

RELATÓRIO

MONITORAMENTO DE RUÍDO

AEROPORTO DE MACÁE – SBME

Sonora
engenharia



Versão 1

Brasília, 10 de junho 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 MACAÉ..... | 8 |
| 3. METODOLOGIA | 9 |
| 3.1 METODOLOGIA - MONITORAMENTO ACÚSTICO | 9 |
| 3.2 METODOLOGIA UTILIZADA NAS SIMULAÇÕES..... | 12 |
| 3.3 IDENTIFICAÇÃO DOS RECEPTORES POTENCIALMENTE CRÍTICOS (RPC) | 12 |
| 4. RESULTADOS | 13 |
| 4.1 MEDIÇÕES ACÚSTICAS | 13 |
| 4.2 SIMULAÇÕES | 13 |
| 4.3 ESTIMATIVA DO PERCENTUAL DE PESSOAS COM ALTO INCÔMODO (AI) | 15 |
| 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS | 16 |
| APÊNDICE 1 – REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS MEDIÇÕES..... | 17 |
| APÊNDICE 2 – RESULTADOS - MONITORAMENTO ACÚSTICO | 20 |
| APÊNDICE 3 – MEMÓRIA DE CÁLCULO AEDT | 22 |
| ANEXO 1 – CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO..... | 26 |
| ANEXO 2 – ART..... | 30 |
| EQUIPE RESPONSÁVEL | 32 |

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 ruído simuladas e os receptores potencialmente críticos..... | 14 |
| Figura 6. Registro fotográfico RPC 01 | 17 |
| Figura 7. Registro fotográfico RPC 02 | 18 |
| Figura 8. Registro fotográfico RPC 03 | 19 |
| Figura 9. Níveis de pressão sonora ao longo do tempo e espectro em bandas de 1/3 de oitavas (RPC 01) | 20 |
| Figura 10. Níveis de pressão sonora ao longo do tempo e espectro em bandas de 1/3 de oitavas (RPC 02) | 20 |
| Figura 11. Níveis de pressão sonora ao longo do tempo e espectro em bandas de 1/3 de oitavas (RPC 03) | 21 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1. Informações sobre o 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 | 13 |
| Tabela 5. Resultados das simulações | 13 |
| Tabela 6. Estimativa do percentual de alto incômodo | 15 |
| Tabela 7. Descritores acústicos Ld, Ln e Ldn | 21 |

1. INTRODUÇÃO

Este documento apresenta o **Relatório do Monitoramento do Ruído Aeronáutico** para o Aeroporto de Macaé - Joaquim de Azevedo Mancebo (ICAO: SBME), referente ao primeiro semestre de 2025.

O monitoramento foi realizado em 16 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 3 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 MACAÉ

O Aeroporto de Macaé - Joaquim de Azevedo Mancebo (ICAO: SBME), está localizado no município de Macaé/RJ, é administrado pela *Zurich Airport*. Concentra voos de helicópteros vindos de plataformas localizadas ao longo da Bacia de Campos e voos comerciais diários. A Tabela 1 apresenta as informações sobre o Aeródromo e a Figura 1 mostra sua localização.

Tabela 1. Informações sobre o aeródromo

| Identificação | Aeroporto de Macaé |
|------------------------|---|
| Operador Aeroportuário | Zurich Brasil |
| Designador ICAO | SBME |
| Município/estado | Macaé/RJ |
| Coordenadas – WGS 84 | Lat./Long.: 22° 20' 34" S / 41° 45' 50" W |

