

RELATÓRIO

MONITORAMENTO DE RUÍDO

AEROPORTO DE FORTALEZA – SBFZ



Versão 1

Brasília, 25 de setembro de 2025

CONTROLE DE REVISÃO

Nº de Revisões	Data	Descrição (motivo da revisão)

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.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	6
LISTA DE TABELAS.....	6
1. INTRODUÇÃO	7
2. AEROPORTO DE FORTALEZA	8
3. METODOLOGIA.....	9
3.1 METODOLOGIA - MONITORAMENTO ACÚSTICO	9
3.2 METODOLOGIA UTILIZADA NAS SIMULAÇÕES.....	12
3.3 IDENTIFICAÇÃO DO RECEPTORES POTENCIALMENTE CRÍTICOS (RPC)	12
4. RESULTADOS.....	14
4.1 MEDIÇÕES ACÚSTICAS	14
4.2 SIMULAÇÕES	14
4.3 ESTIMATIVA DO PERCENTUAL DE PESSOAS COM ALTO INCÔMODO (AI)	17
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	18
APÊNDICE 1 – REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS MEDIÇÕES	19
APÊNDICE 2 – RESULTADOS, MONITORAMENTO ACÚSTICO.....	24
APÊNDICE 3 – MEMÓRIA DE CÁLCULO AEDT	30
ANEXO 1 – CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO	34
ANEXO 2 – DADOS OPERACIONAIS NO PERÍODO DAS MEDIÇÕES	40
ANEXO 3 – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA	41
EQUIPE RESPONSÁVEL	43

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização do aeroporto	8
Figura 2 - Nível de pressão sonora durante um evento aeronáutico.....	10
Figura 3 - Níveis de pressão sonora ao longo do tempo (longo prazo).....	11
Figura 4 - Níveis de pressão sonora ao longo do tempo, período específico.....	11
Figura 5 - Curvas de níveis simuladas e os receptores críticos	16
Figura 6 - Registro fotográfico RPC 01	19
Figura 7 - Registro fotográfico RPC 02	20
Figura 8 - Registro fotográfico RPC 03	21
Figura 9 - Registro fotográfico RPC 04	22
Figura 10 - Registro fotográfico RPC 05	23
Figura 11 – Níveis de pressão sonora ao longo do tempo e espectro em bandas de 1/3 de oitavas	24
Figura 12 - Níveis de pressão sonora ao longo do tempo e espectro em bandas de 1/3 de oitavas	24
Figura 13 - Níveis de pressão sonora ao longo do tempo e espectro em bandas de 1/3 de oitavas	25
Figura 14 - Níveis de pressão sonora ao longo do tempo e espectro em bandas de 1/3 de oitavas	25
Figura 15 - Níveis de pressão sonora ao longo do tempo e espectro em bandas de 1/3 de oitavas	26
Figura 16 - Níveis de pressão sonora ao longo do tempo e espectro em bandas de 1/3 de oitavas	26
Figura 17 - Níveis de pressão sonora ao longo do tempo e espectro em bandas de 1/3 de oitavas	27
Figura 18 - Níveis de pressão sonora ao longo do tempo e espectro em bandas de 1/3 de oitavas	27
Figura 19 - Níveis de pressão sonora ao longo do tempo e espectro em bandas de 1/3 de oitavas	28
Figura 20 - Níveis de pressão sonora ao longo do tempo e espectro em bandas de 1/3 de oitavas	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Informações do aeródromo	8
Tabela 2 - Descrição dos equipamentos utilizados no monitoramento.....	9
Tabela 3 - Identificação e coordenadas geográficas dos RPC	12
Tabela 4 - Resumo dos resultados nos RPC	14
Tabela 5 - Resultados das simulações	14
Tabela 6 - Estimativa do percentual de alto incômodo	17
Tabela 7 - Descritores acústicos Ld, Ln e Ldn.....	29

1. INTRODUÇÃO

Este documento apresenta o **Relatório do Monitoramento de Ruído** do Aeroporto de Fortaleza (SBFZ), realizado no **segundo semestre de 2025**.

O monitoramento foi realizado em 31 RPC (Receptores Potencialmente Críticos), de acordo com a ABNT NBR 16425-2 (2020). O trabalho consistiu em medições em campo e simulações computacionais. As medições ocorreram em 5 RPC e as simulações foram realizadas para todos os receptores. Os resultados foram comparados com os valores do PEZR e classificados em CONFORME e NÃO CONFORME.

2. AEROPORTO DE FORTALEZA

O Aeroporto de Internacional de Fortaleza – Pinto Martins (ICAO: SBFZ), está localizado no município de Fortaleza no Estado do Ceará. Destaca-se como importante centro de tráfego aéreo sendo o aeroporto com maior movimentação de passageiros internacionais do Norte e Nordeste brasileiro, com uma área patrimonial de 1.218.799,30 m².

O aeroporto é administrado desde 2018 pela *Fraport Airport*, como parte do plano de outorga da concessão, que se estende por 30 anos. A Tabela 1 apresenta as informações do aeroporto e a Figura 1 sua localização.

Tabela 1 - Informações do aeródromo

Identificação	Aeroporto de Fortaleza
Operador Aeroportuário	Fraport Brasil
Designador ICAO	SBFZ
Município/estado	Fortaleza/CE
Coordenadas – WGS 84	Lat.: 3° 46' 33" S ' W; Long.: 38° 31' 56" W

* Fonte: SBFZ (2022)



Figura 1 - Localização do aeroporto

3. METODOLOGIA

3.1 METODOLOGIA - MONITORAMENTO ACÚSTICO

O monitoramento foi realizado entre os **dias 13 e 14/09/2025** 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, 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	13292	01dB	158.762	22/07/2026
Sonômetro	Fusion	14719	01dB	171.466	18/07/2027
Sonômetro	Fusion	15803	01dB	12621-431	22/07/2026
Sonômetro	Fusion	16412	01dB	12929-378	26/05/2027
Sonômetro	Fusion	15036	01dB	171.468	09/08/2027
Calibrador	Cal21	34113633	01dB	152.645	24/01/2026

* Anexo 3 (Certificados de calibração dos equipamentos)

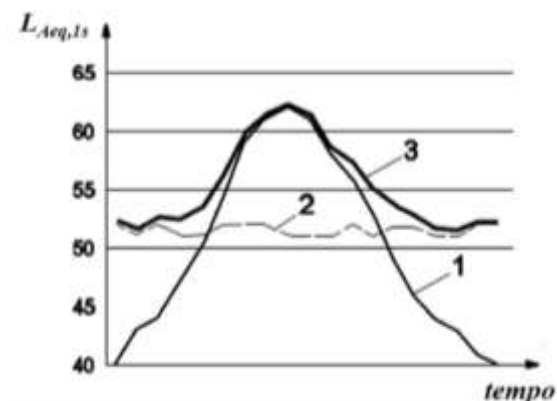
Os equipamentos de medição, sonômetros das estações de monitoramento, foram ajustados utilizando o calibrador acoplado ao microfone antes e ao final das medições. Para o conjunto de avaliações realizadas foi verificado que o valor dos níveis de pressão não apresentou diferença significativa, entre os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

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 fina 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), o som residual durante um evento aeronáutico produz 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.



Legenda:

- 1 - Nível de pressão sonora da aeronave (som específico)
- 2 - Nível de pressão sonora do som residual, $L_{residual}$
- 3 - Nível de pressão sonora medido (som total), L_{medido}

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.

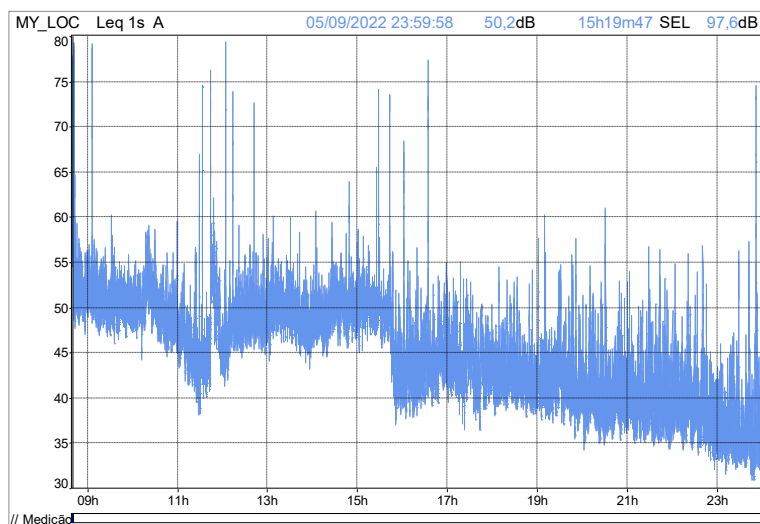


Figura 3 - Níveis de pressão sonora ao longo do tempo (longo prazo)

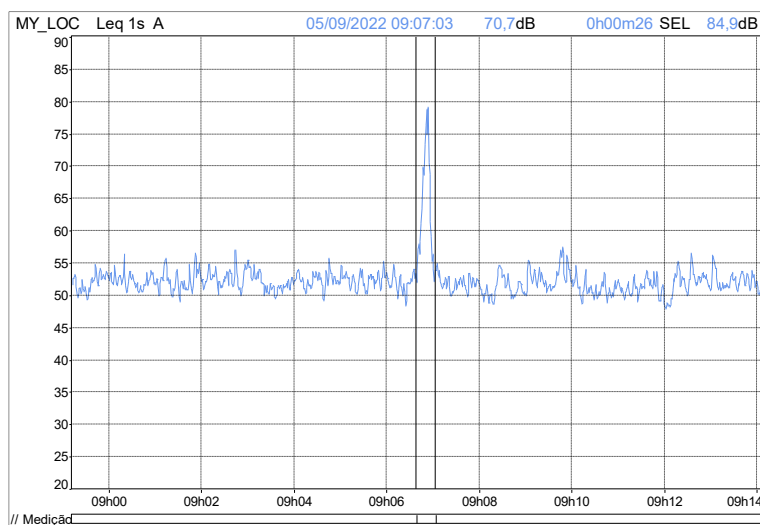


Figura 4 - Níveis de pressão sonora ao longo do tempo, período específico

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, ente 7 e 22 horas. L_{noite} corresponde ao nível de pressão sonora equivalente no período diurno, ente 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 de pousos e decolagens para o período das medições *in loco* foram fornecidos pela operadora do Aeroporto (**Anexo 2**). As rotas simuladas são as descritas nas cartas SID e IAC adotadas são para a pista existente. A memória de cálculo com todos os dados utilizada na modelagem está apresentada no **Apêndice 3**.

