> <td>unidade</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder à baixa desta ART.</i></p>				Quantidade	Unidade	Condução de serviço técnico			Condução de serviço técnico de estudos ambientais	1,0000	unidade	Consultoria			Consultoria de estudos ambientais	1,0000	unidade	Elaboração			Estudo de estudos ambientais	1,0000	unidade	Execução			Monitoramento de estudos ambientais	1,0000	unidade
	Quantidade	Unidade																											
Condução de serviço técnico																													
Condução de serviço técnico de estudos ambientais	1,0000	unidade																											
Consultoria																													
Consultoria de estudos ambientais	1,0000	unidade																											
Elaboração																													
Estudo de estudos ambientais	1,0000	unidade																											
Execução																													
Monitoramento de estudos ambientais	1,0000	unidade																											
5. Observações Monitoramento de emissões atmosféricas e de ruídos aeronáuticos - Aeroporto de Porto Alegre - FRAPORT Brasil S.A.																													
6. Declarações Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº 9.307, de 23 de setembro de 1996, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar.		EDSON BENICIO DE CARVALHO JUNIOR Profissional																											
Acessibilidade: Não: Declaro que as regras de acessibilidade, previstas nas normas técnicas da ABNT e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.		Contratante																											
7. Entidade de Classe NENHUMA		9. Informações - A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante de pagamento ou conferência no site do Crea. - A autenticidade deste documento pode ser verificada no site: www.creadf.org.br																											

https://art.creadf.org.br/art1025/funcoes/form_impressao_tos.php?NUMERO_DA_ART=0720230025809

1/2

16/04/23, 15:22

https://art.creadf.org.br/art1025/funcoes/form_impressao_tos.php?NUMERO_DA_ART=0720230025809

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima



Documento assinado eletronicamente por EDSON BENICIO DE CARVALHO JUNIOR, 31125/D-DF, em 31/03/2023, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, § 2º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#)

FRAPORT BRASIL S.A. AEROPORTO DE PORTO ALEGRE
CNPJ: 27.059.460/0001-41

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



www.creadf.org.br
informacao@creadf.org.br
Tel: (61) 3961-2800



Valor da ART: R\$ 254,59 Registrada em: 31/03/2023 Valor Pago: R\$ 254,59 Nosso Número/Baixa: 0123020696

https://art.creadf.org.br/art1025/funcoes/form_impressao_tos.php?NUMERO_DA_ART=0720230025809

2/2

