RELATÓRIO DE MONITORAMENTO ACÚSTICO - AEROPORTO DE RECIFE

Junho de 2023

Contratante

Executor

RELATÓRIO DE MONITORAMENTO ACÚSTICO

AEROPORTO INTERNACIONAL DO RECIFE/GUARARAPES - GILBERTO FREYRE

junho de 2023

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 7
2. AEROPORTO DE RECIFE 8
3. METODOLOGIA 9
3.1. MEDIDAS ACÚSTICAS 9
3.2. 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) 15
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS 18
APÊNDICE 1 – REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MONITORAMENTO ACÚSTICO 19
APÊNDICE 2 – RESULTADOS DETALHADO DO MONITORAMENTO ACÚSTICO 23
APÊNDICE 3 - DADOS DA OPERAÇÃO DO AEROPORTO 36
APÊNDICE 4 - MEMÓRIA DE CÁLCULO – AEDT 48
APÊNDICE 5 – EQUIPE TÉCNICA 57
ANEXO 1 – CARTA DO AERÓDROMO 58
ANEXO 2 – TABELA RBAC 161 60
ANEXO 3 – CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS 62
ANEXO 4 – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART) 118

Lista de Figuras

Figura 1 - Localização do SBRF 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 (RCP) 17
Figura 6 - Registro fotográfico RPC 01 19
Figura 7 - Registro fotográfico RPC 01 19
Figura 8 - Registro fotográfico RPC 02 20
Figura 9 - Registro fotográfico RPC 02 20
Figura 10 - Registro fotográfico - RPC 03 21
Figura 11 - Registro fotográfico - RPC 04 21
Figura 12 - Registro fotográfico - RPC 05 22
Figura 13 - Registro fotográfico - RPC 05 22
Figura 14 - Níveis de pressão sonora ao longo do tempo 23
Figura 15 - Espectro em bandas de 1/3 de oitavas 23
Figura 16 - Níveis de pressão sonora ao longo do tempo 24
Figura 17 - Espectro em bandas de 1/3 de oitavas 24
Figura 18 - Níveis de pressão sonora ao longo do tempo 26
Figura 19 - Espectro em bandas de 1/3 de oitavas 26
Figura 20 - Níveis de pressão sonora medido ao longo do tempo 28
Figura 21 - Espectro em bandas de 1/3 de oitavas 28
Figura 22 - Níveis de pressão sonora ao longo do tempo 30
Figura 23 - Níveis de pressão sonora ao longo do tempo 30
Figura 24 - Espectro em bandas de 1/3 de oitavas 31
Figura 25 - Espectro em bandas de 1/3 de oitavas 31
Figura 26 - Níveis de pressão sonora ao longo do tempo 33
Figura 27 - Níveis de pressão sonora ao longo do tempo 33
Figura 28 - Espectro em bandas de 1/3 de oitavas 34
Figura 29 - Espectro em bandas de 1/3 de oitavas 34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Informações sobre o aeródromo 8
Tabela 2 - Descrição dos equipamentos utilizados no monitoramento 9
Tabela 5 - 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 15
Tabela 7 – Resumo dos resultados 25
Tabela 8 - Resultados dos níveis de pressão sonora 25
Tabela 9 – Resumo dos resultados 27
Tabela 10 - Resultados dos níveis de pressão sonora 27
Tabela 11 – Resumo dos resultados 29
Tabela 12 - Resultados dos níveis de pressão sonora 29
Tabela 13 – Resumo dos resultados 32
Tabela 14 - Resultados dos níveis de pressão sonora 32
Tabela 15 – Resumo dos resultados 35
Tabela 16 - Resultados dos níveis de pressão sonora 35

1. INTRODUÇÃO

Este documento apresenta o relatório do monitoramento acústico realizado em trinta RPC (Receptores Potencialmente Críticos) localizados na vizinhança do Aeroporto de Recife (SBRF) no primeiro semestre de 2023.

O monitoramento foi realizado de acordo com a ABNT NBR 16425-2 (2020), desde a escolha dos receptores potencialmente críticos (RPC), locais de colocação dos equipamentos de medição, período e tempo de coleta de dados. O monitoramento consistiu em medições e simulações computacionais.

Para as simulações foi utilizado o *software* de modelagem AEDT 3.0d (*Aviation Environmental Design Tool*), desenvolvido pelo FAA (*Federal Aviation Administration* – EUA). Esse programa utiliza informações de rotas de voos, frota de aeronaves por aeroporto, características das aeronaves, modelos de terreno, entre outras. O AEDT 3.0d foi projetado para estimar os efeitos médios de longo prazo utilizando um *input* baseado em uma média anual.

Os resultados foram comparados com o RBAC 161 (2021) e também foram estimados o percentual de pessoas com alto incômodo %AI, de acordo com a ABNT NBR 16425-2 (2020).

2. AEROPORTO DE RECIFE

O Aeroporto Internacional de Recife é o principal aeroporto do estado de Pernambuco, e um dos cinco que possuem operações regulares de transporte de passageiros, juntamente com o Aeroporto Internacional de Petrolina, Aeroporto de Fernando de Noronha, Aeroporto de Serra Talhada, e o Aeroporto de Caruaru. É o terminal aeroportuário mais movimentado do Norte-Nordeste do Brasil, e o oitavo aeroporto brasileiro em movimento sendo operado pela AENA Brasil. A Tabela 1 apresenta as informações do SBRF e a Figura 1 sua localização.

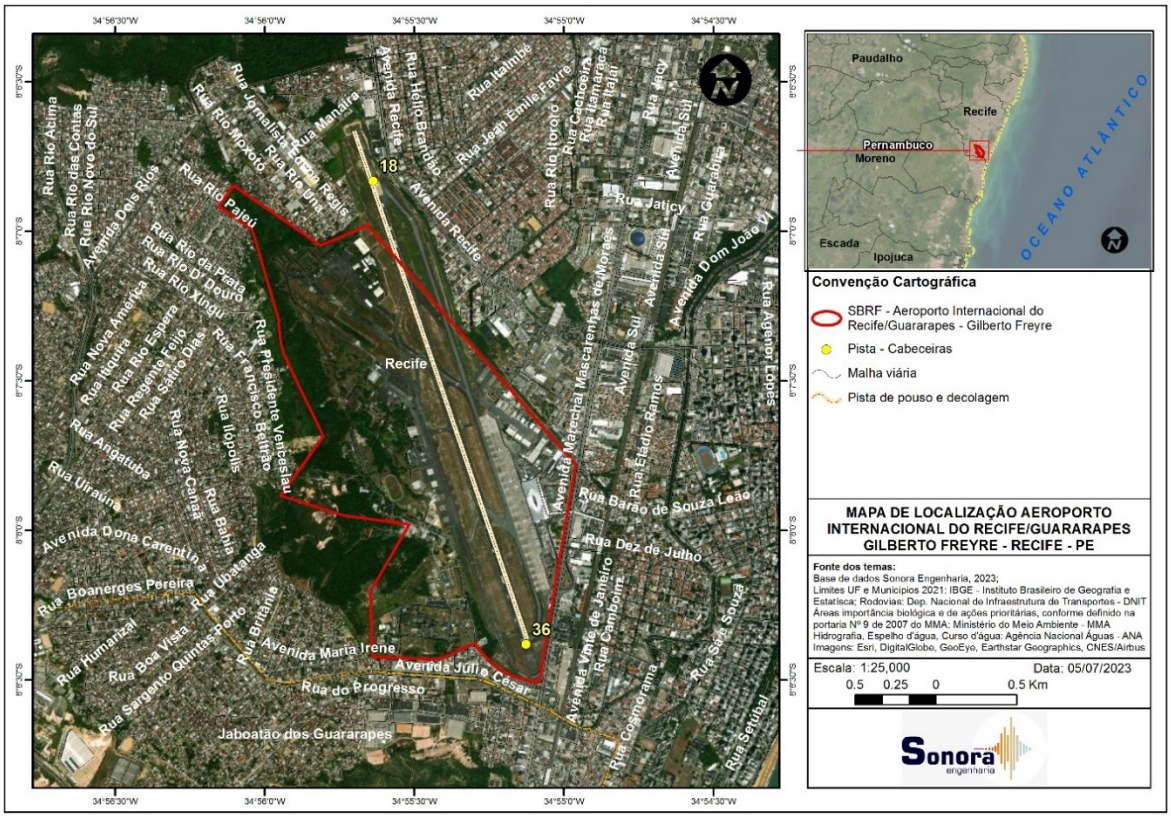


Figura 1 - Localização do SBRF

Tabela 1 - Informações sobre o aeródromo

Identificação	Aeroporto Internacional de Recife
Operador Aeroportuário	AENA Brasil
Designador ICAO	SBAR
Município/estado	Recife / Pernambuco
Coordenadas Geográficas	Lat.: -8° 7' 35'' S Long.: -34° 55' 22'' W
Velocidade média do vento	14 km/h
Temperatura de referência	33,0 °C

3. METODOLOGIA

3.1. Medidas Acústicas

O monitoramento acústico e as medidas foram realizadas 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 e do áudio gravado, além do *software* de detecção automática de sobrevoo de aeronaves.

As estações que compõem o sistema de monitoramento, 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	13292	01dB	11893-554	25/07/2024
Sonômetro	Fusion	11532	01dB	138.684	23/09/2024
Sonômetro	Fusion	14719	01dB	12089-382	06/02/2025
Sonômetro	Solo	65236	01dB	131.969	03/02/2024
Sonômetro	Solo	20138	01dB	131.968	03/02/2024
Calibrador acústico	Cal21	34113633	01dB	131.852	30/01/2024

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

De acordo com a ABNT NBR 16425-2 (2020), para as medições efetuadas em um receptor potencialmente crítico (RPC), o local 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 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 Figura2 ilustra uma situação típica de nível de pressão sonora durante um evento aeronáutico.