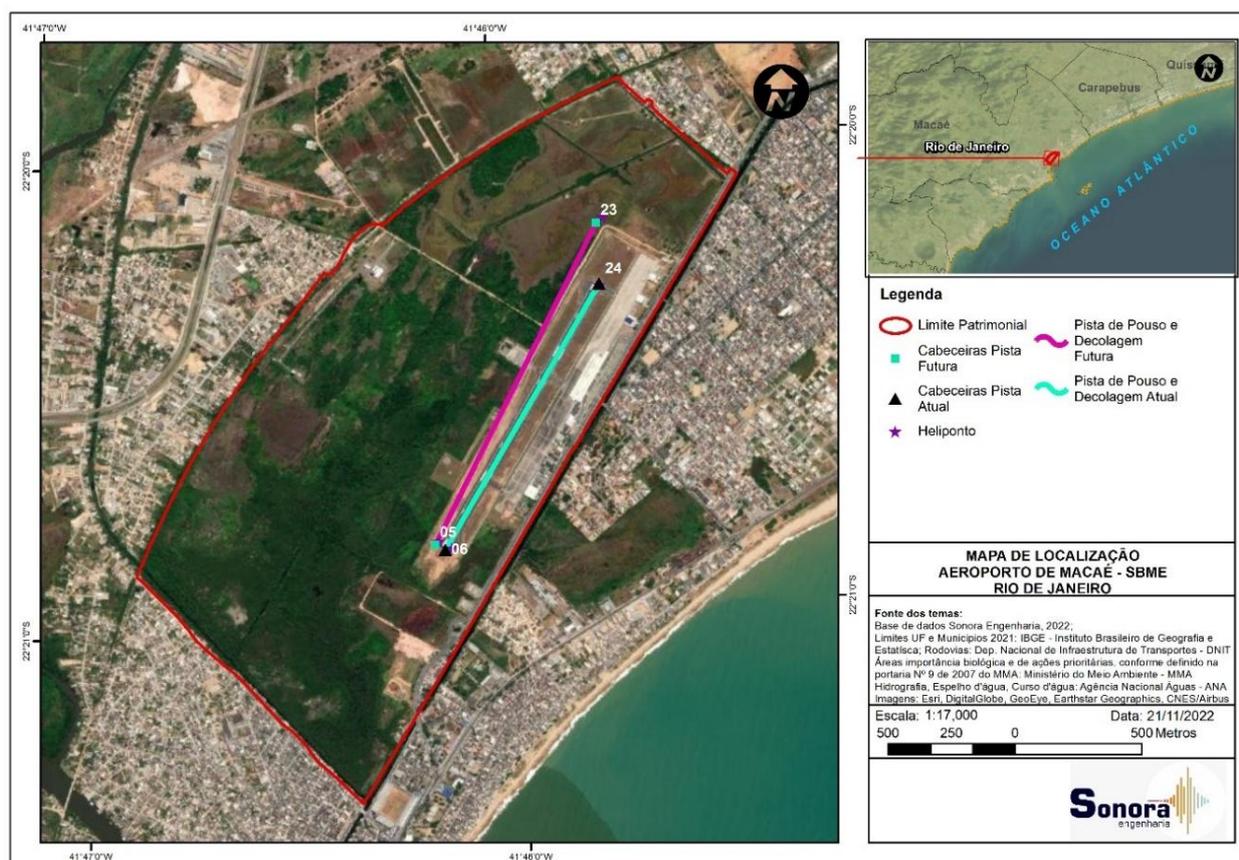


Figura 1. Localização do aeroporto

3. METODOLOGIA

3.1 METODOLOGIA - MONITORAMENTO ACÚSTICO

O monitoramento foi realizado segundo a 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 apresentadas 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 | 15803 | 01dB | 12621-431 | 22/07/2026 |
| Sonômetro | Fusion | 15347 | 01dB | 12385-430 | 29/11/2025 |
| Sonômetro | Fusion | 13292 | 01dB | 12089-382 | 22/07/2026 |
| Calibrador | Cal21 | 34113633 | 01dB | 152.645 | 24/01/2026 |

* Anexo 3 (Certificados de calibração dos equipamentos)

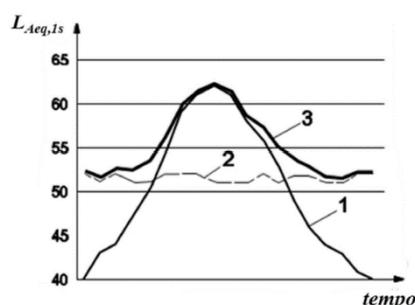
Os equipamentos de medição, sonômetros das estações de monitoramento, foram ajustados utilizando o calibrador acoplado ao microfone antes e ao final das medições. Para o conjunto de avaliações realizadas foi verificado que o valor dos níveis de pressão não apresentou diferença significativa, entre os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

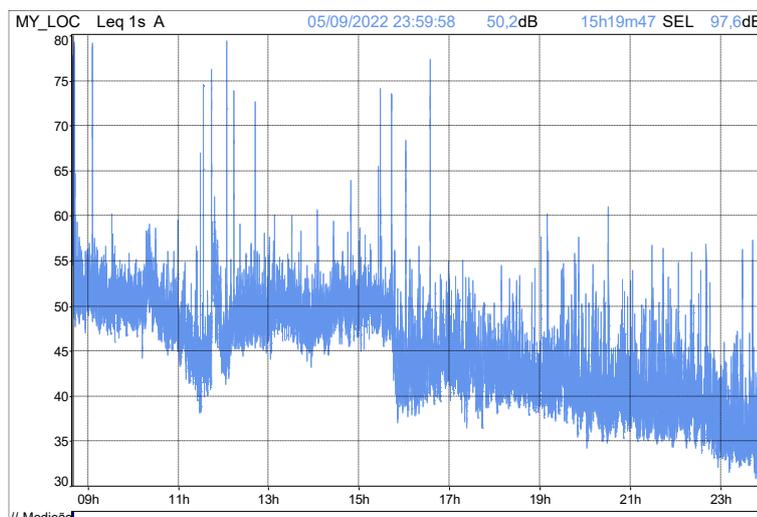


Figura 3. Níveis de pressão sonora ao longo do tempo (longo prazo)

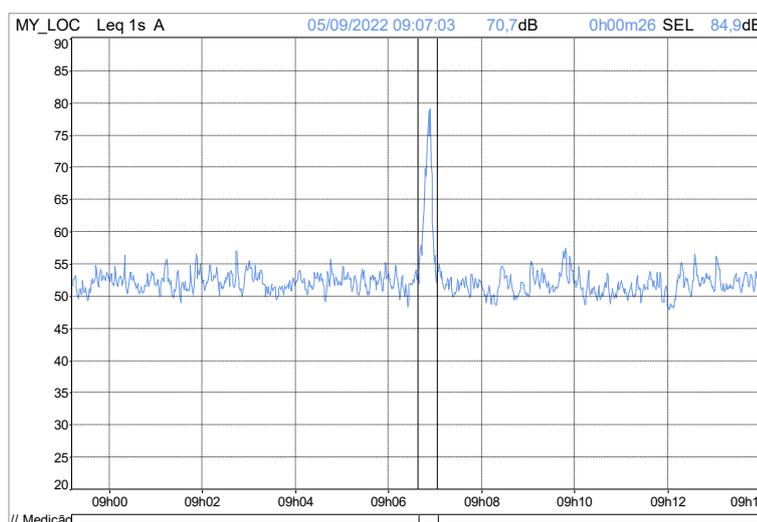


Figura 4. Níveis de pressão sonora ao longo do tempo, período específico

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 3.0e. Os dados operacionais foram fornecidos pela operadora do Aeroporto.

As cartas SID e IAC foram obtidas no sítio (AISWEB) do Serviço de Informação Aeronáutica. A memória de cálculo, com todos os dados utilizados na modelagem, está apresentada no Apêndice 3.