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	CONDOMÍNIO BARÃO DE CANINDÉ. RUA CABRAL DE ALENCAR 301, PARANGABA	-3.771718°	-38.558652°
RPC 02	RUA CÔNEGO LIMA SUCUPIRA, 1199 APTO, SERRINHA	-3.780191°	-38.545640°
RPC 03	EEFM LUÍZA TÁVORA – PROMORAR. FREI CANECA, 379 - JARDIM DAS OLIVEIRAS	-3.786303°	-38.506390°
RPC 04	ESCOLA ACONCHEGO DO UNIVERSO. AV. DR. JOÃO MACIEL FILHO, 170 - JARDIM DAS OLIVEIRAS	-3.784674°	-38.495396°
RPC 05	CONDOMÍNIO JARDIM OPAIA, AV. LUCIANO CARNEIRO, 2585	-3.771645°	-38.540489°
RPC 06	COLÉGIO ARAÚJO FÉLIX. RUA DO PLANALTO, 376 - AEROLÂNDIA	-3.776400°	-38.512307°
RPC 07	ESCOLA ESTADUAL JOÃO PAULO II. PROF. HERIBALDO COSTA, 1125 - HENRIQUE JORGE	-3.762549°	-38.585084°
RPC 08	HOSPITAL DRA. ZILDA ARNS NEUMANN. GEORGE ROCHA, 50 - DEMÓCRITO ROCHA	-3.762918°	-38.574055°
RPC 09	CENTRO UNIVERSITÁRIO ESTÁCIO - CAMPUS PARANGABA. AV. SENADOR FERNANDES TÁVORA, 137 - JÓQUEI CLUBE	-3.766826°	-38.574935°
RPC 10	HOSPITAL SÃO VICENTE DE PAULO. AV. JOÃO PESSOA, 6600 – PARANGABA	-3.767543°	-38.560454°
RPC 11	HOSPITAL DA CRIANÇA. ELVIRA PINHO, 383 – MONTESE	-3.766826°	-38.555978°
RPC 12	UBS - MANUEL CARLOS GOUVEIA. AV. DES. FAUSTINO DE ALBUQUERQUE, 486 – JARDIM DAS OLIVEIRAS	-3.781903°	-38.499881°
RPC 13	HOSPITAL INFANTIL ALBERT SABIN. TERTULIANO SALES, 544 - VILA UNIÃO	-3.762676°	-38.531748°
RPC 14	COMPLEXO DE CONDOMÍNIO, AV. LUCIANO CARNEIRO, 2500 - VILA UNIÃO	-3.769990°	-38.538200°

ID	LOCAL	LATITUDE	LONGITUDE
RPC 15	CONDOMÍNIO RESIDENCIAL PRIMAVERA - AV. JOSÉ LEON, 1078 - CIDADE DOS FUNCIONÁRIOS	-3.787837°	-38.502622°
RPC 16	EEMTI MIRIAN PORTO MOTA. RUA DO GUAJIRU, 100 - JARDIM DAS OLIVEIRAS	-3.781368°	-38.508596°
RPC 17	EEFM PROFA. MARIA DA CONCEIÇÃO PORFÍRIO TELES. MONTE CRISTO, 177 – AEROLÂNDIA	-3.779531°	-38.512394°
RPC 18	EEMTI PRESIDENTE HUMBERTO DE ALENCAR CASTELO BRANCO. IRMÃ BAZET, 210 - MONTESE	-3.762422°	-38.554436°
RPC 19	ESCOLA NOSSA SENHORA DO PERPÉTUO SOCORRO. ESTRADA DO PICI, 1224 - HENRIQUE JORGE	-3.763536°	-38.578676°
RPC 20	EMEIEF WALDEMAR BARROSO - CÔNEGO LIMA SUCUPIRA – SERRINHA	-3.778574°	-38.549308°
RPC 21	COLÉGIO EDUCAR - CAPITÃO JOÃO FERREIRA LIMA - DIAS MACEDO	-3.786440°	-38.524404°
RPC 22	EEMTI PADRE GUILHERME WAESSEN - BOAVENTURA - DIAS MACEDO	-3.788154°	-38.524553°
RPC 23	COLÉGIO NEVES CAMPELO - RUA CAPITÃO JOÃO FERREIRA LIMA - DIAS MACEDO	-3.786373°	-38.524652°
RPC 24	EGF - ESCOLA GRANDE FORTALEZA - PÔRTO VELHO - JOÃO XXIII	-3.768816°	-38.585376°
RPC 25	EMEIEF MARCOS VALENTIM PEREIRA DE SOUSA - FREIRE ALEMÃO - SERRINHA	-3.783061°	-38.542828°
RPC 26	COLÉGIO SANTA TERESA - PERU, 1016 – ITAOCA	-3.776315°	-38.552311°
RPC27	APAE-ASSOCIAÇÃO DE PAIS E AMIGOS DOS EXCEPCIONAIS - R. SANTIAGO, 157 - SERRINHA	-3.784892°	-38.548353°
RPC28	COLÉGIO NOVO HORIZONTE. RUA DO ANGICO, 122, JARDIM DAS OLIVEIRAS	-3.784857°	-38.506529°
RPC29	RUA TEODORICO BARROSO, BAIRRO PARANGABA (RECLAMAÇÃO 2024)	-3.766611°	-38.541722°
RPC30	AV. SENADOR TÁVORA, BAIRRO HENRIQUE JORGE (RECLAMAÇÃO 2024)	-3.762733°	-38.580728°
RPC31	AVENIDA LAURO VIEIRA CHAVES / AVENIDA LUCIANO CARNEIRO (RECLAMAÇÃO 2025)	-3.771410°	-38.538486°

4. RESULTADOS

4.1 MEDIÇÕES ACÚSTICAS

A Tabela 4 apresenta o resumo dos resultados, a comparação 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 os níveis de pressão sonora ao longo do tempo e o espectro em bandas de 1/3 de oitavas para cada medida realizada.

Tabela 4 - Resumo dos resultados nos RPC

ID	L_{dn} (dB)	L_{dn} (dB) - PEZR	Avaliação (PEZR)
RPC 01	57,5	65 - 70	CONFORME
RPC 02	53,7	< 65	CONFORME
RPC 03	59,9	65 - 70	CONFORME
RPC 04	57,5	< 65	CONFORME
RPC 05	54,9	70 - 75	CONFORME

4.2 SIMULAÇÕES

A Tabela 5 apresenta os resultados das simulações para o parâmetro L_{dn} considerando o ano de 2024 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.

A Figura 5 apresenta as curvas de ruído atuais simuladas (ano base 2024) para o parâmetro L_{dn} , e os receptores potencialmente críticos (RCP). O Apêndice 3 mostra a memória de cálculo das simulações realizadas.