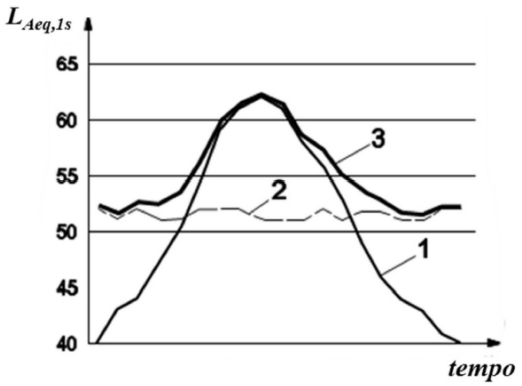


Figura 2 – Nível de pressão sonora durante um evento aeronáutico
Fonte: ABNT NBR 16425-2 (2020), pag. 36

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}

Os algoritmos de identificação automática são eficazes apenas com som residual baixo nos quais os ruídos referentes 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 pelos equipamentos foi utilizada. Para os eventos aeronáuticos foram identificados o início, fim e duração média.

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

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

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

A seguir, é apresentado 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 (Figura 3), seleciona-se um período específico sobre o qual serão realizadas as análises, conforme mostra a Figura 4.

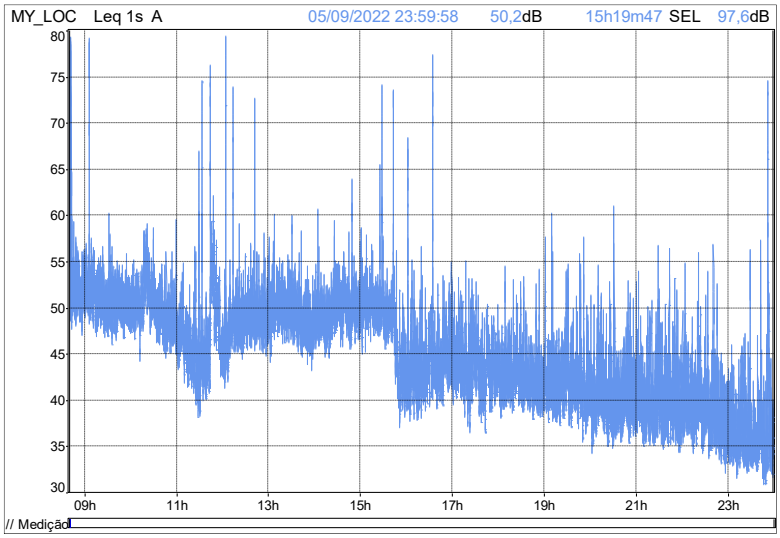


Figura 3 – Níveis de pressão sonora ao longo do tempo (longo prazo)

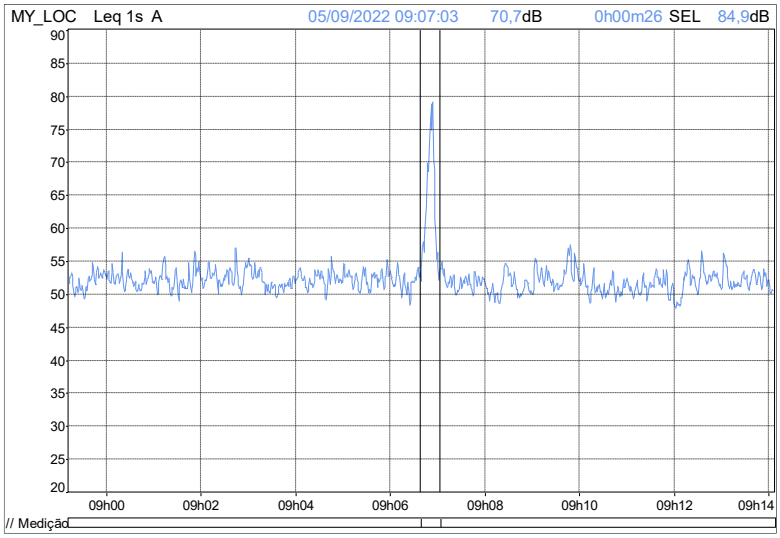


Figura 4 – Níveis de pressão sonora ao longo do tempo, período específico

Para a avaliação do som específico foram considerados os eventos aeronáuticos detectados, classificado 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}

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

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) apresenta a expansão polinomial.

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

3.2. Simulações

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

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

3.3. Identificação do Receptores Potencialmente Críticos (RPC)

A Tabela 5 identifica os RPC do monitoramento acústico (01, 02, 03, 04 e 05) e os receptores das simulações (1 a 30).

Tabela 3 - Identificação e coordenadas geográficas dos RPC

ID	Local	Latitude	Longitude
RPC 01	Escola Municipal Paz e Amor	-8.115179°	-34.929883°
RPC 02	Edifício Costa do Rio – Rua Cosmorama 446, Boa Viagem	-8.140887°	-34.911113°
RPC 03	Casa Aeroporto Pousada, R. Barão de Souza Leão - Boa Viagem	-8.132345°	-34.915288°

ID	Local	Latitude	Longitude
RPC 04	Pousada Recanto Novo Horizonte. R. Cristália, 363 - Jordão	-8.138538°	-34.930102°
RPC 05	Residencial Primavera	-8.128824°	-34.932336°
RPC 06	Colégio Inovação – Escola. R. Padre Lima e Sá, 407 - Ipsep	-8.111808°	-34.925858°
RPC 07	Educandário Educação Formal	-8.086180°	-34.937327°
RPC 08	EREM - Augusto Severo	-8.147810°	-34.913132°
RPC 09	EREM Apolônio Sales. R. Prof. José Brasileiro Vila Nova.	-8.109707°	-34.932824°
RPC 10	EREM Engenheiro Lauro Diniz	-8.115382°	-34.921127°
RPC 11	EREM Saturnino de Brito	-8.147527°	-34.919087°
RPC 12	Escola Cristã Boa Viagem. R. Cruzeiro do Forte, 183 - Boa Viagem	-8.138303°	-34.909523°
RPC 13	Escola Educandário Tia Nai	-8.100186°	-34.934953°
RPC 14	Escola Integral Educar, R. Anita Garibaldi, 33 - Ipsep	-8.118135°	-34.920744°
RPC 15	Escola Municipal Complexo Luiz Vaz de Camões	-8.110467°	-34.921521°
RPC 16	Escola Municipal do Jordão	-8.139663°	-34.928885°
RPC 17	Escola Municipal Paulo Freire. Av. Gen. Bento da Gama, 301	-8.110409°	-34.923808°
RPC 18	Escola Municipal Professora Primitiva de Barros Silva	-8.083597°	-34.938178°
RPC 19	Escola Pequeno Príncipe - R. Silva Jardim, 89 - Jardim Jordão	-8.139451°	-34.928875°
RPC 20	Escola Primeiro Passo e Colégio Grande Passo	-8.142211°	-34.912665°
RPC 21	Escola Professor José Vicente Barbosa	-8.112847°	-34.924534°
RPC 22	Escola Renascer – Escola. R. Brejo Novo, 71 - Curado	-8.070522°	-34.937291°
RPC 23	Escola Vila Aprendiz, R. Cruzeiro do Forte, 140 - Boa Viagem	-8.138284°	-34.909195°
RPC 24	Espaço Criança - Creche	-8.109350°	-34.930199°
RPC 25	Faculdade de Teologia Integrada - FATIN	-8.130135°	-34.912369°
RPC 26	Faculdade Pernambucana de Saúde	-8.127921°	-34.915037°
RPC 27	Gerência de Vigilância de Saúde - Prefeitura	-8.145.727	-34.919.379
RPC 28	Hotel Anahí	-8.160341°	-34.914106°
RPC 29	Hotel de Trânsito dos Oficiais	-8.131.881	-34.926.944
RPC 30	Ibis Recife Aeroporto	-8.132957°	-34.915503°

4. RESULTADOS

4.1. Medições Acústicas

As medições ocorreram no período de 27 a 29 de junho, em cinco receptores potencialmente críticos (RPC). A Tabela 4 apresenta o resumo dos resultados do monitoramento acústico, a comparação dos resultados com as curvas do PEZR e a avaliação da conformidade em relação ao PEZR. No Apêndice 1 é apresentado o registro fotográfico das medições e no Apêndice 2 o detalhamento dos resultados das medidas.

Tabela 4 - Resumo dos resultados nos RPC

ID	L_{dn}	L_{dn} – PEZR	Classificação	Avaliação (PEZR)
RPC 01	63	70 - 75	Escola	**CONFORME**
RPC 02	52	65 - 70	Edifício Residencial	**CONFORME**
RPC 03	57	65 - 70	Pousada	**CONFORME**
RPC 04	49	< 65	Pousada	**CONFORME**
RPC 05	45	< 65	Edifício Residencial	**CONFORME**

Os resultados indicam todos os RPC avaliados estão em **CONFORMIDADE** com o PEZR.