3.3 IDENTIFICAÇÃO DOS 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 | Rua 1 Santa Rosa – Macaé, RJ | -22.332142 | -41.758721 |
| RPC 02 | Rua Das Alamandas, Village Park – Parque Aeroporto | -22.346910 | -41.763080 |
| RPC 03 | Condomínio Barra Green, Rua Higienópolis número 27 | -22.342300 | -41.757160 |
| RPC 04 | Escola M. Joffre Frossard - R. Dr. Télió Barreto, 994 - Centro | -22.369236 | -41.787200 |
| RPC 05 | EEMEI Anna Benedicta da S. Santos R. Velho Campos, 479 - Centro | -22.373514 | -41.781922 |
| RPC 06 | Colégio Profª Maria Isabel Damasceno Simão - R. Dr. Francisco Portela | -22.373862 | -41.781071 |
| RPC 07 | Colégio Andrade de Figueiredo - R. J. Koop, 152 - Centro | -22.371364 | -41.784664 |
| RPC 08 | Colégio Andrade de Figueiredo - Av. Luís Lírio, 967 - Barra | -22.361578 | -41.773020 |
| RPC 09 | EM Zelita Rocha de Azevedo - R. Arnaldo Crespo - Parque Aeroporto | -22.336438 | -41.755133 |
| RPC 10 | Escola Municipal Engenho da Praia. R. Quinze - Lagomar | -22.337026 | -41.757318 |
| RPC 11 | Colégio Dr. Cláudio Moacyr - R. Francisco Teixeira - Parque Aeroporto | -22.338106 | -41.753584 |
| RPC 12 | EM Laura Sueli de Campos Bacelar - Estr. do Inkra - Ajuda de Baixo | -22.320940 | -41.754541 |
| RPC 13 | E.M. Profa. Elza Ibrahim - Estr. do Caminho - Ajuda de Baixo | -22.323401 | -41.751753 |
| RPC 14 | Cond. Residencial Bosque Azul I - Rua Jorge dos Santos Galante | -22.325616 | -41.756985 |
| RPC 15 | Pronto Socorro Aeroporto - Rua Prof. Valdir Celem – P. Aeroporto | -22.339322 | -41.755833 |
| RPC 16 | Hospital Nascimento. R. Tenente-Coronel Amado, 401 - Centro | -22.370890 | -41.782790 |

4. RESULTADOS

4.1 MEDIÇÕES ACÚSTICAS

As medições acústicas foram realizadas no período de **16 a 17/05/2025**. 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 | 59,2 | < 65 | CONFORME |
| RPC 02 | 46,2 | < 65 | CONFORME |
| RPC 03 | 52,5 | < 65 | CONFORME |

4.2 SIMULAÇÕES

A Tabela 5 apresenta os resultados das simulações para o parâmetro L_{dn} considerando o ano de 2025 e o valor do PEZR, que foi elaborado de acordo com o RBAC 161 (2024). Na última coluna é realizada 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} – (2025) | L_{dn} – PEZR | Avaliação (PEZR) |
|--------|-------------------|-----------------|------------------|
| RPC 01 | 59,0 | < 65 | CONFORME |
| RPC 02 | 49,8 | < 65 | CONFORME |
| RPC 03 | 46,5 | < 65 | CONFORME |
| RPC 04 | 50,9 | < 65 | CONFORME |
| RPC 05 | 49,7 | < 65 | CONFORME |
| RPC 06 | 48,6 | < 65 | CONFORME |
| RPC 07 | 53,7 | < 65 | CONFORME |
| RPC 08 | 50,6 | < 65 | CONFORME |
| RPC 09 | 48,2 | < 65 | CONFORME |
| RPC 10 | 51,3 | < 65 | CONFORME |
| RPC 11 | 45,0 | < 65 | CONFORME |
| RPC 12 | 52,5 | < 65 | CONFORME |
| RPC 13 | 55,0 | < 65 | CONFORME |
| RPC 14 | 53,9 | < 65 | CONFORME |
| RPC 15 | 47,1 | < 65 | CONFORME |
| RPC 16 | 52,7 | < 65 | CONFORME |