Tabela 5 - Resultados das simulações

ID	L_{dn}	L_{dn} - PEZR	Avaliação (PEZR)
RPC 01	59,0	65 - 70	CONFORME
RPC 02	55,6	< 65	CONFORME
RPC 03	60,2	65 - 70	CONFORME
RPC 04	58,7	< 65	CONFORME
RPC 05	67,9	70 - 75	CONFORME
RPC 06	61,7	65 - 70	CONFORME
RPC 07	59,7	65 - 70	CONFORME
RPC 08	58,6	< 65	CONFORME
RPC 09	59,6	< 65	CONFORME
RPC 10	62,6	65 - 70	CONFORME
RPC 11	56,4	< 65	CONFORME
RPC 12	59,0	< 65	CONFORME
RPC 13	48,1	< 65	CONFORME
RPC 14	59,8	< 65	CONFORME
RPC 15	59,0	65 - 70	CONFORME

ID	L_{dn}	$L_{dn} - \text{PEZR}$	Avaliação (PEZR)
RPC 16	62,3	65 - 70	CONFORME
RPC 17	65,0	65 - 70	CONFORME
RPC 18	48,1	< 65	CONFORME
RPC 19	60,8	65 - 70	CONFORME
RPC 20	55,0	65 - 70	CONFORME
RPC 21	57,7	65 - 70	CONFORME
RPC 22	55,5	< 65	CONFORME
RPC 23	57,6	65 - 70	CONFORME
RPC 24	50,2	< 65	CONFORME
RPC 25	52,6	< 65	CONFORME
RPC 26	53,0	< 65	CONFORME
RPC27	49,2	< 65	CONFORME
RPC28	61,1	< 65	CONFORME
RPC29	55,8	< 65	CONFORME
RPC30	60,3	< 65	CONFORME
RPC31	63,7	65 - 70	CONFORME

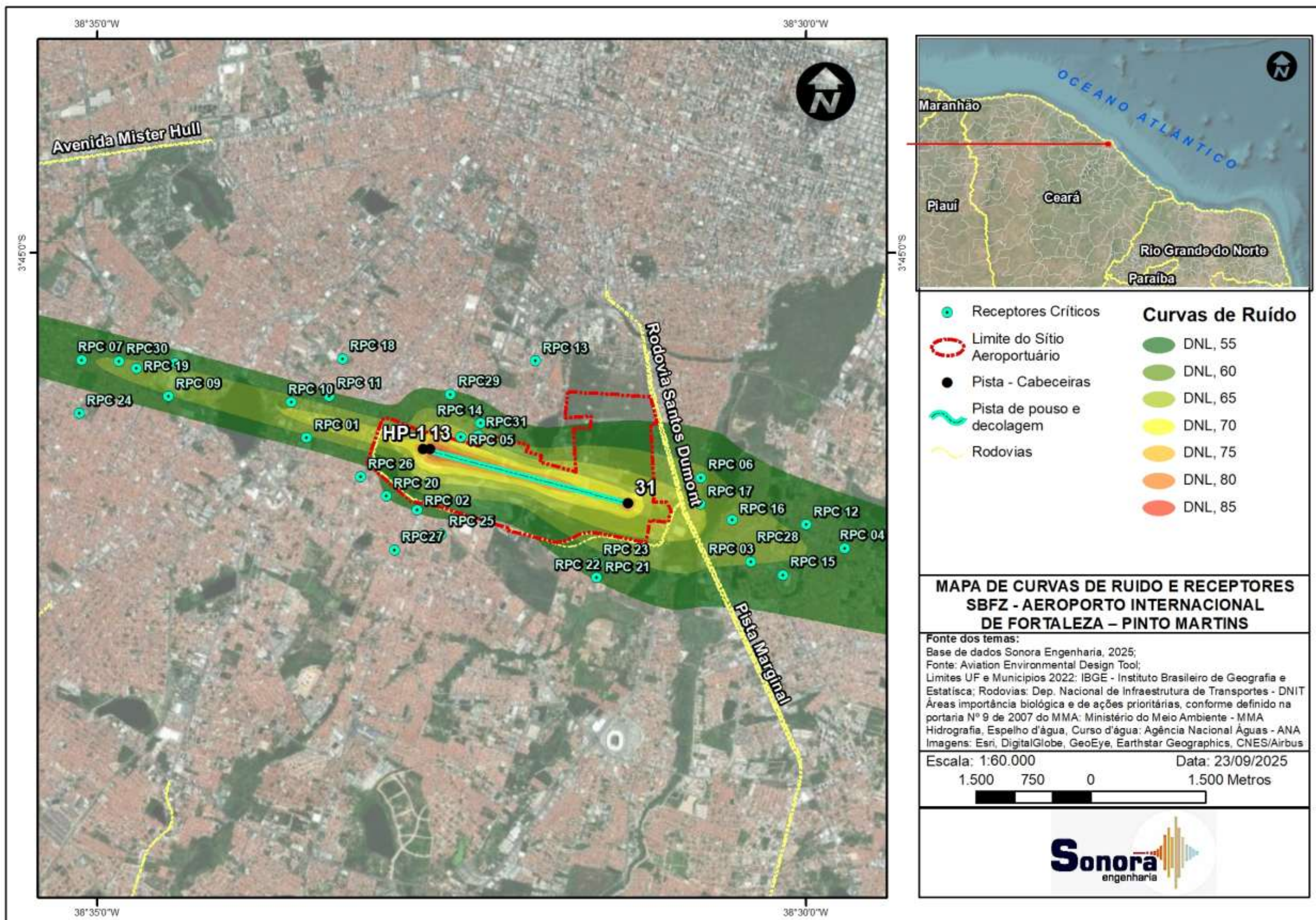


Figura 5 - Curvas de níveis simuladas e os receptores críticos

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	59,0	16,9
RPC 02	55,6	11,9
RPC 03	60,2	18,9
RPC 04	58,7	16,5
RPC 05	67,9	33,8
RPC 06	61,7	21,6
RPC 07	59,7	18,1
RPC 08	58,6	16,3
RPC 09	59,6	17,9
RPC 10	62,6	23,2
RPC 11	56,4	13,0
RPC 12	59,0	17,0
RPC 13	48,1	3,6
RPC 14	59,8	18,2
RPC 15	59,0	17,0
RPC 16	62,3	22,6
RPC 17	65,0	27,8
RPC 18	48,1	3,5
RPC 19	60,8	19,9
RPC 20	55,0	11,1
RPC 21	57,7	14,9
RPC 22	55,5	11,7
RPC 23	57,6	14,8
RPC 24	50,2	5,4
RPC 25	52,6	8,1
RPC 26	53,0	8,5
RPC 27	49,2	4,5
RPC 28	61,1	20,5
RPC 29	55,8	12,1
RPC 30	60,3	19,0
RPC 31	63,7	25,2

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 3,6% (RPC 13) e 33,8% (RPC 05).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O relatório apresenta os resultados do monitoramento de ruído realizado na vizinhança do Aeroporto Internacional de Fortaleza (SBFZ), em 31 receptores potencialmente críticos (RPC), nos dias **13 e 14/09/2025**.

Os resultados obtidos foram comparados com o 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 DAS MEDIÇÕES

RPC 01 - Condomínio Barão de Canindé



Figura 6 - Registro fotográfico RPC 01

RPC 02 – Rua Cônego Lima Sucupira



Figura 7 - Registro fotográfico RPC 02

RPC 03 - EEFM Luíza Távora – PROMORAR

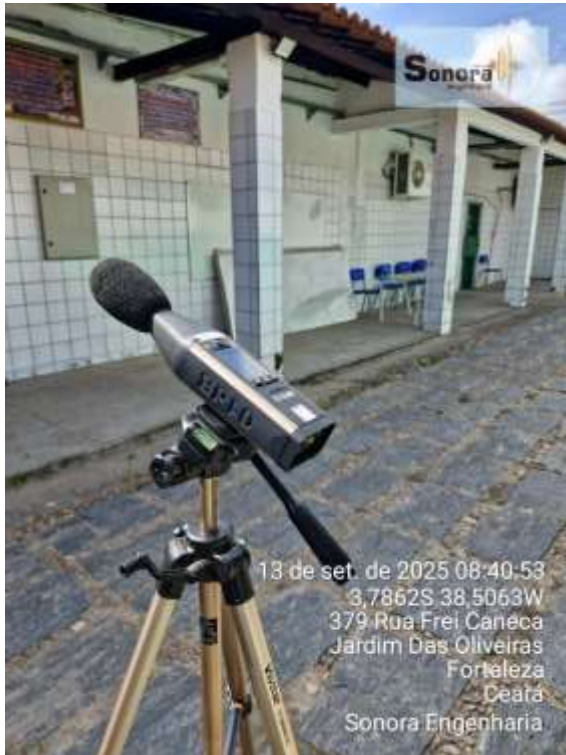


Figura 8 - Registro fotográfico RPC 03

RPC 04 - Escola Aconchego do Universo



Figura 9 - Registro fotográfico RPC 04

RPC 05 - Condomínio Jardim Opaia



Figura 10 - Registro fotográfico RPC 05

APÊNDICE 2 – RESULTADOS, MONITORAMENTO ACÚSTICO

RPC 01 - Condomínio Barão de Canindé

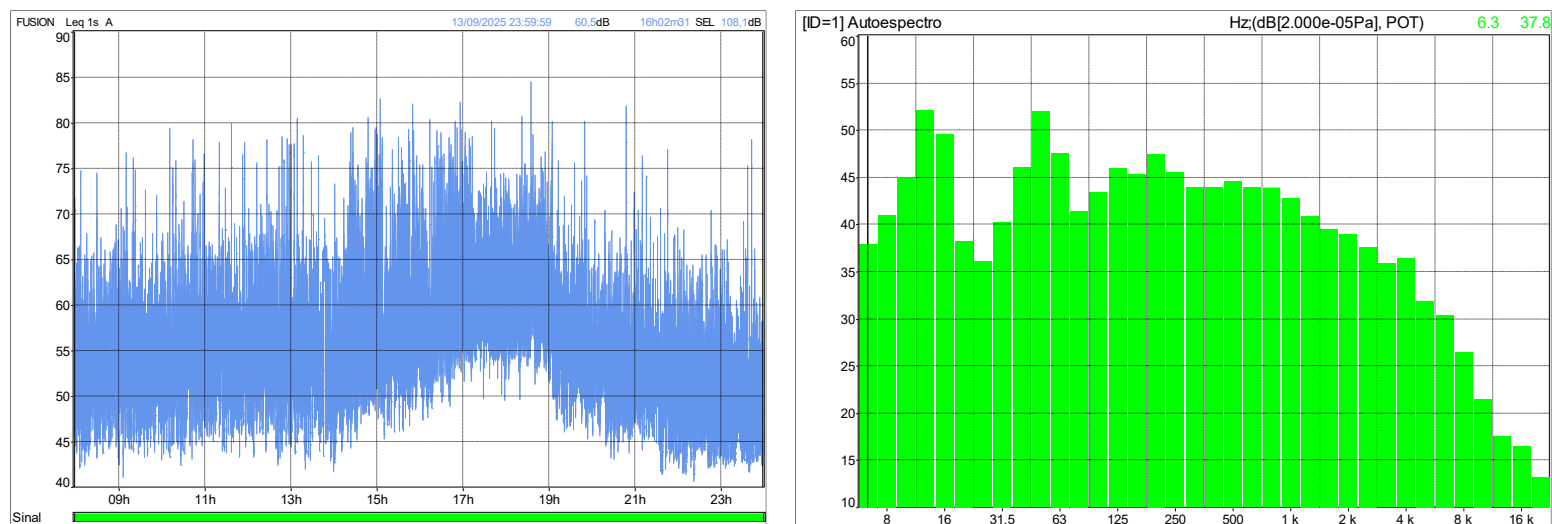


Figura 11 – Níveis de pressão sonora ao longo do tempo e espectro em bandas de 1/3 de oitavas