4.2. Simulações

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

Tabela 5 - Resultados das simulações

ID	Identificação	L_{dn}	L_{dn} $(PEZR)$	Avaliação $(PEZR)$
RPC 01	Escola Municipal Paz e Amor	70	70 - 75	**CONFORME***
RPC 02	Edifício Costa do Rio, Boa Viagem	61	65 - 70	**CONFORME**
RPC 03	Casa Aeroporto Pousada, Boa Viagem	62	65 - 70	**CONFORME**
RPC 04	Pousada Recanto Novo Horizonte, Jordão	55	< 65	**CONFORME**
RPC 05	Residencial Primavera	53	< 65	**CONFORME**
RPC 06	Colégio Inovação – Escola, - Ipsep	72	70 - 75	**CONFORME***
RPC 07	Educandário Educação Formal	65	65 - 70	**CONFORME**
RPC 08	EREM - Augusto Severo	64	65 - 70	**CONFORME**
RPC 09	EREM Apolônio Sales.	60	< 65	**CONFORME**
RPC 10	EREM Engenheiro Lauro Diniz	66	65 - 70	**CONFORME**
RPC 11	EREM Saturnino de Brito	58	70 - 75	**CONFORME***
RPC 12	Escola Cristã Boa Viagem. - Boa Viagem	59	< 65	**CONFORME**
RPC 13	Escola Educandário Tia Nai	60	65 - 70	**CONFORME**
RPC 14	Escola Integral Educar- Ipsep	58	65 - 70	**CONFORME**

ID	Identificação	L_{dn}	L_{dn} $(PEZR)$	Avaliação $(PEZR)$
RPC 15	Escola Municipal Complexo Luiz Vaz de Camões	57	< 65	**CONFORME**
RPC 16	Escola Municipal do Jordão	63	< 65	**CONFORME**
RPC 17	Escola Municipal Paulo Freire.	57	65 - 70	**CONFORME**
RPC 18	Escola Municipal Professora Primitiva de Barros Silva	64	65 -70	**CONFORME**
RPC 19	Escola Pequeno Príncipe - Jardim Jordão	64	< 65	**CONFORME**
RPC 20	Escola Primeiro Passo e Colégio Grande Passo	70	65 - 70	**CONFORME**
RPC 21	Escola Professor José Vicente Barbosa	58	70 - 75	**CONFORME**
RPC 22	Escola Renascer - Curado	56	< 65	**CONFORME**
RPC 23	Escola Vila Aprendiz, Boa Viagem	58	< 65	**CONFORME**
RPC 24	Espaço Criança - Creche	66	70 - 75	**CONFORME***
RPC 25	Faculdade de Teologia Integrada - FATIN	56	< 65	**CONFORME**
RPC 26	Faculdade Pernambucana de Saúde	57	< 65	**CONFORME**
RPC 27	Gerência de Vigilância de Saúde - Prefeitura	67	70 - 75	**CONFORME***
RPC 28	Hotel Anahí	61	65 - 70	**CONFORME**
RPC 29	Hotel de Trânsito dos Oficiais	53	65 - 70	**CONFORME**
RPC 30	Ibis Recife Aeroporto	63	65 - 70	**CONFORME**

*Após aprovação do PEZR, informar a CGRA

Os resultados indicaram os níveis de pressão sonora, indicador L_{dn} avaliados em todos os receptores potencialmente críticos estão em **CONFORMIDADE** com o PEZR atual.

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

Utilizando a equação (3), e os resultados das simulações para os 10 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	70	38,5
RPC 02	61	20,3
RPC 03	62	22,0
RPC 04	55	11,0
RPC 05	53	8,5
RPC 06	72	43,2
RPC 07	65	27,8
RPC 08	64	25,8
RPC 09	60	18,6
RPC 10	66	29,8
RPC 11	58	15,3
RPC 12	59	16,9
RPC 13	60	18,6

Receptor	L_{dn} (dB)	%AI
RPC 14	58	15,3
RPC 15	57	13,8
RPC 16	63	23,9
RPC 17	57	13,8
RPC 18	64	25,8
RPC 19	64	25,8
RPC 20	70	38,5
RPC 21	58	15,3
RPC 22	56	12,4
RPC 23	58	15,3
RPC 24	66	29,8
RPC 25	56	12,4
RPC 26	57	13,8
RPC 27	67	31,9
RPC 28	61	20,3
RPC 29	53	8,5
RPC 30	63	23,9

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 8,5 e 43,2%.

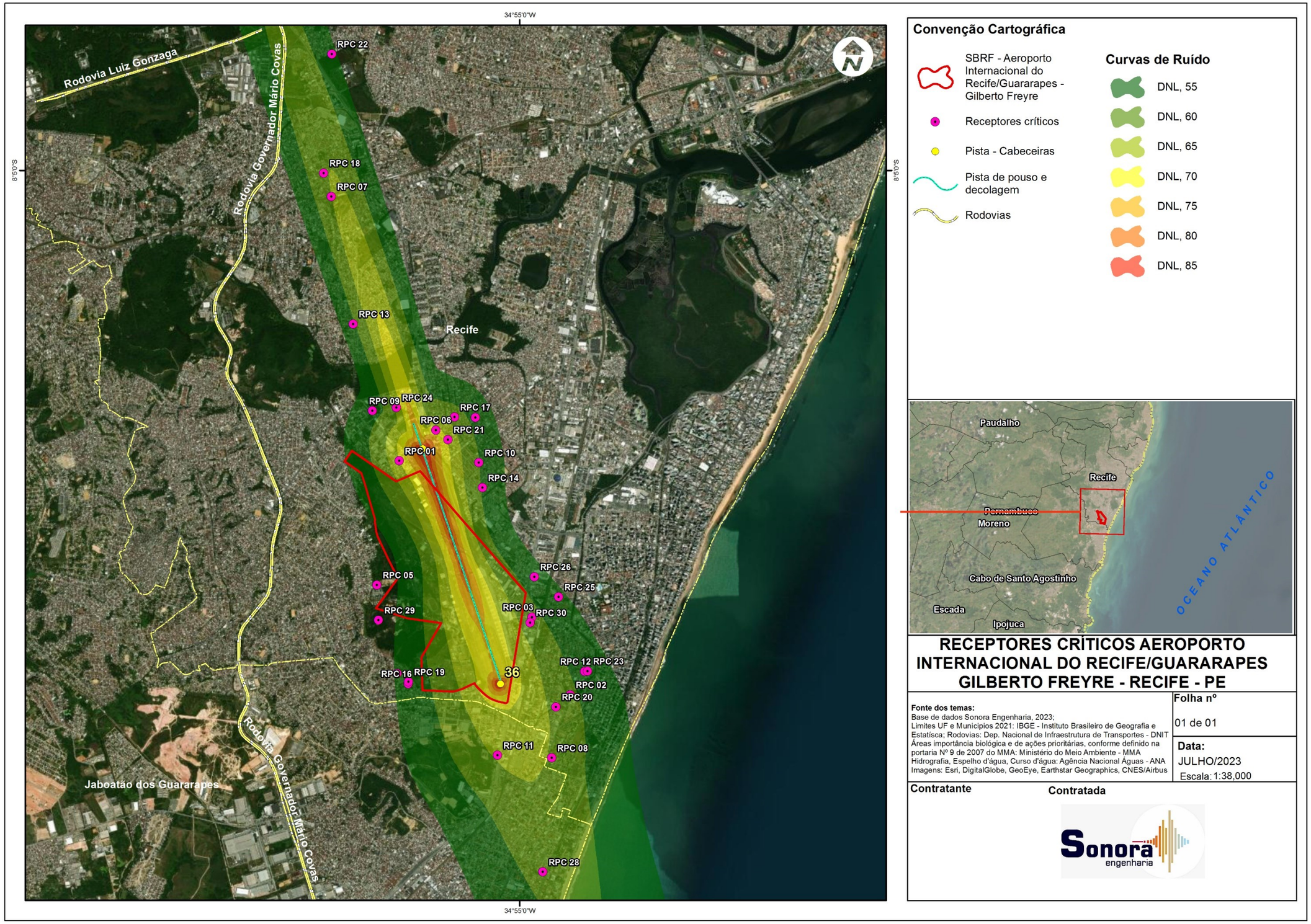


Figura 5 - Curvas de níveis simuladas e os receptores críticos (RCP)

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O relatório apresenta os resultados do monitoramento acústico realizado no Aeroporto de Recife (SBRF) para o primeiro semestre 2023. A escolha dos RPC, assim como o monitoramento acústico foi realizado seguindo as recomendações da ABNT NBR 16425-2 (2020). Além das medições *in situ* foram realizadas simulações para avaliar os níveis de pressão sonora em trinta RPC incluindo os receptores onde as medições acústicas foram realizadas.

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

Apêndice 1 – Registro Fotográfico do Monitoramento Acústico

RPC 01 – Escola Municipal Paz e Amor

Figura 6 - Registro fotográfico RPC 01

Figura 7 - Registro fotográfico RPC 01

RPC 02 – Edifício Costa do Rio 446

Figura 8 - Registro fotográfico RPC 02

Figura 9 - Registro fotográfico RPC 02

RPC 03 – Pousada Aeroporto

Figura 10 - Registro fotográfico - RPC 03

RPC 04 – Pousada Novo Horizonte

Figura 11 - Registro fotográfico - RPC 04

RPC 05 – Residencial Primavera

Figura 12 - Registro fotográfico - RPC 05

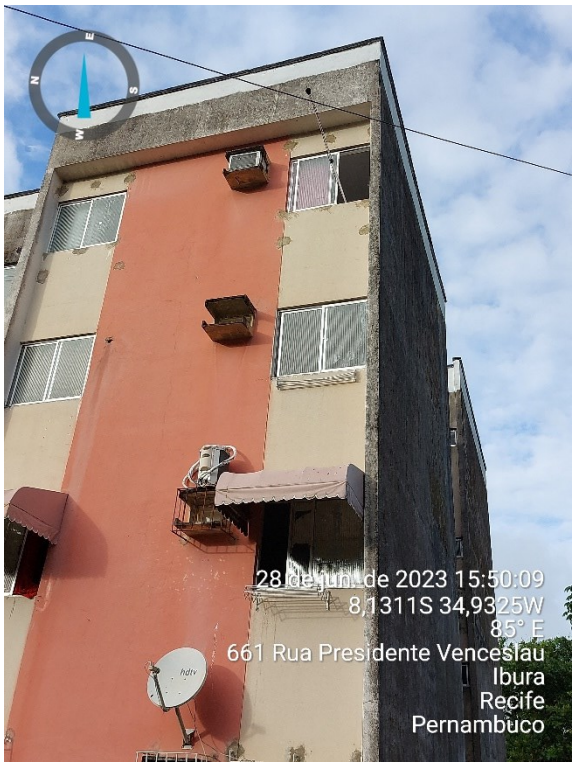


Figura 13 - Registro fotográfico - RPC 05

Apêndice 2 – Resultados Detalhado do Monitoramento Acústico

RPC 01

As figuras a seguir apresentam os resultados dos níveis de pressão sonora ao longo tempo, e espectro em bandas de 1/3 de oitavas.