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

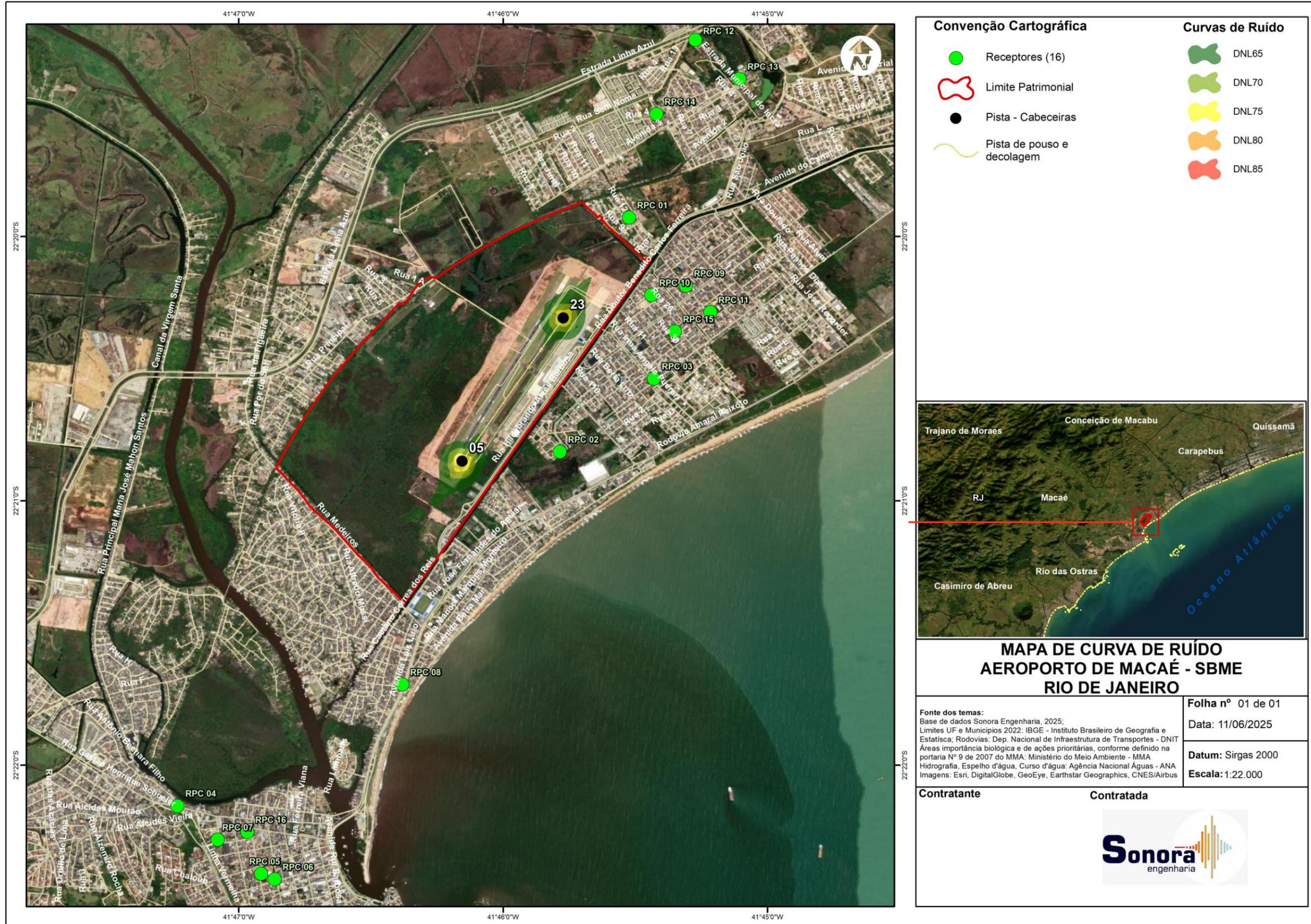


Figura 5. Curvas de ruído simuladas e os receptores potencialmente críticos

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 | 59,0 | 16,9 |
| RPC 02 | 49,8 | 5,1 |
| RPC 03 | 46,5 | 2,4 |
| RPC 04 | 50,9 | 6,2 |
| RPC 05 | 49,7 | 5,0 |
| RPC 06 | 48,6 | 4,0 |
| RPC 07 | 53,7 | 9,3 |
| RPC 08 | 50,6 | 5,9 |
| RPC 09 | 48,2 | 3,7 |
| RPC 10 | 51,3 | 6,6 |
| RPC 11 | 45,0 | 1,4 |
| RPC 12 | 52,5 | 7,9 |
| RPC 13 | 55,0 | 11,0 |
| RPC 14 | 53,9 | 9,6 |
| RPC 15 | 47,1 | 2,8 |
| RPC 16 | 52,7 | 8,1 |

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 variou entre 1,4% (RPC 11) e 16,9% (RPC 01).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O relatório apresenta os resultados do monitoramento de ruído aeronáutico realizado na vizinhança do Aeroporto de Macaé (SBME), em 16 receptores potencialmente críticos (RPC), no primeiro semestre de 2025.

Os resultados obtidos foram comparados com os limites definidos para o uso e ocupação do solo previstos no 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

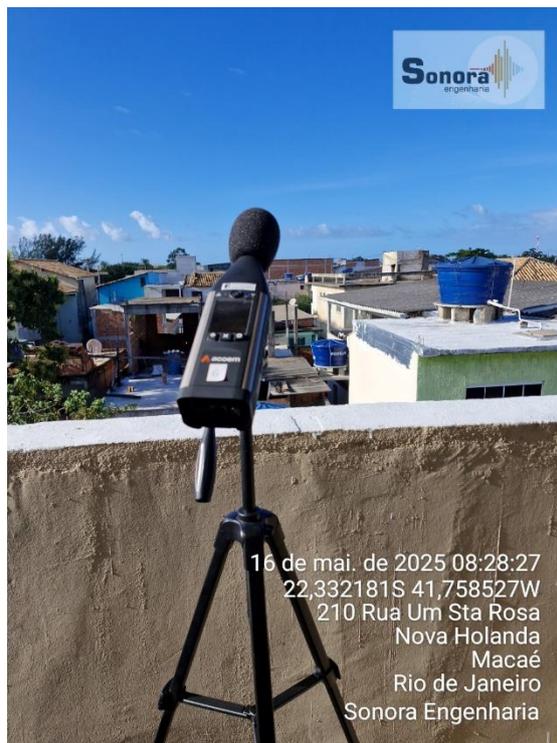
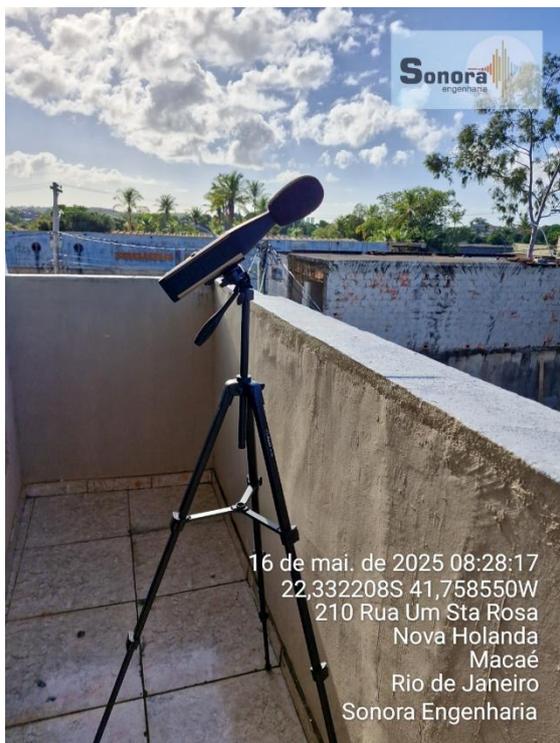