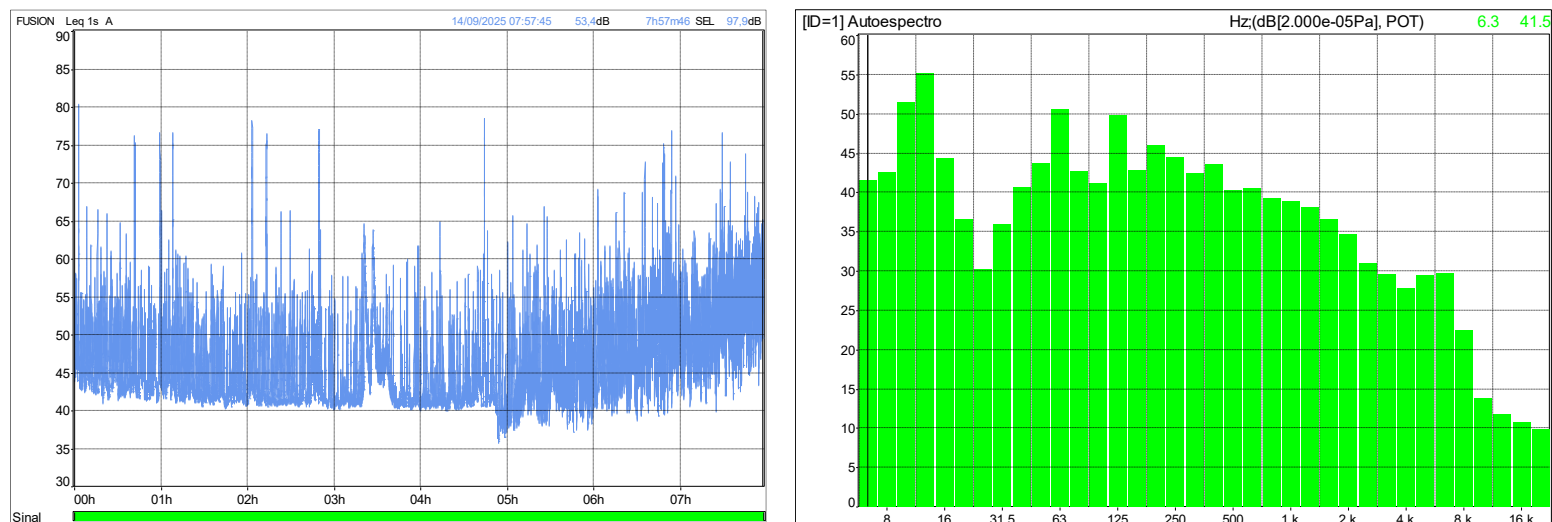


Figura 12 – Níveis de pressão sonora ao longo do tempo e espectro em bandas de 1/3 de oitavas

RPC 02 - Rua Cônego Lima Sucupira

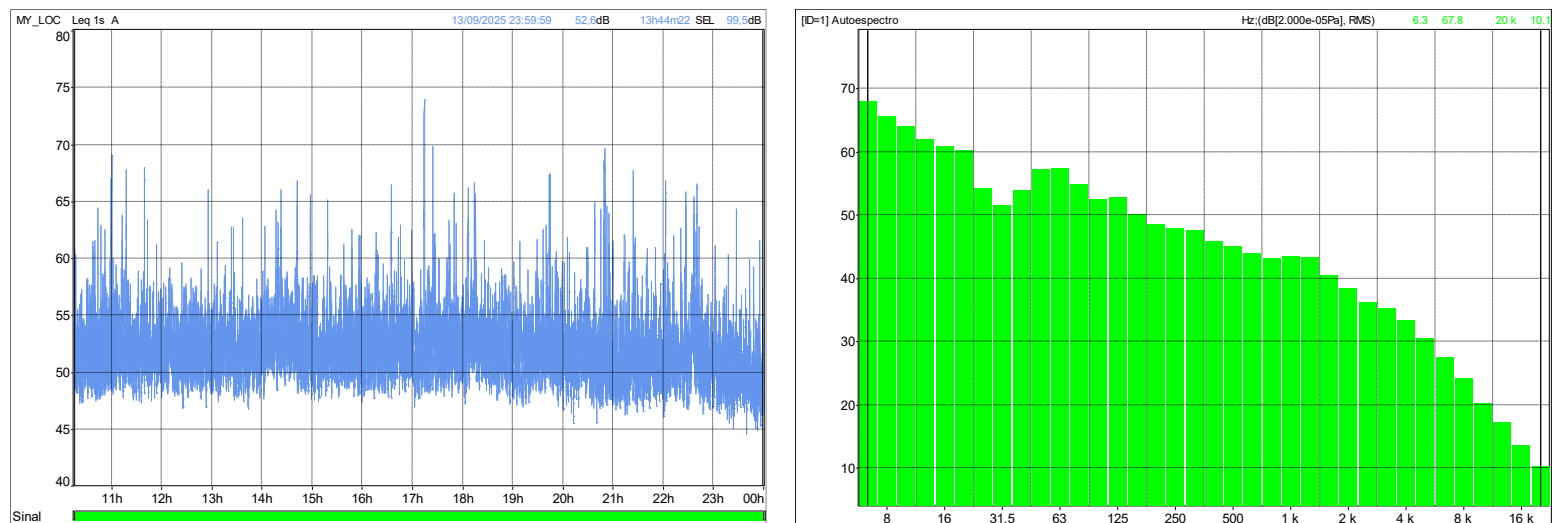


Figura 13 - Níveis de pressão sonora ao longo do tempo e espectro em bandas de 1/3 de oitavas

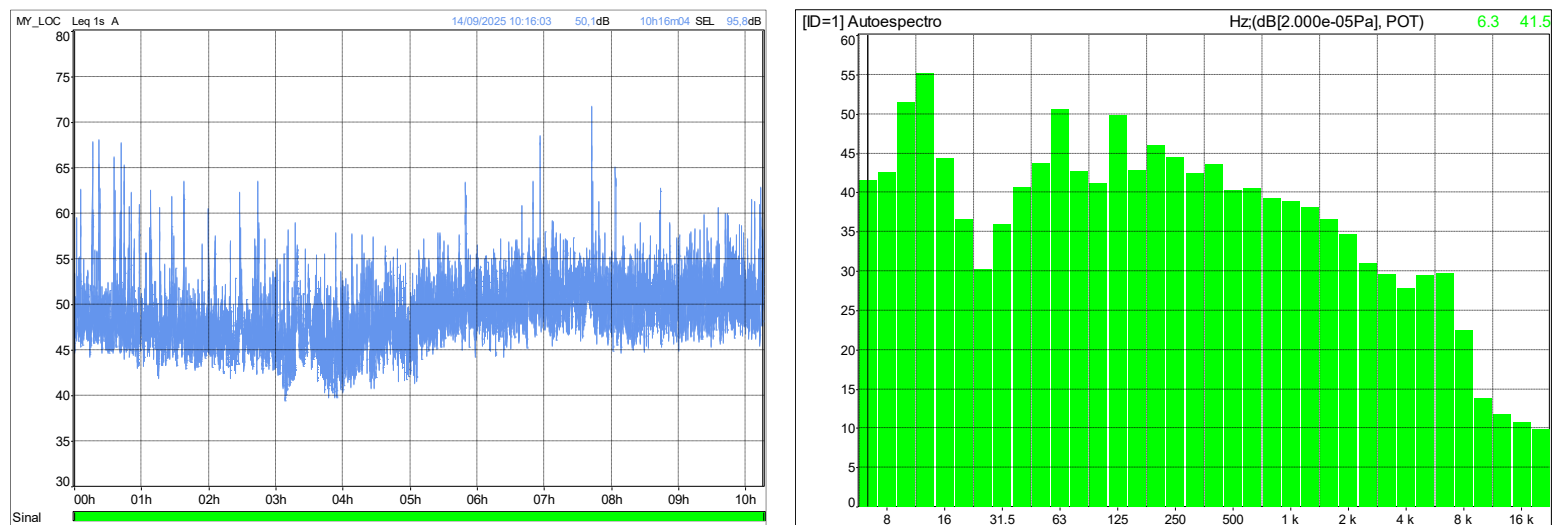


Figura 14 - Níveis de pressão sonora ao longo do tempo e espectro em bandas de 1/3 de oitavas