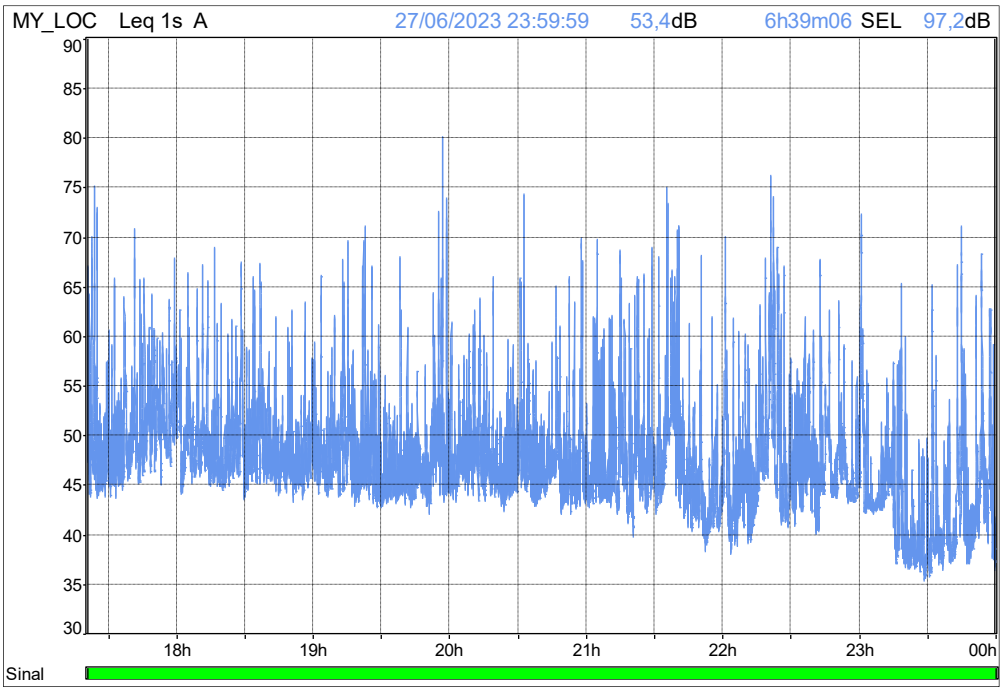


Figura 14 - Níveis de pressão sonora ao longo do tempo

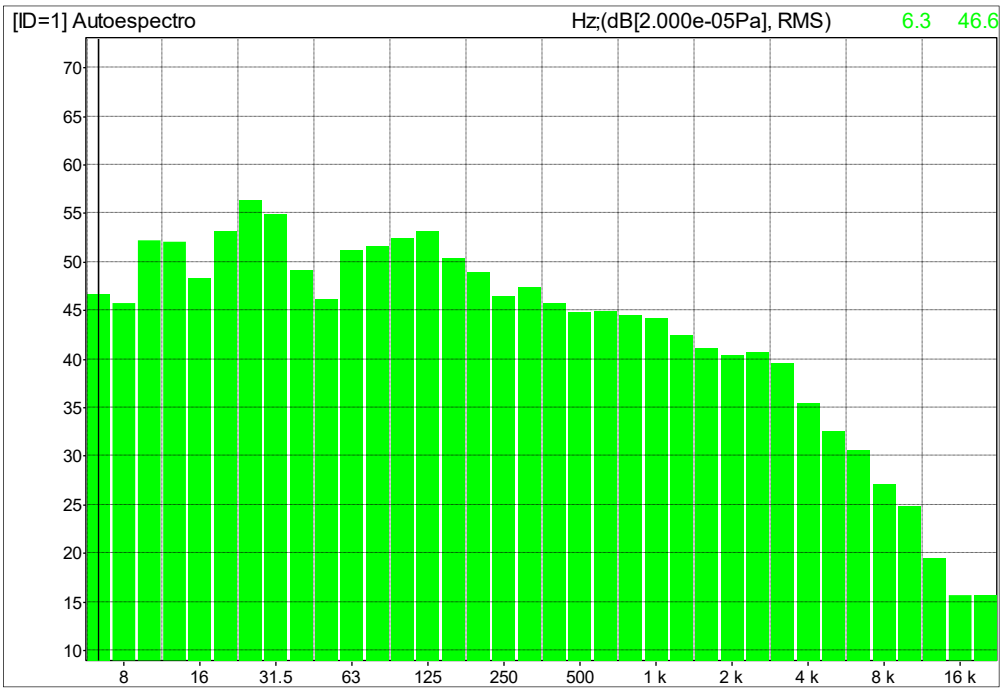


Figura 15 - Espectro em bandas de 1/3 de oitavas

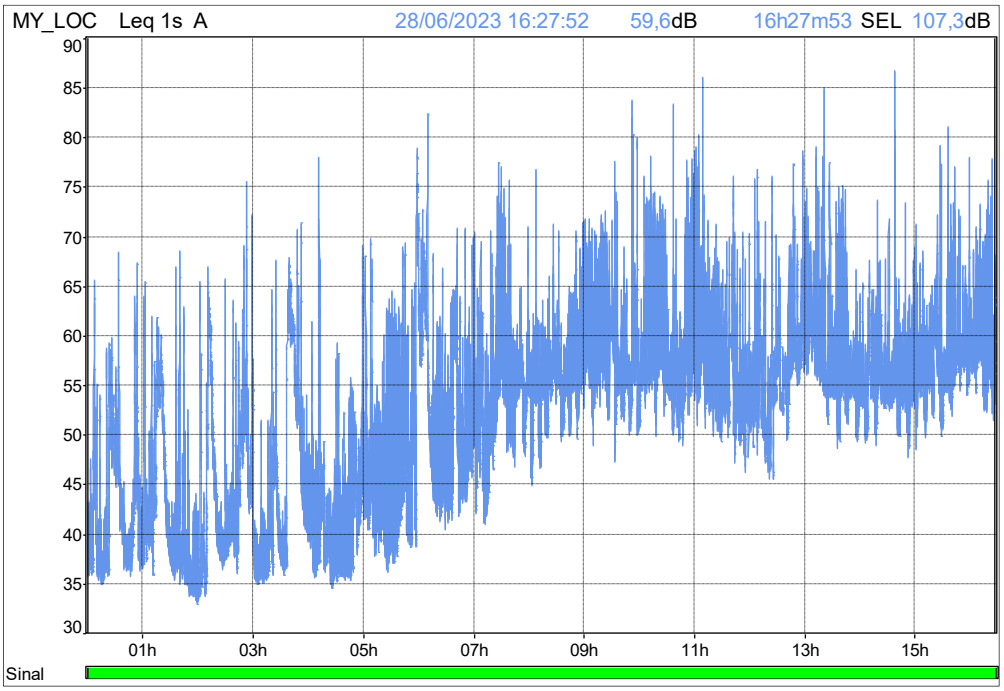


Figura 16 - Níveis de pressão sonora ao longo do tempo

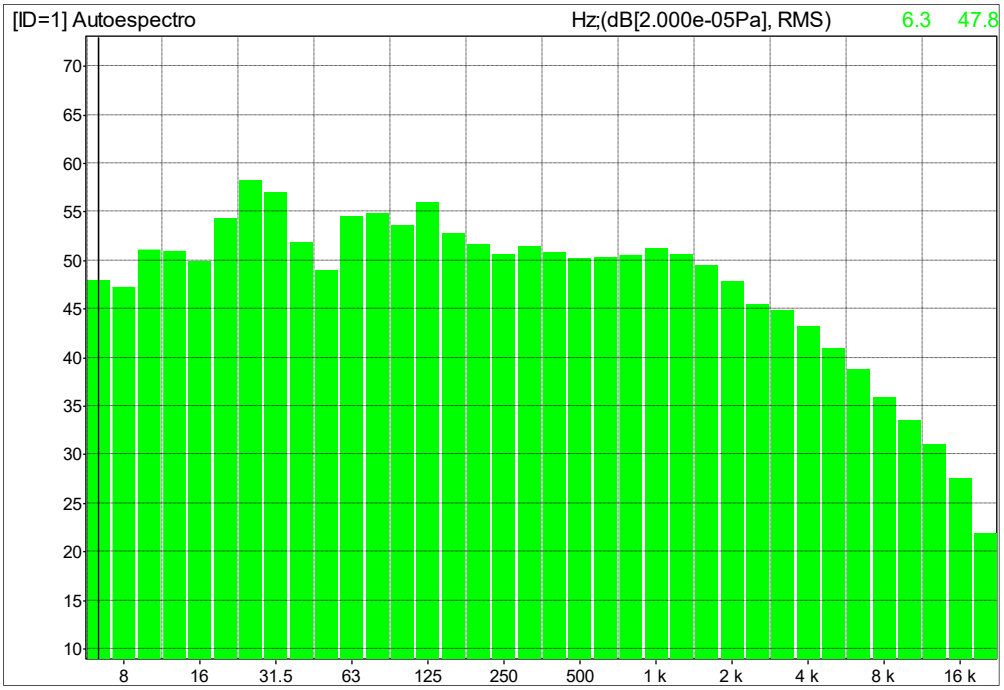


Figura 17 - Espectro em bandas de 1/3 de oitavas

A tabela a seguir é apresentado o resumo dos dados aferidos, a partir destes resultados foram calculados os parâmetros correspondentes ao L_{dia}, L_{noite} e L_{dn}, referente ao som residual e específico.