Figura 6. Registro fotográfico RPC 01



Figura 7. Registro fotográfico RPC 02

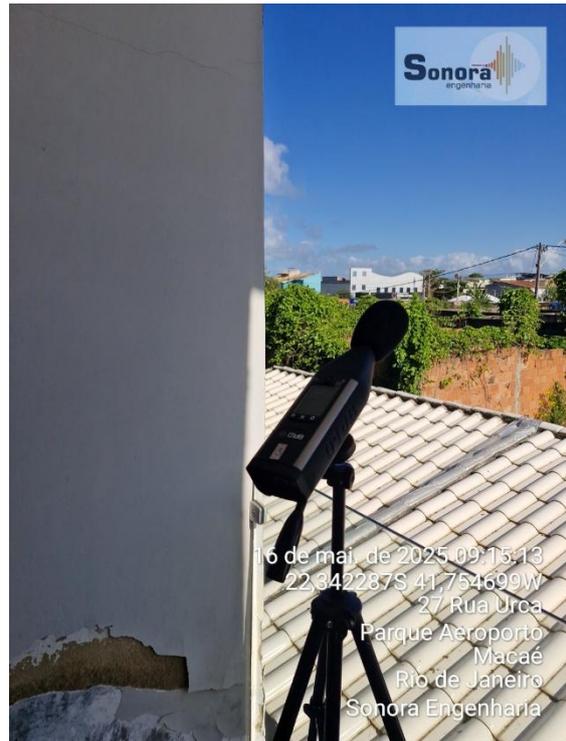


Figura 8. Registro fotográfico RPC 03

APÊNDICE 2 – RESULTADOS - MONITORAMENTO ACÚSTICO

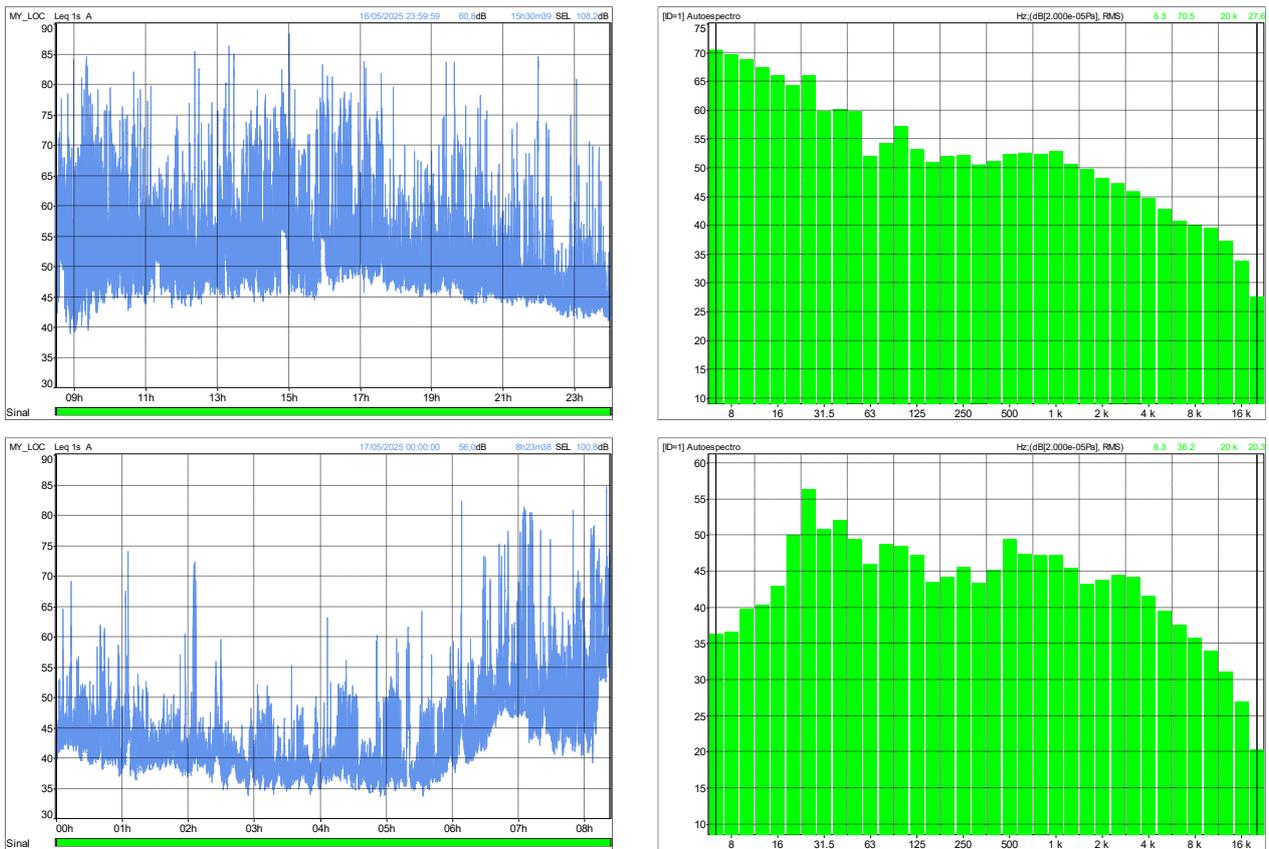


Figura 9. Níveis de pressão sonora ao longo do tempo e espectro em bandas de 1/3 de oitavas (RPC 01)