RPC 03 - EEFM Luíza Távora – PROMORAR

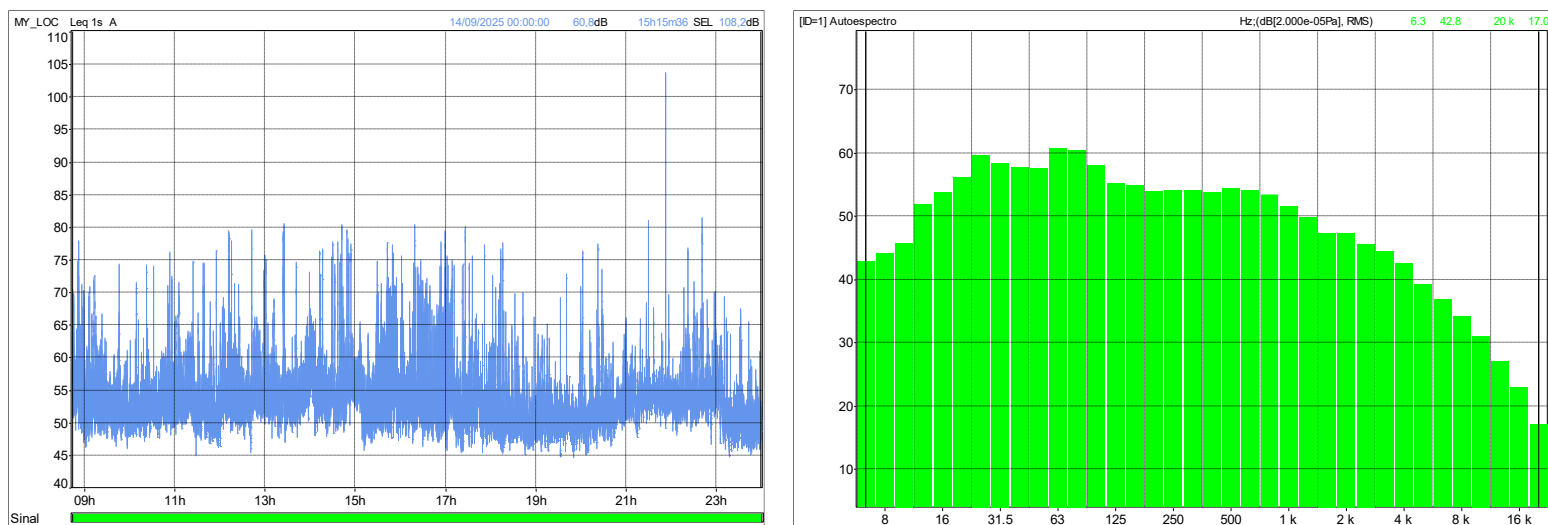


Figura 15 - Níveis de pressão sonora ao longo do tempo e espectro em bandas de 1/3 de oitavas

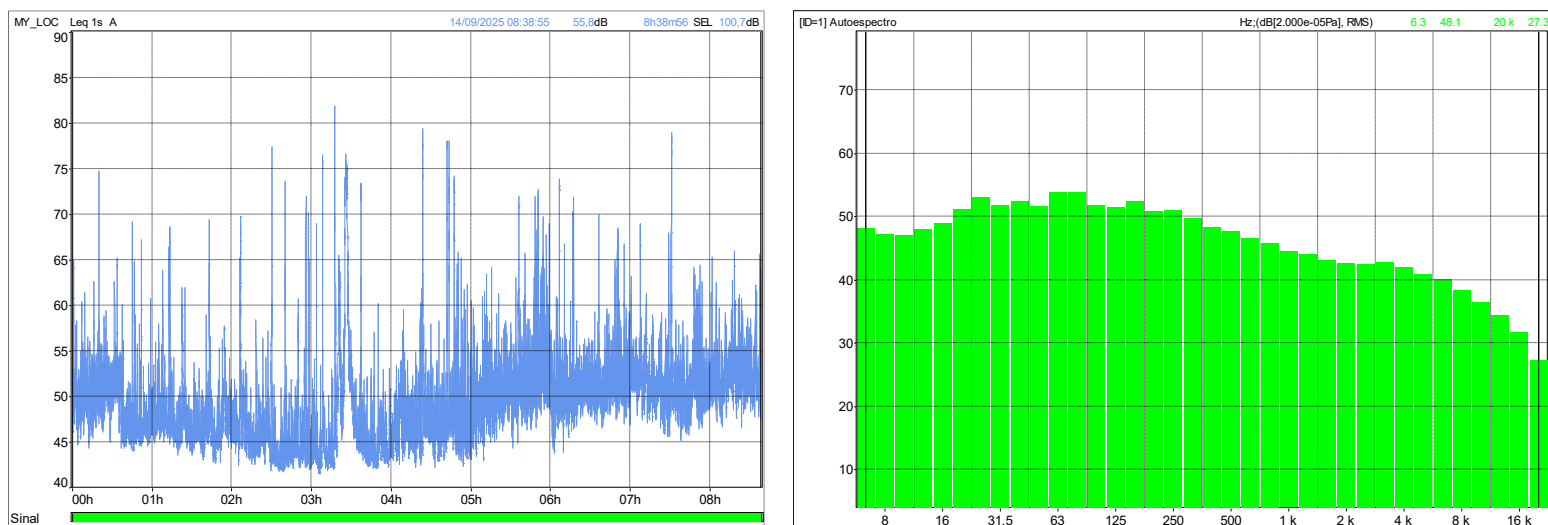


Figura 16 - Níveis de pressão sonora ao longo do tempo e espectro em bandas de 1/3 de oitavas

RPC 04 - Escola Aconchego do Universo

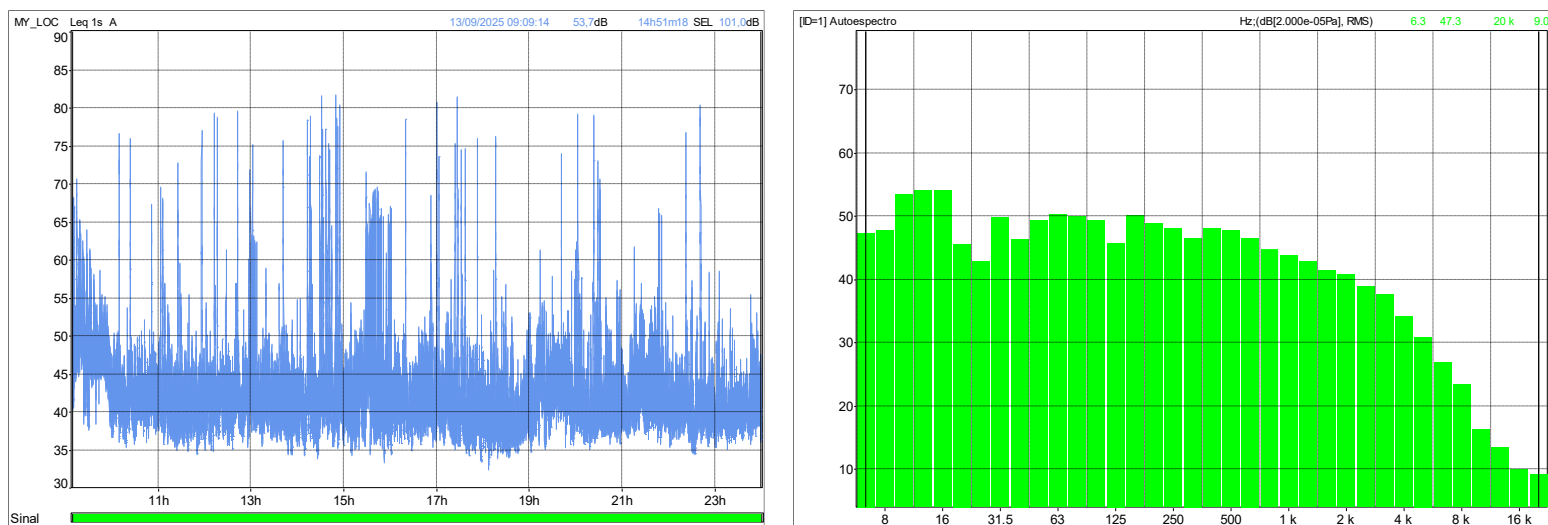


Figura 17 - Níveis de pressão sonora ao longo do tempo e espectro em bandas de 1/3 de oitavas