Tabela 7 – Resumo dos resultados

Classificação	Período	(dB)
Som total	17:00 às 22:00	53,4
	22:00 às 24:00	53,3
	00:00 às 07:00	56,1
	07:00 às 17:00	61,1
Som residual	17:00 às 22:00	49,1
	22:00 às 24:00	44,7
	00:00 às 07:00	44,2
	07:00 às 17:00	50,9
Som específico	17:00 às 22:00	51,4
	22:00 às 24:00	52,7
	00:00 às 07:00	55,8
	07:00 às 17:00	60,7

Tabela 8 - Resultados dos níveis de pressão sonora

Classificação	$L_d(dB)$	$L_n(dB)$	$L_{dn}(dB)$
Som total	59,7	55,6	62,9
Som residual	50,4	44,3	52,3
Som específico	59,2	55,3	62,5

RPC 02

As figuras a seguir apresentam os resultados dos níveis de pressão sonora ao longo tempo, e espectro em bandas de 1/3 de oitavas.

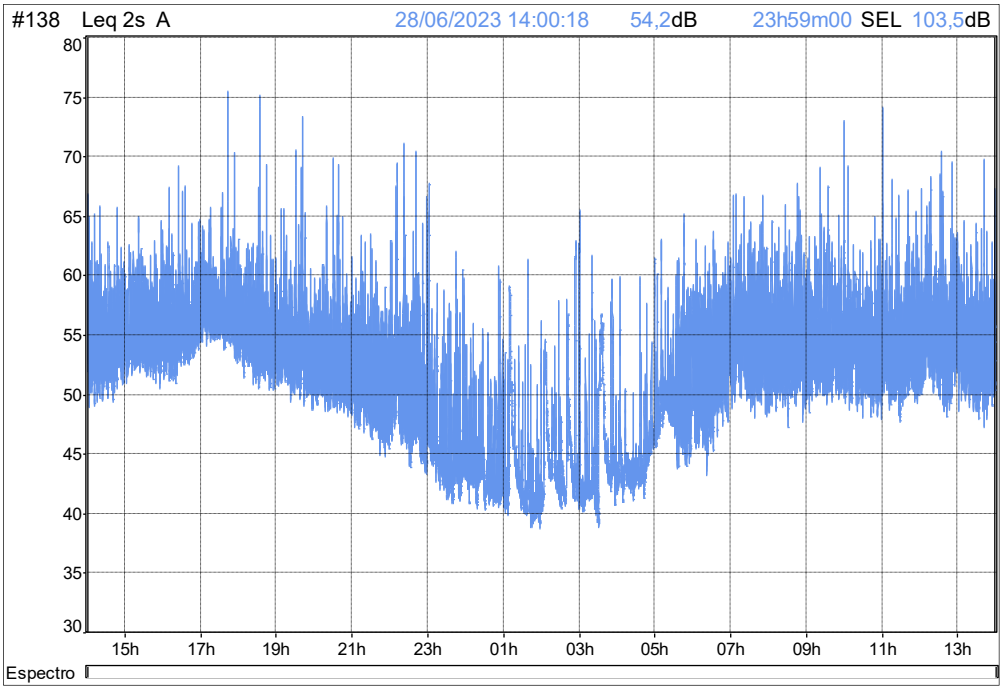


Figura 18 - Níveis de pressão sonora ao longo do tempo

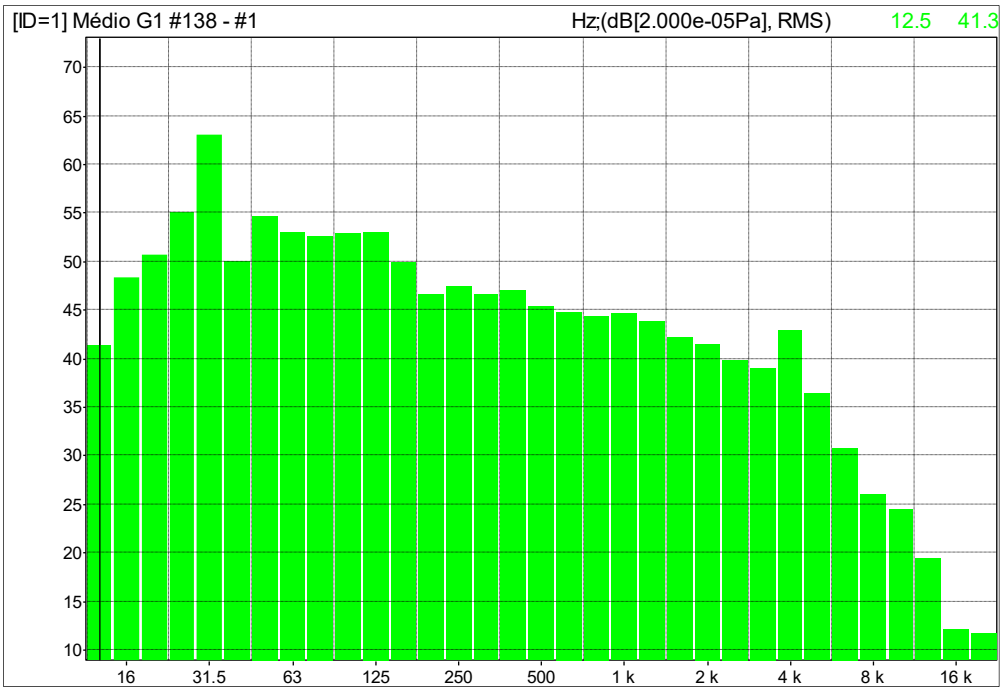


Figura 19 - Espectro em bandas de 1/3 de oitavas

A tabela a seguir é apresentado o resumo dos dados aferidos, a partir destes resultados foram calculados os parâmetros correspondentes ao L_{dia}, L_{noite} e L_{dn}, referente ao som residual e específico.

Tabela 9 – Resumo dos resultados

Classificação	Período	(dB)
Som total	14:00 às 22:00	55,5
	22:00 às 24:00	51,8
	00:00 às 07:00	49,3
	07:00 às 14:00	55,3
Som residual	14:00 às 22:00	54,8
	22:00 às 24:00	50,1
	00:00 às 07:00	48,3
	07:00 às 14:00	53,7
Som específico	14:00 às 22:00	47,2
	22:00 às 24:00	46,9
	00:00 às 07:00	42,4
	07:00 às 14:00	50,2

Tabela 10 - Resultados dos níveis de pressão sonora

Classificação	$L_d(dB)$	$L_n(dB)$	$L_{dn}(dB)$
Som total	55,4	50,0	57,7
Som residual	54,3	48,8	56,5
Som específico	48,9	43,9	51,5

RPC 03

As figuras a seguir apresentam os resultados dos níveis de pressão sonora ao longo tempo, e espectro em bandas de 1/3 de oitavas.