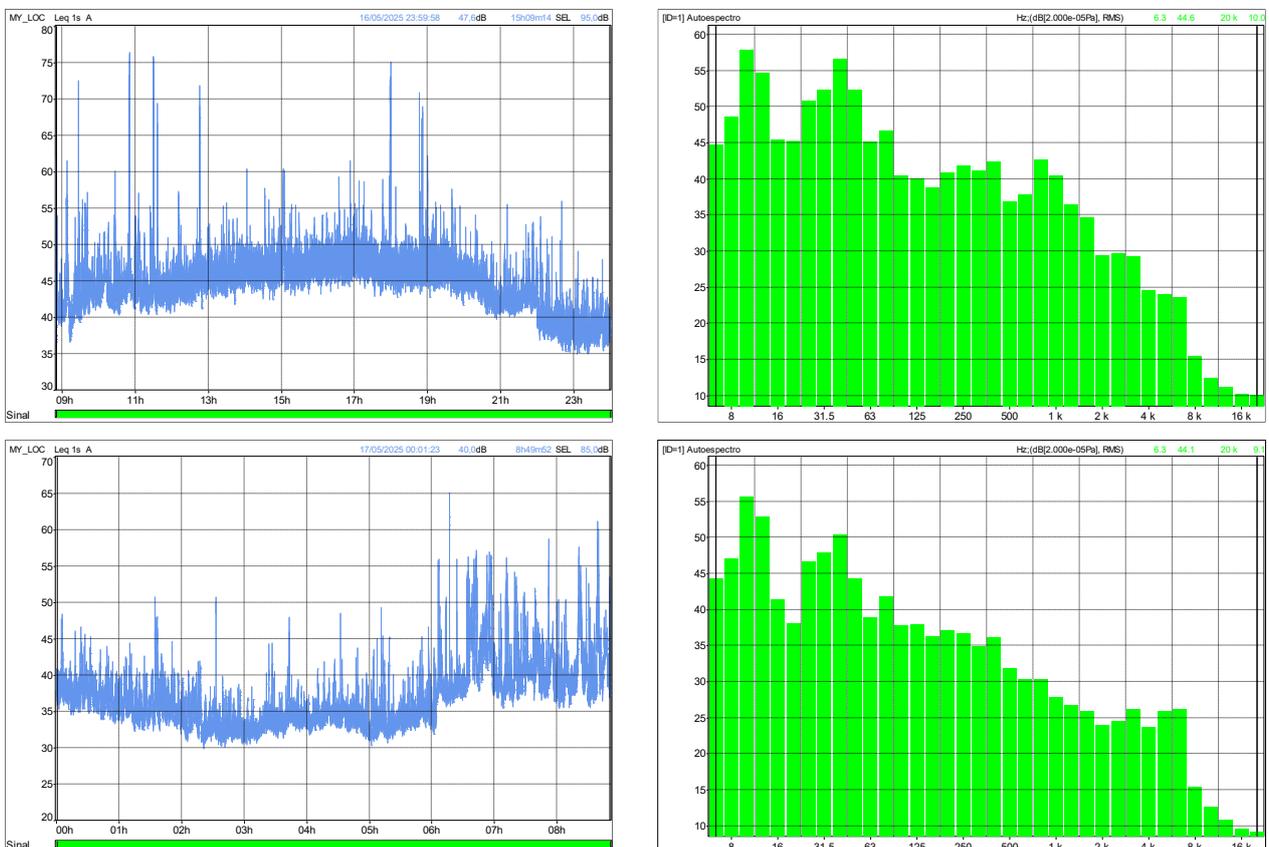


Figura 10. Níveis de pressão sonora ao longo do tempo e espectro em bandas de 1/3 de oitavas (RPC 02)

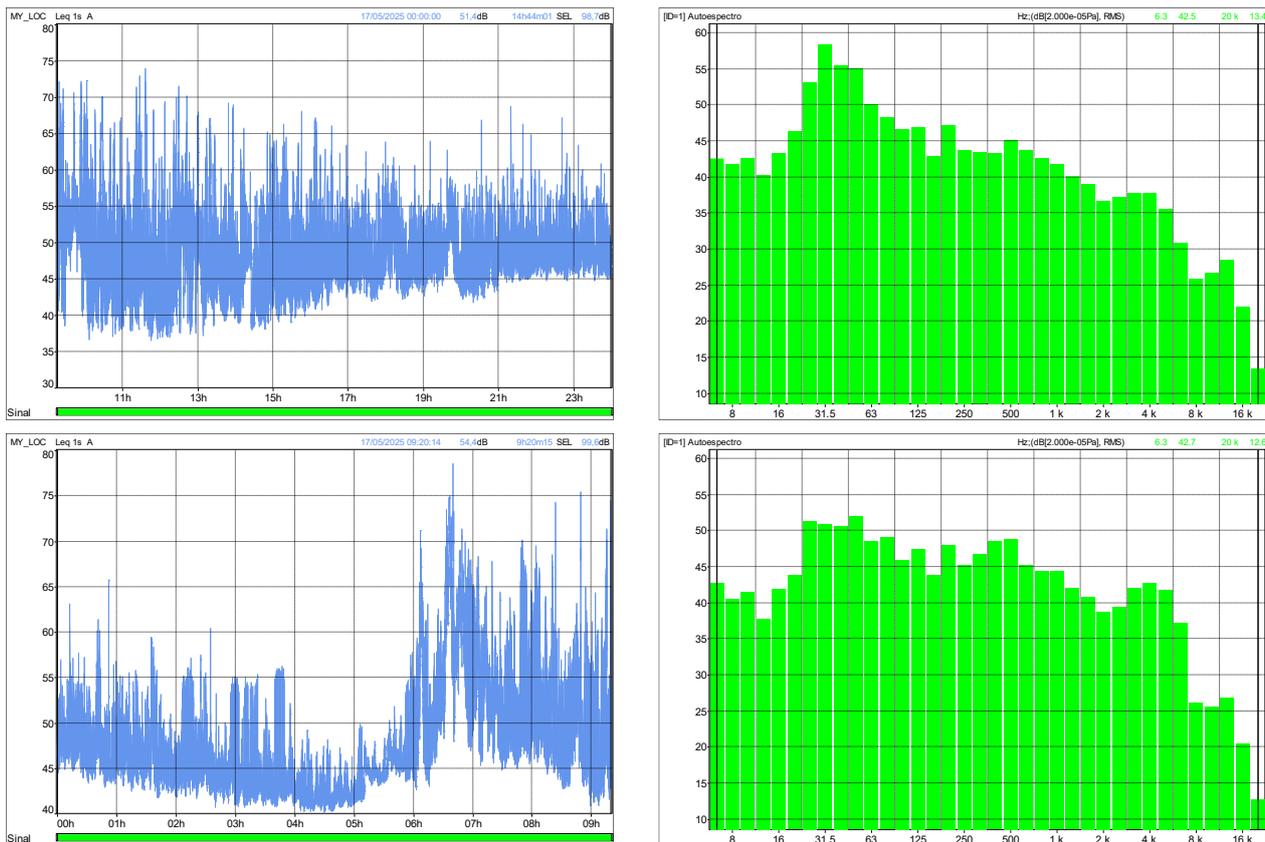


Figura 11. Níveis de pressão sonora ao longo do tempo e espectro em bandas de 1/3 de oitavas (RPC 03)