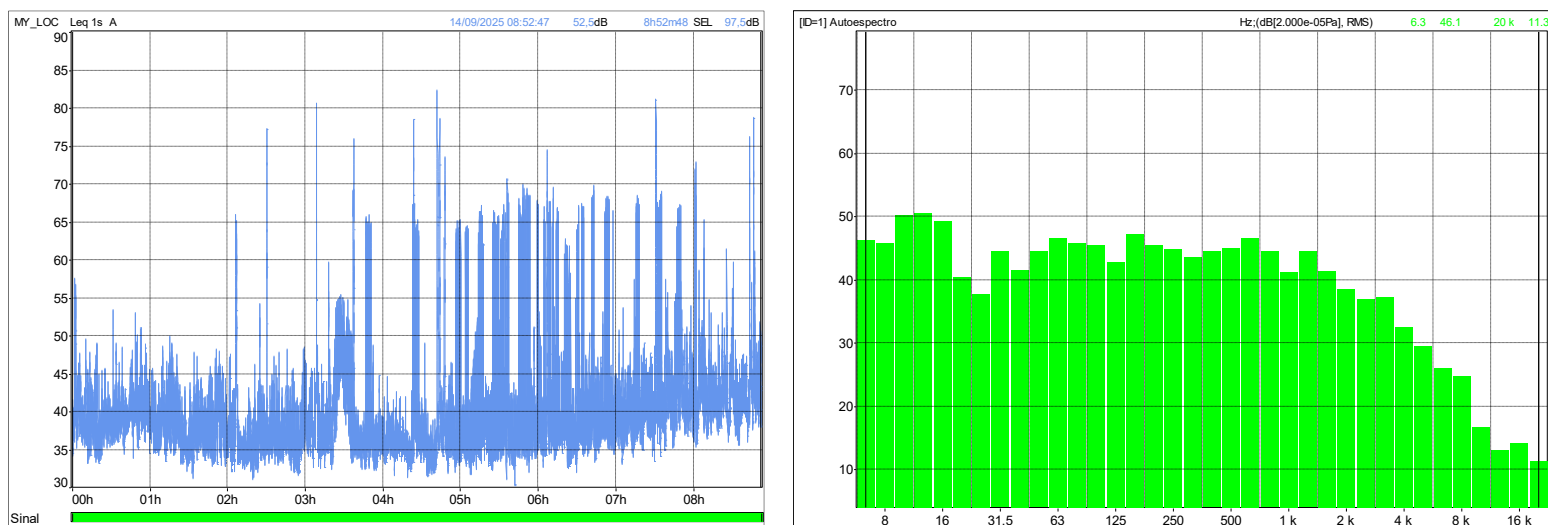


Figura 18 - Níveis de pressão sonora ao longo do tempo e espectro em bandas de 1/3 de oitavas

RPC 05 - Condomínio Jardim Opaia

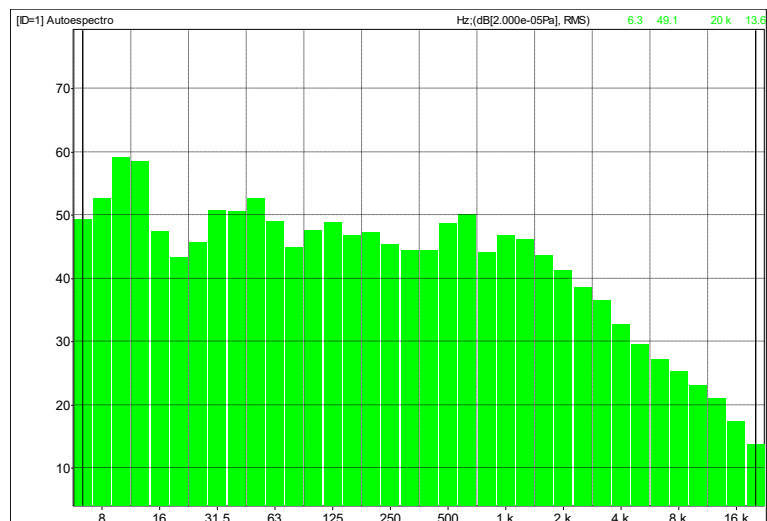
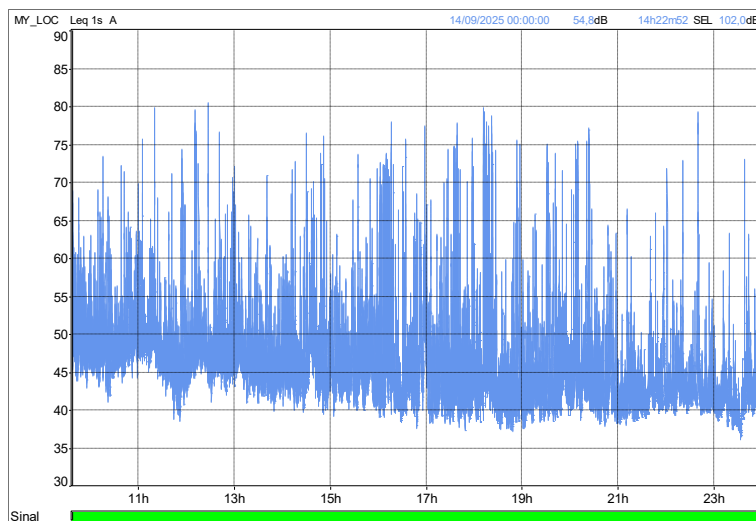


Figura 19 - Níveis de pressão sonora ao longo do tempo e espectro em bandas de 1/3 de oitavas

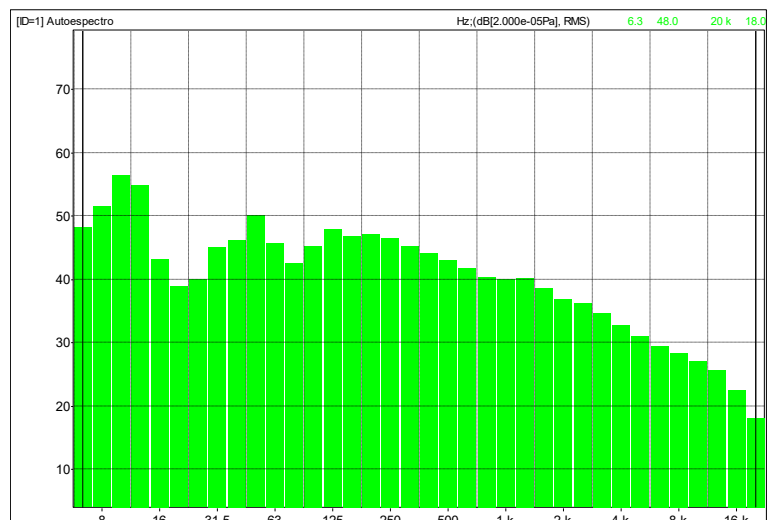
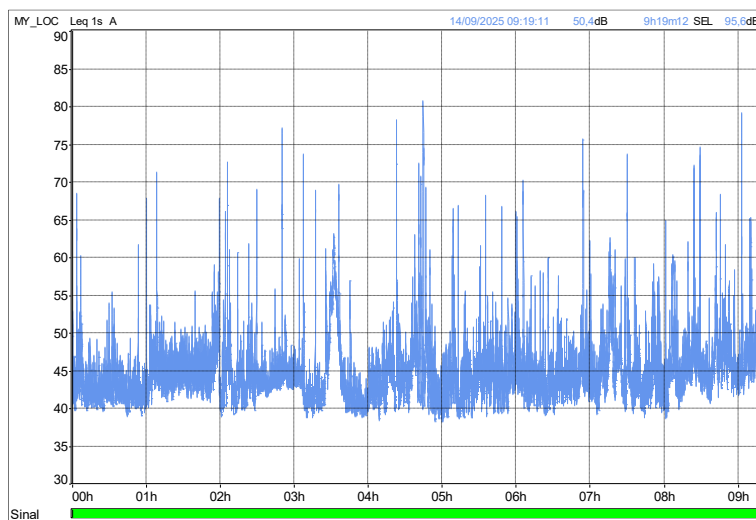


Figura 20 - Níveis de pressão sonora ao longo do tempo e espectro em bandas de 1/3 de oitavas

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	Total	60,6	53,2	61,8
	Residual	57,0	52,2	59,8
	Específico	58,1	46,3	57,5
RPC 02	Total	52,5	49,9	56,8
	Residual	50,2	46,7	53,8
	Específico	48,5	47,0	53,7
RPC 03	Total	60,6	56,2	63,6
	Residual	58,1	53,8	61,2
	Específico	57,1	52,5	59,9
RPC 04	Total	53,8	52,1	58,8
	Residual	46,1	46,5	52,9
	Específico	53,0	50,7	57,5
RPC 05	Total	54,9	50,0	57,5
	Residual	52,0	46,3	54,2
	Específico	51,7	47,5	54,9

APÊNDICE 3 – MEMÓRIA DE CÁLCULO AEDT

STUDY INPUT REPORT

STUDY INFORMATION

REPORT DATE: 9/17/2025 5:01:15 PM
STUDY NAME: SBFZ_NEW_STUDY
DESCRIPTION: SBFZ_STUDY
STUDY TYPE: NOISEANDEMISSIONS
MASS UNITS: KILOGRAMS
USE METRIC UNITS: NO