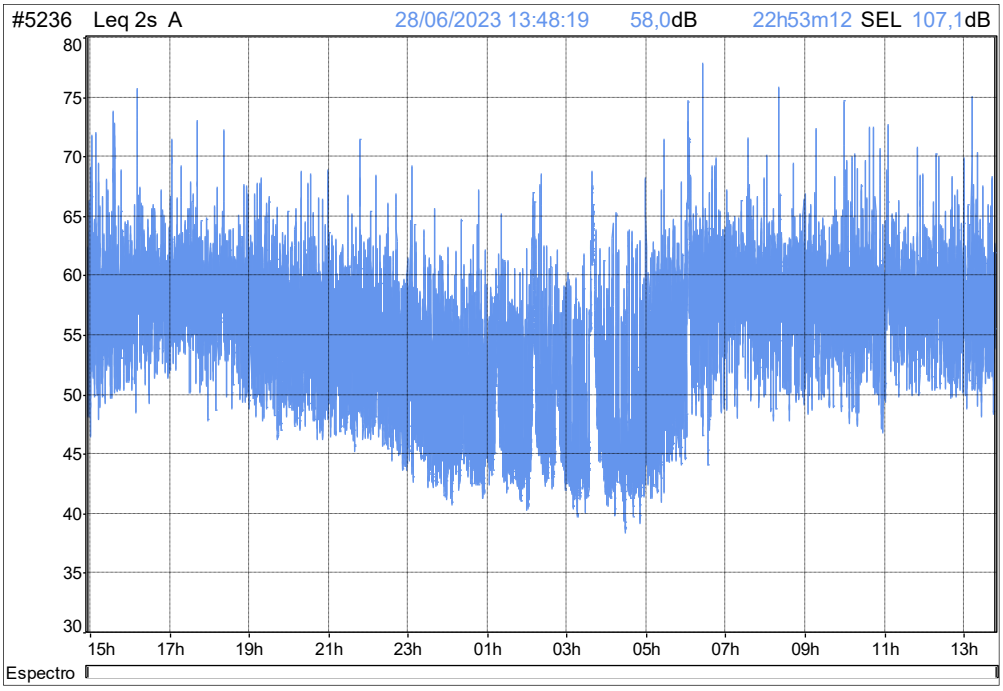


Figura 20 - Níveis de pressão sonora medido ao longo do tempo

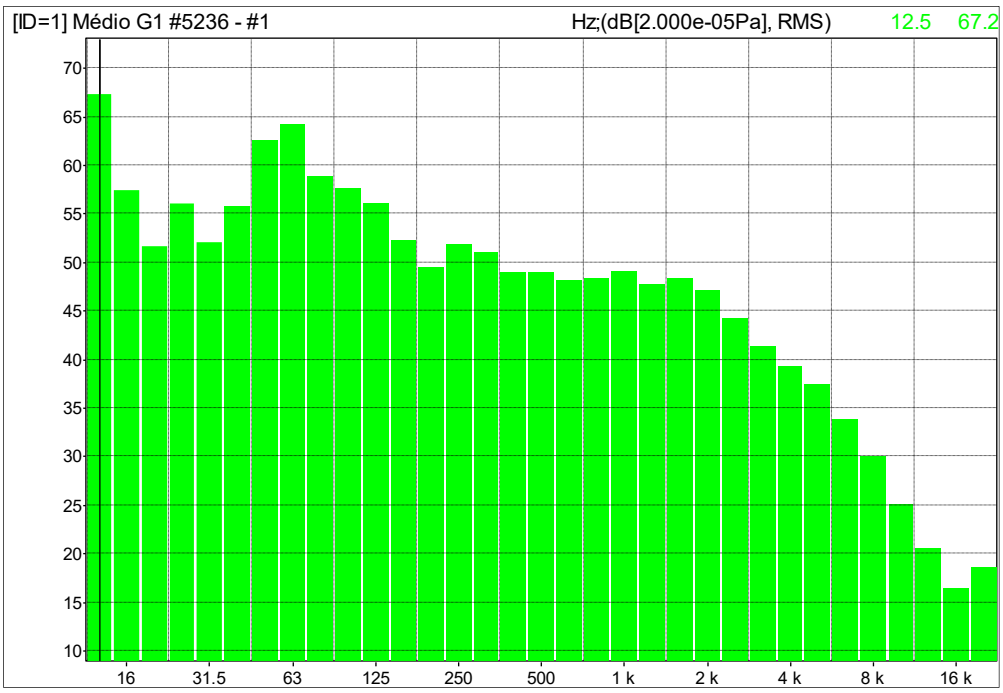


Figura 21 - Espectro em bandas de 1/3 de oitavas

A tabela a seguir é apresentado o resumo dos dados aferidos, a partir destes resultados foram calculados os parâmetros correspondentes ao L_{dia}, L_{noite} e L_{dn}, referente ao som residual e específico.

Tabela 11 – Resumo dos resultados

Classificação	Período	(dB)
Som total	14:00 às 22:00	58,5
	22:00 às 24:00	54,5
	00:00 às 07:00	56,2
	07:00 às 14:00	59,3
Som residual	14:00 às 22:00	56,9
	22:00 às 24:00	53,8
	00:00 às 07:00	54,9
	07:00 às 14:00	58,9
Som específico	14:00 às 22:00	53,4
	22:00 às 24:00	46,2
	00:00 às 07:00	50,3
	07:00 às 14:00	48,7

Tabela 12 - Resultados dos níveis de pressão sonora

Classificação	L_{dia}	L_n	L_{dn}
Som total	58,9	55,9	62,9
Som residual	57,9	54,7	61,7
Som específico	51,8	49,7	56,5

RPC 04

As figuras a seguir apresentam os resultados dos níveis de pressão sonora ao longo tempo, e espectro em bandas de 1/3 de oitavas.