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 | 61,4 | 50,5 | 61,1 |
| | Residual | 56,7 | 46,2 | 56,6 |
| | Específico | 59,6 | 48,5 | 59,2 |
| RPC 02 | Total | 47,9 | 38,9 | 48,3 |
| | Residual | 43,2 | 35,5 | 44,2 |
| | Específico | 46,1 | 36,3 | 46,2 |
| RPC 03 | Total | 52,0 | 53,2 | 59,5 |
| | Residual | 51,6 | 52,2 | 58,5 |
| | Específico | 42,1 | 46,5 | 52,5 |

APÊNDICE 3 – MEMÓRIA DE CÁLCULO AEDT

Study Input Report

Study Information

Report Date: 5/20/2025 11:56:35 AM
 Study Name: SBME_Macaee_New_Study
 Description: SBME_Macaee
 Study Type: NoiseAndEmissions
 Mass Units: Kilograms
 Use Metric Units: No

Study Database Information

Study Database Version: 2.05.5

Airport Layouts

Layout Name: SBME Default Layout 0
 Airport Name: MACAE
 Airport Codes: MEA, SBME
 Airport Description:
 Country: BR
 State:
 City: MACAE
 Latitude: -22.343031 degrees
 Longitude: -41.766033 degrees
 Elevation: 8.000000 feet
 Runway: 24/6
 Length: 3962 feet
 Width: 150 feet
 Runway End: 24
 Latitude: -22.338467 degrees
 Longitude: -41.762829 degrees
 Elevation: 6.000000 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: 6
 Latitude: -22.347597 degrees
 Longitude: -41.769241 degrees
 Elevation: 6.000000 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: HP-1
 Length: 0 feet
 Width: 0 feet
 Runway End: HP-1
 Latitude: -22.347389 degrees
 Longitude: -41.769187 degrees
 Elevation: 8.000000 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: -22.338635 degrees
 Longitude: -41.762973 degrees
 Elevation: 8.000000 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:
 Number of receptors: 16
 Receptor Set Type: Receptor
 Receptor Type: Point
 Receptor Set: RECEPTOR_GRID_SBME
 Description:
 Number of receptors: 1000000
 Receptor Set Type: Receptor
 Receptor Type: Grid
 Latitude: -22.426546 degrees
 Longitude: -41.855889 degrees
 Elevation: 8.000000 feet
 X Count: 1000
 Y Count: 1000
 X Spacing: 0.01
 Y Spacing: 0.01

 Annualizations (Scenarios)

Annualization (Scenario): ANNUALIZATION_2025
 Description: ANNUALIZATION_2025
 Start Time: Saturday, February 22, 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: SBME Default Layout 0
 Annualization: ANNUALIZATION_2025

 Annualization: ANNUALIZATION_2025

 Operation group: AOG

Description: AOG
 Start time: 2/22/2025 12:00:00 AM
 Duration: 01 days 00 hours
 Number of aircraft operations: 128

 Operation group: RU

Description: RU
 Start time: 2/22/2025 12:00:00 AM
 Duration: 01 days 00 hours
 Number of runway operations: 2

 User-Defined Aircraft Profiles

 User-Specified Aircraft Substitutions

 Metric Results

Aircraft Volume Dispersion Parameters:
 Taxi FixedWingJet SigmaYORatio: 4.3 SigmaZ0: 14
 Taxi FixedWingTurboprop SigmaYORatio: 4.3 SigmaZ0: 14
 Taxi FixedWingPiston SigmaYORatio: 4.3 SigmaZ0: 14
 Taxi RotorcraftTurboshaft SigmaYORatio: 4.3 SigmaZ0: 14
 Taxi RotorcraftPiston SigmaYORatio: 4.3 SigmaZ0: 14
 GroundRoll FixedWingJet SigmaYORatio: 4.3 SigmaZ0: 14

GroundRoll FixedWingTurboprop SigmaYORatio: 4.3 SigmaZ0: 14
 GroundRoll FixedWingPiston SigmaYORatio: 4.3 SigmaZ0: 14
 GroundRoll RotorcraftTurboshaft SigmaYORatio: 4.3 SigmaZ0: 14
 GroundRoll RotorcraftPiston SigmaYORatio: 4.3 SigmaZ0: 14
 Airborne FixedWingJet SigmaYORatio: 4.3 SigmaZ0: 14
 Airborne FixedWingTurboprop SigmaYORatio: 4.3 SigmaZ0: 14
 Airborne FixedWingPiston SigmaYORatio: 4.3 SigmaZ0: 14
 Airborne RotorcraftTurboshaft SigmaYORatio: 4.3 SigmaZ0: 14
 Airborne RotorcraftPiston SigmaYORatio: 4.3 SigmaZ0: 14

Metric Result ID: 9

Metric Result Name:

Metric Result Description:

Metric: DNL

Receptor Set: RECEPTOR_SET

Annualization: ANNUALIZATION_2025

Run Start Time: 5/20/2025 11:52:25 AM

Run End Time: 5/20/2025 11:52:27 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: 74.92 F

Pressure: 29.91 inches of Hg

Sea Level Pressure: 30.00 inches of Hg

Relative Humidity: 78.83 %

Wind Speed: 5.06 knots

Metric Result ID: 10

Metric Result Name:

Metric Result Description:

Metric: DNL

Receptor Set: RECEPTOR_GRID_SBME

Annualization: ANNUALIZATION_2025

Run Start Time: 2/24/2025 6:27:10 AM

Run End Time: 2/24/2025 6:34:37 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: 74.92 F