STUDY DATABASE INFORMATION

STUDY DATABASE VERSION: 2.05.5

AIRPORT LAYOUTS

LAYOUT NAME: SBFZ DEFAULT LAYOUT 0
AIRPORT NAME: PINTO MARTINS INTL
AIRPORT CODES: FOR, SBFZ
AIRPORT DESCRIPTION:
COUNTRY: BR
STATE:
CITY: FORTALEZA
LATITUDE: -3.776283 DEGREES
LONGITUDE: -38.532556 DEGREES
ELEVATION: 82.000000 FEET
RUNWAY: 31/13
LENGTH: 8350 FEET
WIDTH: 150 FEET
RUNWAY END: 31
LATITUDE: -3.779269 DEGREES
LONGITUDE: -38.521545 DEGREES
ELEVATION: 63.000000 FEET
APPROACH DISPLACED THRESHOLD: 0 FEET
DEPARTURE DISPLACED THRESHOLD: 0 FEET
CROSSING HEIGHT: 50 FEET
GLIDE SLOPE: 0.200000 DEG
CHANGE IN HEADWIND: 0%
EFFECTIVE DATE: 1/1/1900
EXPIRATION DATE: 6/6/2079
RUNWAY END: 13
LATITUDE: -3.773344 DEGREES
LONGITUDE: -38.543686 DEGREES
ELEVATION: 82.000000 FEET
APPROACH DISPLACED THRESHOLD: 0 FEET
DEPARTURE DISPLACED THRESHOLD: 0 FEET
CROSSING HEIGHT: 50 FEET
GLIDE SLOPE: -0.200000 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: -3.773332 DEGREES
LONGITUDE: -38.543483 DEGREES
ELEVATION: 82.000000 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: -3.779336 DEGREES
LONGITUDE: -38.521163 DEGREES
ELEVATION: 82.000000 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_POINTS
DESCRIPTION:
NUMBER OF RECEPTORS: 31
RECEPTOR SET TYPE: RECEPTOR
RECEPTOR TYPE: POINT
RECEPTOR SET: RECEPTOR_SET_GRID
DESCRIPTION:
NUMBER OF RECEPTORS: 1440000
RECEPTOR SET TYPE: RECEPTOR
RECEPTOR TYPE: GRID
LATITUDE: -3.876683 DEGREES
LONGITUDE: -38.632521 DEGREES
ELEVATION: 82.000000 FEET
X COUNT: 1200
Y COUNT: 1200
X SPACING: 0.01
Y SPACING: 0.01

ANNUALIZATIONS (SCENARIOS)

ANNUALIZATION (SCENARIO): ANNUALIZATION_2025
DESCRIPTION: ANNUALIZATION_2025
START TIME: TUESDAY, MARCH 4, 2025
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: 0.00068
SULFUR CONVERSION RATE: 0.024
USE BANK ANGLE: TRUE
TAXI MODEL: USERTAXIMODEL
AIRPORT LAYOUTS: SBFZ DEFAULT LAYOUT 0
ANNUALIZATION: ANNUALIZATION_2025

ANNUALIZATION: ANNUALIZATION_2025

OPERATION GROUP: AOG

DESCRIPTION: AOG
START TIME: 3/4/2025 12:00:00 AM
DURATION: 01 DAYS 00 HOURS
NUMBER OF AIRCRAFT OPERATIONS: 212

OPERATION GROUP: RU

DESCRIPTION: RU
START TIME: 3/4/2025 12:00:00 AM
DURATION: 01 DAYS 00 HOURS
NUMBER OF RUNUP OPERATIONS: 4

USER-DEFINED AIRCRAFT PROFILES

USER-SPECIFIED AIRCRAFT SUBSTITUTIONS

METRIC RESULTS

AIRCRAFT VOLUME DISPERSION PARAMETERS:

TAXI FIXEDWINGJET SIGMAYORATIO: 4.3 SIGMAZO: 14
TAXI FIXEDWINGTURBOPROP SIGMAYORATIO: 4.3 SIGMAZO: 14
TAXI FIXEDWINGPISTON SIGMAYORATIO: 4.3 SIGMAZO: 14
TAXI ROTORCRAFTTURBOSHAFT SIGMAYORATIO: 4.3 SIGMAZO: 14
TAXI ROTORCRAFTPISTON SIGMAYORATIO: 4.3 SIGMAZO: 14
GROUNDROLL FIXEDWINGJET SIGMAYORATIO: 4.3 SIGMAZO: 14
GROUNDROLL FIXEDWINGTURBOPROP SIGMAYORATIO: 4.3 SIGMAZO: 14
GROUNDROLL FIXEDWINGPISTON SIGMAYORATIO: 4.3 SIGMAZO: 14
GROUNDROLL ROTORCRAFTTURBOSHAFT SIGMAYORATIO: 4.3 SIGMAZO: 14
GROUNDROLL ROTORCRAFTPISTON SIGMAYORATIO: 4.3 SIGMAZO: 14
AIRBORNE FIXEDWINGJET SIGMAYORATIO: 4.3 SIGMAZO: 14
AIRBORNE FIXEDWINGTURBOPROP SIGMAYORATIO: 4.3 SIGMAZO: 14
AIRBORNE FIXEDWINGPISTON SIGMAYORATIO: 4.3 SIGMAZO: 14
AIRBORNE ROTORCRAFTTURBOSHAFT SIGMAYORATIO: 4.3 SIGMAZO: 14
AIRBORNE ROTORCRAFTPISTON SIGMAYORATIO: 4.3 SIGMAZO: 14

METRIC RESULT ID: 1

METRIC RESULT NAME:

METRIC RESULT DESCRIPTION:

METRIC: DNL

RECEPTOR SET: RECEPTOR_SET_POINTS

ANNUALIZATION: ANNUALIZATION_2025

RUN START TIME: 9/17/2025 4:38:46 PM

RUN END TIME: 9/17/2025 4:38:56 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

WEATHER:

TEMPERATURE: 81.40 F

PRESSURE: 29.81 INCHES OF HG

SEA LEVEL PRESSURE: 29.90 INCHES OF HG

RELATIVE HUMIDITY: 73.51 %

WIND SPEED: 10.00 KNOTS

METRIC RESULT ID: 2

METRIC RESULT NAME:

METRIC RESULT DESCRIPTION:

METRIC: DNL

RECEPTOR SET: RECEPTOR_SET_GRID

ANNUALIZATION: ANNUALIZATION_2025

RUN START TIME: 3/4/2025 4:47:20 PM

RUN END TIME: 3/4/2025 5:18:58 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
WEATHER:
TEMPERATURE: 81.40 F
PRESSURE: 29.81 INCHES OF HG
SEA LEVEL PRESSURE: 29.90 INCHES OF HG
RELATIVE HUMIDITY: 73.51 %
WIND SPEED: 10.00 KNOTS

METRIC RESULT ID: 3
METRIC RESULT NAME:
METRIC RESULT DESCRIPTION:
METRIC: LAEQD
RECEPTOR SET: RECEPTOR_SET_POINTS
ANNUALIZATION: ANNUALIZATION_2025
RUN START TIME: 9/17/2025 4:40:42 PM
RUN END TIME: 9/17/2025 4:40:47 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
WEATHER:
TEMPERATURE: 81.40 F
PRESSURE: 29.81 INCHES OF HG
SEA LEVEL PRESSURE: 29.90 INCHES OF HG
RELATIVE HUMIDITY: 73.51 %
WIND SPEED: 10.00 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 – CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO



Certificado de Calibração LABORATÓRIO DE ELETRÔ-ACÚSTICA



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

Nº do Certificado:	158.762
Nº do Processo:	57.525

Descrição do item calibrado			
Medidor de nível sonoro:	Patrimônio:	Não consta	Referência acústica:
Marca: 01 dB	Identificação:	Não consta	94 dB
Modelo: FUSION	Classe:	1	Nº de canais disponíveis: 1
Nº de série: 13292	Versão de software:	2.12	Nº dos canais calibrados: 1
Microfone	Nº de série:	408858	Capacitância pF:
Marca: G.R.A.S.	Patrimônio:	Não consta	14,1
Modelo: 40CE	Identificação:	Não consta	
Pré-amplificador	Modelo:	Não consta	Patrimônio:
Marca: Não consta	Nº de série:	Não consta	Não consta
Nº da aprovação de modelo:	Expedidor:	Não consta	Identificação:
Descrição do manual de instruções:			Não consta
Data de publicação:	02/2019	Fusion Smart Sound & Vibration Analyzer User manual	
	Versão:	DOC1131	Data de download:
			22/07/2024

Descrição do calibrador sonoro		
Marca: Brüel & Kjær	Modelo: 4226	Nº de série: 3339873
Descrição dos adaptadores:	Não consta	
Fonte dos dados de correção de ajuste:	Manual	

Dados da calibração		
Data de calibração:	22/07/24	Condições ambientais
Data de emissão do certificado:	22/07/24	Temperatura (inicial/final): 24,9 °C / 24,5 °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-rev08	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: Acústica 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 Tonsais; 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 2620240401208 / 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

Nº da pág: 1/6



Certificado de Calibração

LABORATÓRIO DE ELETRO-ACÚSTICA



Requisitante
SÔNORA ENGENHARIA LTDA RUA DAS FIGUEIRAS, 07 BRASILIA / DF - CEP: 71906-750

Nº do Certificado:	171.466
Nº do Processo:	61.435

Descrição do item calibrado			
Medidor de nível sonoro	Identificação:	3	Referência acústica:
Marca: 01dB	Classe:	1	94 dB
Modelo: Fusion	Versão de software:	2.12	Nº de canais disponíveis:
Nº de série: 14719			1
Microfone	Nº de série:	545395	Capacitância pF:
Marca: G.R.A.S.	Identificação:	Não consta	17
Modelo: 40CD			
Pre-amplificador	Modelo:	Não consta	Identificação:
Marca: Não consta	Nº de série:	Não consta	Não consta
Nº da aprovação de modelo:	DE-16-M-PTB-0006, rev	Expeditor:	Physikalisch-Technische Bundesanstalt Nationales Metrologienstitut
Descrição do manual de instruções:	Fusion Smart Sound & Vibration Analyzer User manual		
Data de publicação:	02/2019	Versão:	DOC1131
		Data de download:	Não consta