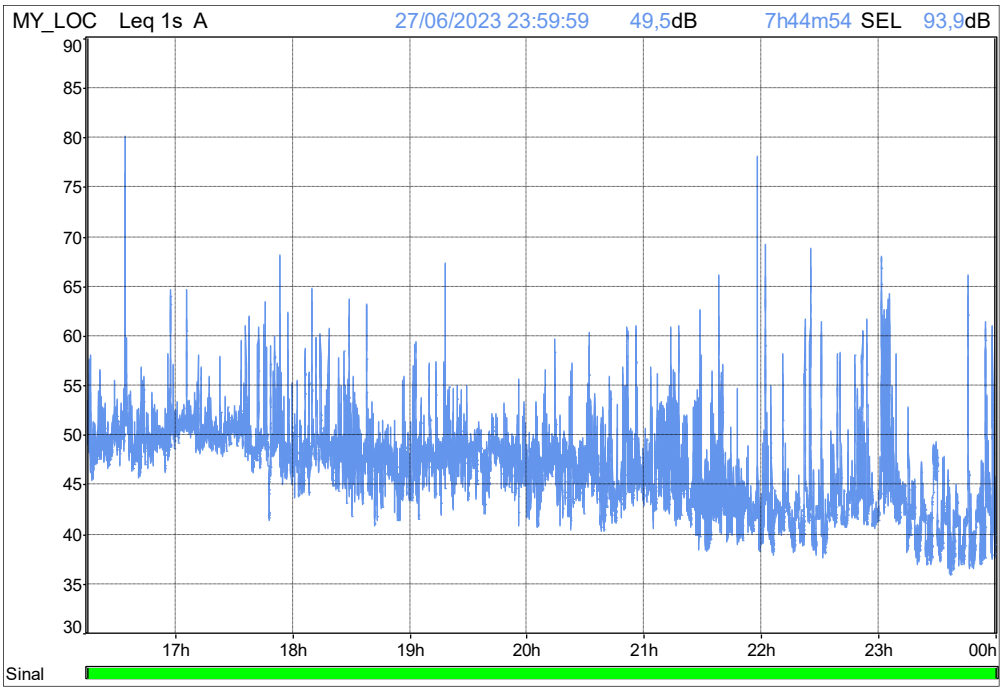


Figura 22 - Níveis de pressão sonora ao longo do tempo

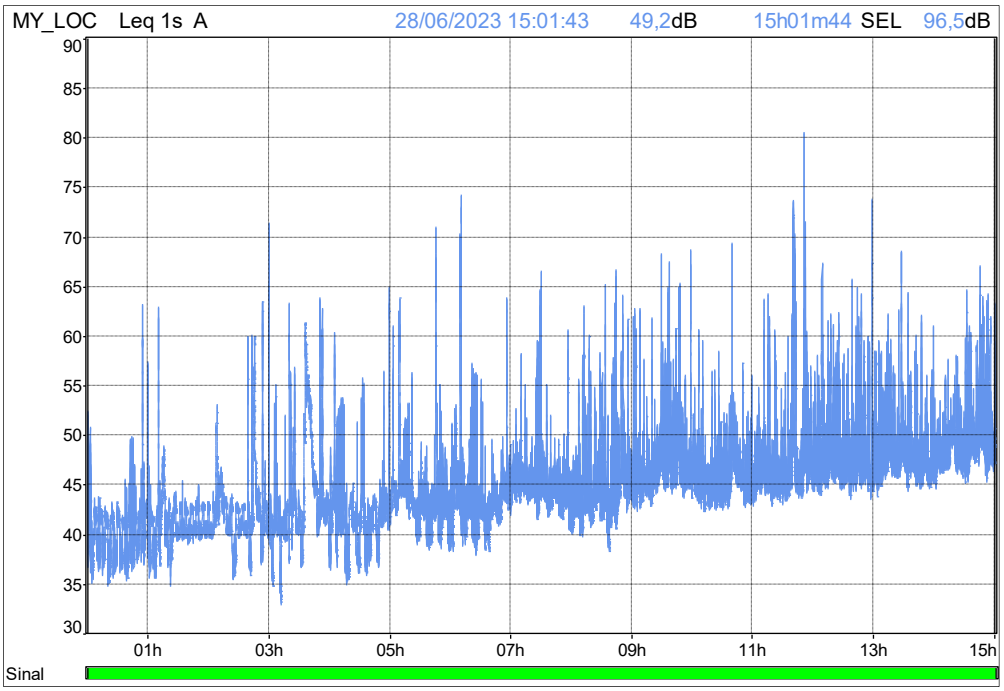


Figura 23 - Níveis de pressão sonora ao longo do tempo

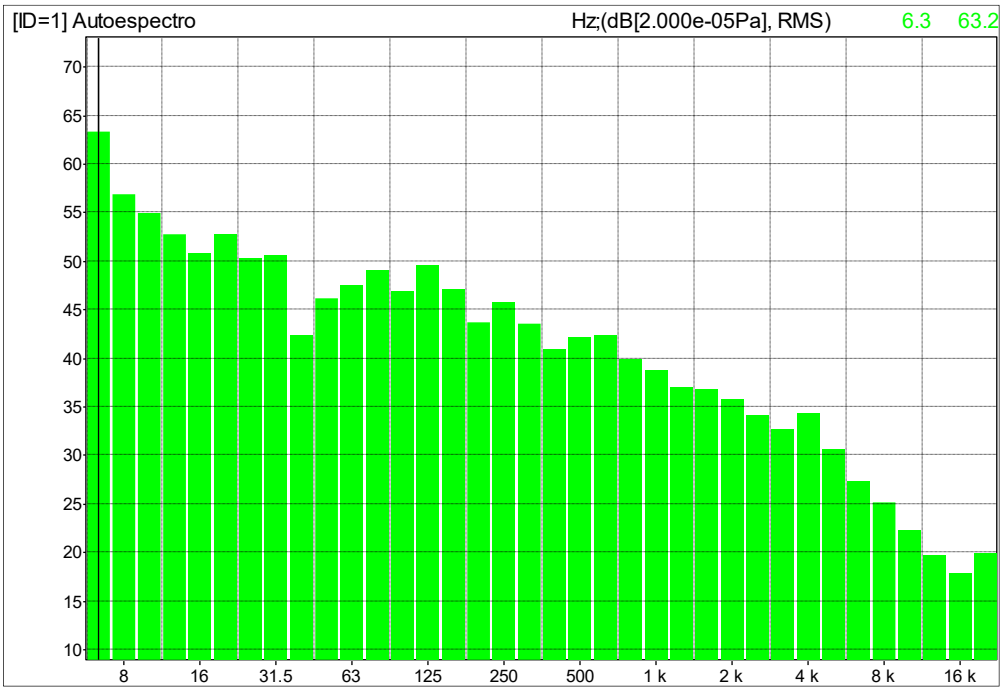


Figura 24 - Espectro em bandas de 1/3 de oitavas

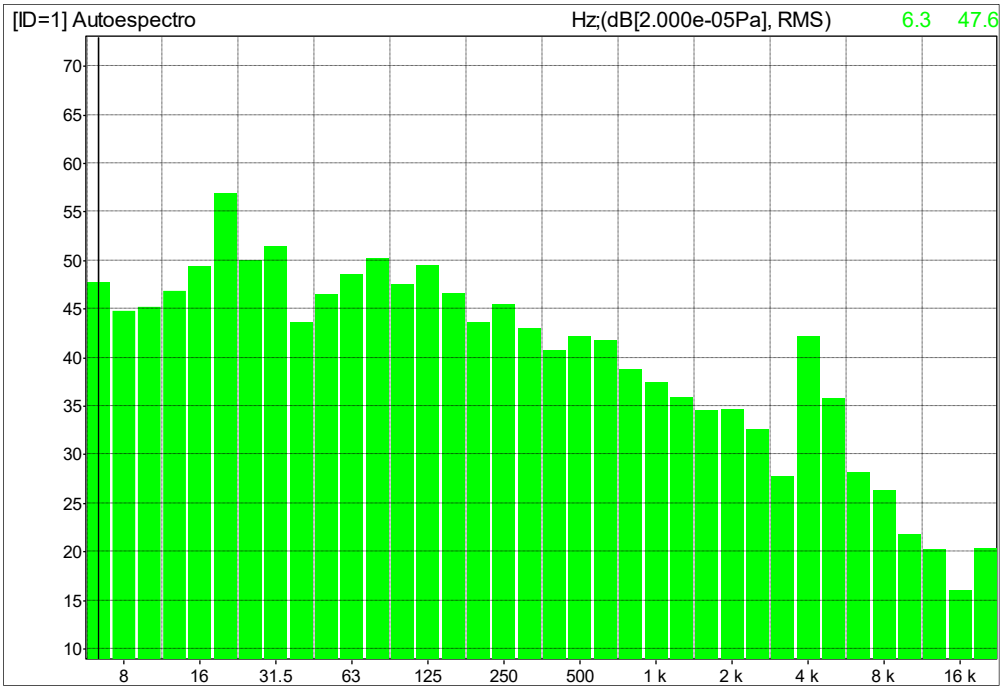


Figura 25 - Espectro em bandas de 1/3 de oitavas

A tabela a seguir é apresentado o resumo dos dados aferidos, a partir destes resultados foram calculados os parâmetros correspondentes ao L_{dia}, L_{noite} e L_{dn}, referente ao som residual e específico.

Tabela 13 – Resumo dos resultados

Classificação	Período	(dB)
Som total	15:00 às 22:00	49,5
	22:00 às 24:00	48,4
	00:00 às 07:00	46,4
	07:00 às 15:00	50,6
Som residual	15:00 às 22:00	48,2
	22:00 às 24:00	46,9
	00:00 às 07:00	45,2
	07:00 às 15:00	48,1
Som específico	15:00 às 22:00	43,6
	22:00 às 24:00	43,1
	00:00 às 07:00	40,2
	07:00 às 15:00	47,0

Tabela 14 - Resultados dos níveis de pressão sonora

Classificação	Ldia	Ln	Ldn
Som total	50,1	46,9	54,0
Som residual	48,1	45,6	52,5
Som específico	45,7	41,0	48,5

RPC 05

As figuras a seguir apresentam os resultados dos níveis de pressão sonora ao longo tempo, e espectro em bandas de 1/3 de oitavas.