Pressure: 29.91 inches of Hg

Sea Level Pressure: 30.00 inches of Hg

Relative Humidity: 78.83 %

Wind Speed: 5.06 knots

Metric Result ID: 11

Metric Result Name:

Metric Result Description:

Metric: LAEQD

Receptor Set: RECEPTOR_SET

Annualization: ANNUALIZATION_2025

Run Start Time: 5/20/2025 11:54:04 AM

Run End Time: 5/20/2025 11:54:06 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: 74.92 F

Pressure: 29.91 inches of Hg

Sea Level Pressure: 30.00 inches of Hg

Relative Humidity: 78.83 %

Wind Speed: 5.06 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 ELETRÓ-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: Bruel & 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





Certificado de Calibração

LABORATÓRIO DE ELETRÓ-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: |
| Marca: 01 dB | Identificação: | Não consta | 94 dB |
| Modelo: FUSION | Classe: | 1 | N° de canais disponíveis: 1 |
| N° de série: 13292 | Versão de software: | 2.12 | N° dos canais calibrados: 1 |
| Microfone | N° 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 | N° de série: | Não consta | Não consta |
| N° da aprovação de modelo: | Expedidor: | Não consta | Identificação: |
| Não consta | | | Não consta |
| Descrição do manual de instruções: | Fusion Smart Sound & Vibration Analyzer User manual | | |
| Data de publicação: | Versão: | DOC1131 | Data de download: |
| 02/2019 | | | 22/07/2024 |

| Descrição do calibrador sonoro | | |
|--|--------------|----------------------|
| Marca: Brüel & Kjær | 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





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 <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.: 23055 |
| 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) | <p>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.</p> <p>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).</p> <p>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.</p> <p>A versão original deste certificado é um arquivo PDF.</p> |
| Marca <i>Brand</i> | 01dB | |
| Modelo <i>Model</i> | Fusion | |
| Número de série <i>Serial number</i> | 14719 | |
| Identificação <i>Identification</i> | --- (informações adicionais na página 2) | |

Data da calibração
Date of calibration (day/month/year)
06/02/2023

Data da Emissão:
Date of issue
06/02/2023

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: Y+Y2..Y..A Y'2023V -Y'..'



Lucas Ferreira
Signatário Autorizado
Authorized Signatory

Total de páginas
Total pages number
10

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

| | |
|---------------------------|----------------|
| N° do Certificado: | 152.645 |
| N° do Processo: | 55.371 |

| Descrição do item calibrado | | | |
|-----------------------------|----------------|----------------|-----------------------|
| Calibrador de nível sonoro | N° de série: | 34113633(2011) | Tipo/Classe: |
| Marca: 01 dB | Patrimônio: | Não consta | Diâmetro da cavidade: |
| Modelo: CAL21 | Identificação: | 192/ALC | 1 Polegada |

| 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 | N° de identificação | N° 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:

| 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 (veff) 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



ANEXO 2 – ART

09/06/2025, 16:41

art.creadf.org.br/art1025/funcoes/form_impressao_tos.php?NUMERO_DA_ART=0720250053627



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

CREA-DF

ART Obra ou serviço
0720250053627

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Distrito Federal

1. Responsável Técnico(a)

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: **Aeroportos do Sudeste do Brasil S.A.**

CNPJ: **33.402.939/0002-12**

Estrada Hildebrando Alves
Barbosa - de 1802/1803 ao
fim

Número: S/N

Bairro: Parque Aeroporto

CEP: 27963-840

Cidade: Macaé

UF: RJ

Complemento:

E-Mail: karen.shigueno@zurichairportbrasil.com

Fone: (48)33314280

Contrato: ZAB.CT.23.016-00

Celebrado em: 19/07/2024

Valor Obra/Serviço R\$: 61.600,00

Fim em: 10/08/2025

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(a) Profissional: 19/07/2024

Data de Fim das Atividades do(a) Profissional: 10/08/2025

Coordenadas Geográficas: -22.3536147,-41.7978395

Finalidade: **Ambiental**

Código/Obra pública:

Proprietário(a): **Aeroportos do Sudeste do Brasil S.A.**

CNPJ: **33.402.939/0002-12**

E-Mail: karen.shigueno@zurichairportbrasil.com

Fone: (48) 33314280

1º Endereço

Estrada Hildebrando Alves Barbosa - de 1802/1803 ao fim

Número: S/N

Bairro: Parque Aeroporto

CEP: 27963-840

Complemento:

Cidade: Macaé - RJ

4. Atividade Técnica

Consultoria

Consultoria de impacto ambiental

Quantidade Unidade

1,0000 unidade

Consultoria de modelagem ambiental

1,0000 unidade

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

5. Observações

Consultoria ambiental para a Gestão do Ruído Aeronáutico no Aeroporto de Macaé - RJ (Aeroportos do Sudeste do Brasil S.A - MEA)

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:84766433149
Assinado digitalmente por EDSON BENICIO DE CARVALHO JUNIOR:84766433149
Localização: Brasília, DF
Data: 2025.06.09 16:42:58-03'00"

Profissional

Contratante

Acessibilidade: Não: Declaro atender às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, no Decreto nº 5.296/2004 e na Lei nº 13.146/2015, atendendo todos os critérios exigidos, 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

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

09/06/2025, 16:41

art.creadf.org.br/art1025/funcoes/form_impressao_tos.php?NUMERO_DA_ART=0720250053627



Documento assinado eletronicamente por EDSON BENICIO DE CARVALHO JUNIOR, 31125/D-DF, em 09/06/2025, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, § 2º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#)

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



Aeroportos do Sudeste do Brasil S.A. CNPJ: 33.402.939/0002-12

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



Valor da ART: R\$ 271,47 Registrada em: 09/06/2025 Valor Pago: R\$ 271,47 Nosso Número/Baixa: 0125043780

https://art.creadf.org.br/art1025/funcoes/form_impressao_tos.php?NUMERO_DA_ART=0720250053627

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