Descrição do calibrador sonoro		
Marca: Brüel & Kjær	Modelo: 4226	Nº de série: 3339879
Descrição dos adaptadores:	Não consta	
Fonte dos dados de correção de ajuste:	Manual	

Dados da calibração			
Data da calibração:	08/07/25	Condições ambientais	
Data da emissão do certificado:	08/07/25	Temperatura (inicial/final):	22,5°C / 22,8°C
Método utilizado:	IEC 61672-3:2006 e IEC 61260:1995	Umidade relativa (inicial/final):	60,0%UR / 60,8%UR
Procedimento utilizado:	PRO-ANL-61672-rev09	Pressão atmosférica (inicial/final):	937,6hPa / 937,9hPa

Descrição da calibração

Os testes periódicos foram realizados de acordo com os procedimentos da IEC 61672-3:2006 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 61672-3:2006 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; Linearidade de nível com controle de falha; Resposta a Pulsos Tonsais; Pico C; Indicação de Sobrecarga; 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 61672-3:2006, para as condições ambientais sob as quais os testes foram realizados;
- Conforme a evidência pública disponibilizada, de uma organização de teste independente responsável por aprovar os resultados dos testes de aprovação de modelo realizados de acordo com a IEC 61672-2:2002, 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, o medidor de nível sonoro submetido aos testes está em conformidade com as especificações da classe 1 da IEC 61672-1:2002;
- A incerteza expandida de medição elétrica não excede $\pm 0,2$ dB a fator $k = 2,0$;
- Este certificado é assinado eletronicamente;
- Anotação de Responsabilidade Técnica - ART 2620250290968 / CREA-SP.

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



Ramon Marra
Signatário Autorizado

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

Nº 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: RBC1-12929-378

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.:

25278

Interessado

Interested party

Sonora Engenharia Ltda.
R. das Figueiras, Lote 07 - Loja 66 à 69 - Parte 195, 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

16412

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)

26/05/2025



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: 1+FE+0,11 102KCM
+...1

Total de páginas

Total pages number

10

Data da Emissão:

Date of issue

26/05/2025

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.



Certificado de Calibração

LABORATÓRIO DE ELETRO-ACÚSTICA



Requisitante
SONORA ENGENHARIA LTDA RUA DAS FIGUEIRAS, 07 BRASILIA / DF - CEP: 71906-750

Nº do Certificado:	171.468
Nº do Processo:	61.435

Descrição do item calibrado			
Medidor de nível sonoro	Identificação:	4	Referência acústica:
Marca: 01dB	Classe:	1	Nº de canais disponíveis: 1
Modelo: Fusion	Versão de software:	2.12	Nº dos canais calibrados: 1
Nº de série: 15036			
Microfone	Nº de série:	103461	Capacitância pF:
Marca: G.R.A.S.	Identificação:	Não consta	20
Modelo: MCE212			
Pré-amplificador	Modelo:	Não consta	Identificação:
Marca: Não consta	Nº de série:	Não consta	Não consta
Nº da aprovação de modelo:	Expeditor:	Não consta	
Descrição do manual de instruções:	Fusion Smart Sound & Vibration Analyzer User manual		
Data de publicação:	02/2019	Versão:	DOC1131
		Data de download:	Não consta

Descrição do calibrador sonoro			
Marca: Brüel & Kjær	Modelo:	4226	Nº de série: 3339879
Descrição dos adaptadores:	Não consta		
Fonte dos dados de correção de ajuste:	Manual		

Dados da calibração			
Data da calibração:	08/07/25	Condições ambientais	
Data da emissão do certificado:	08/07/25	Temperatura (inicial/final):	22,5°C / 22,6°C
Método utilizado:	IEC 61672-3:2006 e IEC 61260:1995	Umidade relativa (inicial/final):	60,0%UR / 60,8%UR
Procedimento utilizado:	PRO-ANL-61672-rev09	Pressão atmosférica (inicial/final):	937,6hPa / 937,9hPa

Descrição da calibração

Os testes periódicos foram realizados de acordo com os procedimentos da IEC 61672-3:2006 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 61672-3:2006 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; Linearidade de nível com controle de faixa; Resposta a Pulsos Tonsais; Pico C; Indicação de Sobrecarga; 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 61672-3:2006, 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 61672-3:2006 cobrem apenas um subconjunto limitado das
- 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 2620250290968 / CREA-SP.

Executante da calibração: Téc. Ramon Marra



Ramon Marra
Signatário Autorizado

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

Nº da pág: 1/6



Certificado de Calibração

LABORATÓRIO DE ELETRO-ACÚSTICA



Requisitante
Sonora Ambiental Projetos Ambientais e Educacionais Ltda Rua das Figueras Lote 07 Loja 66 a 69 Parte 042 Vista Shopping Brasília / DF - CEP: 71735-308

Nº do Certificado:	152.645
Nº do Processo:	55.371

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

Dados da calibração			
Data de 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:	PRQ-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-2010101	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-SF.

Executante da calibração:	Téc. Pedro Henrique
---------------------------	---------------------


Ramon Mma
Signatário Autorizado

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

Nº da pag: 1/1

ANEXO 2 – DADOS OPERACIONAIS NO PERÍODO DAS MEDIÇÕES

 **PAX**
50.811

 **ATM**
315

 **Destinos**
22

 **Airlines**
5

Schedule between
 12/09/2025
 14/09/2025

Passengers

Hour	5	6	7
0	467	566	460
1	815	846	156
2	871	823	475
3	604	627	674
4	892	603	654
5	220	218	318
6	192	390	183
7	341		358
8		358	481
9	396	411	308
10	445	833	222
11	1,113	789	920
12	1,089	1,437	1,396
13	2,282	1,689	2,988
14	1,810	2,547	1,545
15	181	314	506
16	960	1,523	815
17	1,408	1,323	1,922
18	1,009	351	722
19	1,051	906	1,094
20	67	439	172
21	417	453	437
22	423	584	455
23	278	117	278

ATM

Hour	5	6	7
0	3	4	3
1	5	5	1
2	5	5	3
3	4	4	4
4	4	4	4
5	2	2	2
6	1	2	1
7	2		2
8		1	3
9	2	3	2
10	4	7	3
11	6	5	6
12	6	8	8
13	12	11	12
14	12	14	13
15	1	2	3
16	5	9	5
17	8	8	11
18	6	1	4
19	6	6	6
20	1	3	1
21	2	2	2
22	2	3	2
23	2	1	2

1 = monday | 2 = tuesday | 3 = wednesday | 4 = thursday | 5 = friday | 6 = saturday | 7 = sunday

ANEXO 3 – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

30/03/23, 15:56

https://art.creadf.org.br/art1025/tuncoes/form_impressao_tos.php?NUMERO_DA_ART=0720230025622

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

CREA-DF
ART Obra ou serviço
0720230025622

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.S AEROPORTO DE FORTALEZA**

CNPJ: **27.059.565/0001-09**

Avenida Senador Carlos Jereissati - de 2996/2997 a Número: 3000

Bairro: **Serrinha**

CEP: **60741-215**

Cidade: **Fortaleza** UF: **CE**

Complemento:

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**

Coordenadas Geográficas: **-3.7708695,-38.5414819**

Finalidade: **Ambiental**

Código/Obra pública:

Proprietário: **FRAPORT BRASIL S.S AEROPORTO DE FORTALEZA**

CNPJ: **27.059.565/0001-09**

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

Fone: **(85)33921544**

1º Endereço

Avenida Senador Carlos Jereissati - de 2996/2997 a

Número: 3000

Bairro: **Serrinha**

CEP: **60741-215**

Complemento:

Cidade: **Fortaleza - CE**

4. Atividade Técnica

Condução de serviço técnico
Quantidade Unidade

Monitoramento de estudos ambientais

1,0000 unidade

Consultoria
Quantidade Unidade

Consultoria de estudos ambientais

1,0000 unidade

Elaboração
Quantidade Unidade

Estudo de estudos ambientais

1,0000 unidade

Execução
Quantidade Unidade

Monitoramento de estudos ambientais

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 Fortaleza - 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.

https://art.creadf.org.br/art1025/tuncoes/form_impressao_tos.php?NUMERO_DA_ART=0720230025622

1/2

30/03/23, 15:56

https://art.creadf.org.br/art1025/funcoes/form_impressao_tos.php?NUMERO_DA_ART=0720230025622

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima



Documento assinado eletronicamente por EDSON BENICIO DE CARVALHO JUNIOR, 31125/D-DF, em 30/03/2023, 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.S AEROPORTO DE FORTALEZA
CNPJ: 27.059.565/0001-09

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site: www.creadf.org.br

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



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



Valor da ART: R\$ 254,59

Registrada em: 30/03/2023

Valor Pagor: R\$ 254,59

Nosso Número/Baixa: 0123020541

https://art.creadf.org.br/art1025/funcoes/form_impressao_tos.php?NUMERO_DA_ART=0720230025622

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 - FRAPORT

LIZA ZOTZ JAWORSKI

Coordenadora de Meio Ambiente

TALYTA MIRANDA

Técnica em Meio Ambiente