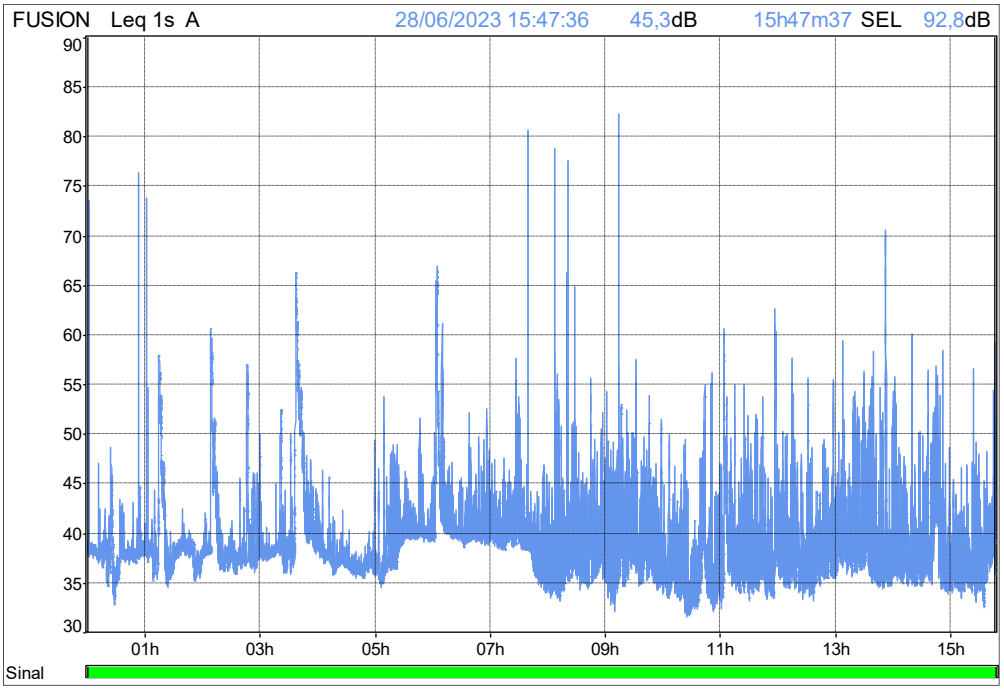


Figura 26 - Níveis de pressão sonora ao longo do tempo

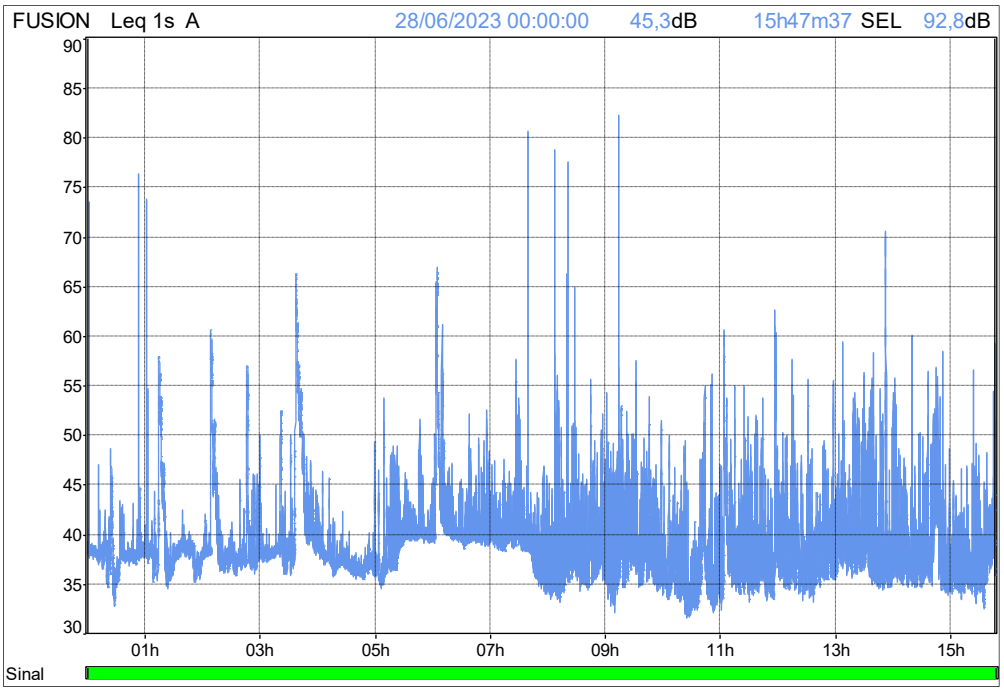


Figura 27 - Níveis de pressão sonora ao longo do tempo

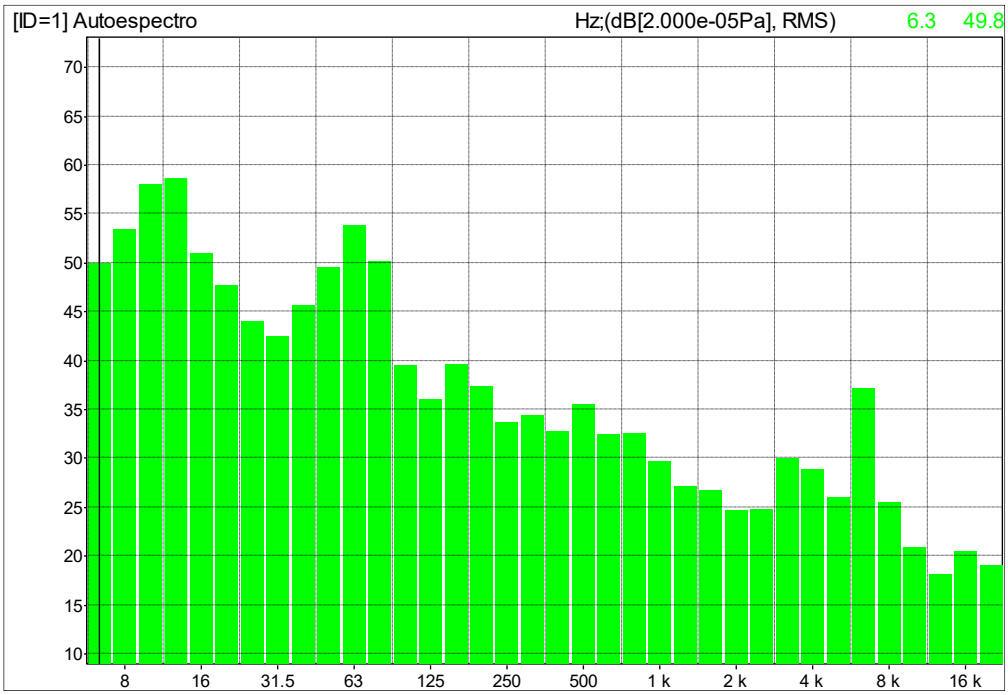


Figura 28 - Espectro em bandas de 1/3 de oitavas

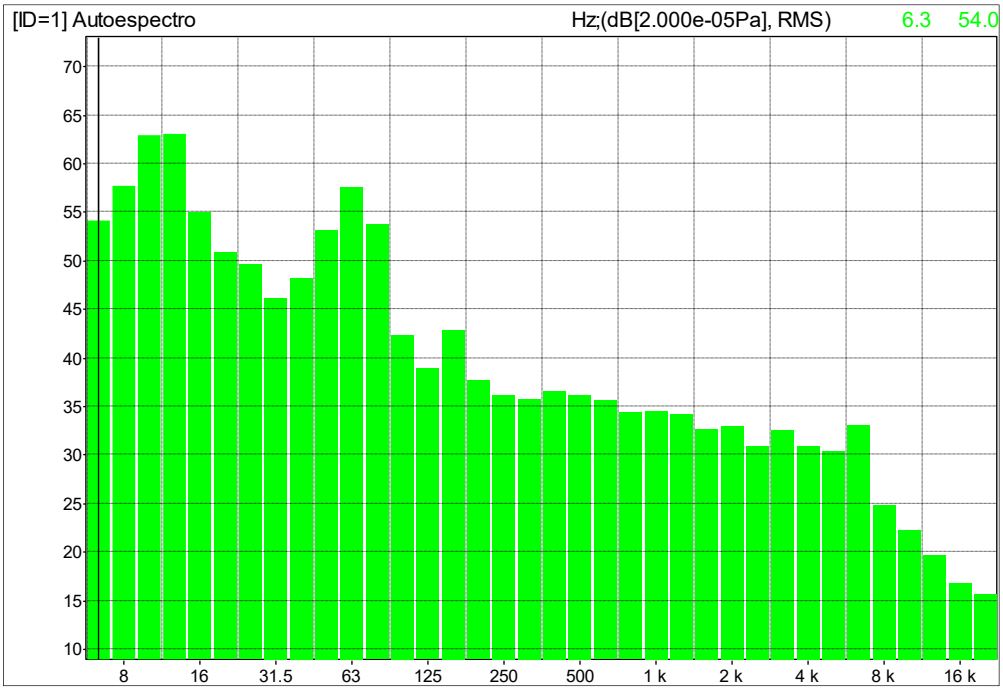


Figura 29 - Espectro em bandas de 1/3 de oitavas

A tabela a seguir é apresentado o resumo dos dados aferidos, a partir destes resultados foram calculados os parâmetros correspondentes ao L_{dia}, L_{noite} e L_{dn}, referente ao som residual e específico.

Tabela 15 – Resumo dos resultados

Classificação	Período	
Som total	16:00 às 22:00	42,3
	22:00 às 24:00	43,5
	00:00 às 07:00	46,0
	07:00 às 15:00	44,6
Som residual	16:00 às 22:00	41,9
	22:00 às 24:00	42,6
	00:00 às 07:00	45,0
	07:00 às 15:00	44,0
Som específico	16:00 às 22:00	31,7
	22:00 às 24:00	36,2
	00:00 às 07:00	39,1
	07:00 às 15:00	35,7

Tabela 16 - Resultados dos níveis de pressão sonora

Classificação	Ldia	Ln	Ldn
Som total	43,8	45,6	51,8
Som residual	43,3	44,6	50,8
Som específico	34,5	38,6	44,6

Apêndice 3 - Dados da operação do aeroporto

User ID	Airframe	Engine	Departure Layout	Arrival Layout	Operation Type	Operation Count	Aircraft Type	Profile	Track	Dep. Runway End	Arrival Runway End
APP1D	Boeing 737-400 Series	1CM007		SBRF Default Layout 0	Arrival	2.7	Fixed Wing	STANDARD	APP1		18
APP1N	Boeing 737-400 Series	1CM007		SBRF Default Layout 0	Arrival	0.1	Fixed Wing	STANDARD	APP1		18
APP1D	Boeing 737-400 Series	1CM007		SBRF Default Layout 1	Arrival	0.95	Fixed Wing	STANDARD	APP1		18
APP1N	Boeing 737-400 Series	1CM007		SBRF Default Layout 1	Arrival	0.21	Fixed Wing	STANDARD	APP1		18
APP2D	Boeing 737-400 Series	1CM007		SBRF Default Layout 1	Arrival	0.02	Fixed Wing	STANDARD	APP2		36
APP2N	Boeing 737-400 Series	1CM007		SBRF Default Layout 1	Arrival	0.01	Fixed Wing	STANDARD	APP2		36
DEP1D	Boeing 737-400 Series	1CM007	SBRF Default Layout 0		Departure	1.4	Fixed Wing	ICAO_A	DEP1	18	
DEP2D	Boeing 737-400 Series	1CM007	SBRF Default Layout 0		Departure	1.4	Fixed Wing	ICAO_A	DEP2	18	
DEP1D	Boeing 737-400 Series	1CM007	SBRF Default Layout 1		Departure	0.47	Fixed Wing	ICAO_A	DEP1	18	
DEP1N	Boeing 737-400 Series	1CM007	SBRF Default Layout 1		Departure	0.1	Fixed Wing	ICAO_A	DEP1	18	
DEP2D	Boeing 737-400 Series	1CM007	SBRF Default Layout 1		Departure	0.47	Fixed Wing	ICAO_A	DEP2	18	
DEP2N	Boeing 737-400 Series	1CM007	SBRF Default Layout 1		Departure	0.1	Fixed Wing	ICAO_A	DEP2	18	
DEP3D	Boeing 737-400 Series	1CM007	SBRF Default Layout 1		Departure	0.01	Fixed Wing	ICAO_A	DEP3	36	
DEP4D	Boeing 737-400 Series	1CM007	SBRF Default Layout 1		Departure	0.01	Fixed Wing	ICAO_A	DEP4	36	
APP1D	Boeing 737-700 Series	3CM030		SBRF Default Layout 1	Arrival	3.78	Fixed Wing	STANDARD	APP1		18
APP1N	Boeing 737-700 Series	3CM030		SBRF Default Layout 1	Arrival	0.83	Fixed Wing	STANDARD	APP1		18
APP2D	Boeing 737-700 Series	3CM030		SBRF Default Layout 1	Arrival	0.1	Fixed Wing	STANDARD	APP2		36

User ID	Airframe	Engine	Departure Layout	Arrival Layout	Operation Type	Operation Count	Aircraft Type	Profile	Track	Dep. Runway End	Arrival Runway End
APP2N	Boeing 737-700 Series	3CM030		SBRF Default Layout 1	Arrival	0.02	Fixed Wing	STANDARD	APP2		36
APP1D	Boeing 737-700 Series	3CM030		SBRF Default Layout 0	Arrival	7	Fixed Wing	STANDARD	APP1		18
APP1N	Boeing 737-700 Series	3CM030		SBRF Default Layout 0	Arrival	1.49	Fixed Wing	STANDARD	APP1		18
APP2D	Boeing 737-700 Series	3CM030		SBRF Default Layout 0	Arrival	0.1	Fixed Wing	STANDARD	APP2		36
DEP1D	Boeing 737-700 Series	3CM030	SBRF Default Layout 1		Departure	1.89	Fixed Wing	ICAO_A	DEP1	18	
DEP1N	Boeing 737-700 Series	3CM030	SBRF Default Layout 1		Departure	0.42	Fixed Wing	ICAO_A	DEP1	18	
DEP2D	Boeing 737-700 Series	3CM030	SBRF Default Layout 1		Departure	1.89	Fixed Wing	ICAO_A	DEP2	18	
DEP2N	Boeing 737-700 Series	3CM030	SBRF Default Layout 1		Departure	0.42	Fixed Wing	ICAO_A	DEP2	18	
DEP3D	Boeing 737-700 Series	3CM030	SBRF Default Layout 1		Departure	0.05	Fixed Wing	ICAO_A	DEP3	36	
DEP4D	Boeing 737-700 Series	3CM030	SBRF Default Layout 1		Departure	0.05	Fixed Wing	ICAO_A	DEP4	36	
DEP3N	Boeing 737-700 Series	3CM030	SBRF Default Layout 1		Departure	0.01	Fixed Wing	ICAO_A	DEP3	36	
DEP4N	Boeing 737-700 Series	3CM030	SBRF Default Layout 1		Departure	0.01	Fixed Wing	ICAO_A	DEP4	36	
DEP1D	Boeing 737-700 Series	3CM030	SBRF Default Layout 0		Departure	3.4	Fixed Wing	ICAO_A	DEP1	18	
DEP1N	Boeing 737-700 Series	3CM030	SBRF Default Layout 0		Departure	0.895	Fixed Wing	ICAO_A	DEP1	18	
DEP2D	Boeing 737-700 Series	3CM030	SBRF Default Layout 0		Departure	3.4	Fixed Wing	ICAO_A	DEP2	18	
DEP2N	Boeing 737-700 Series	3CM030	SBRF Default Layout 0		Departure	0.895	Fixed Wing	ICAO_A	DEP2	18	
APP1D	Boeing 737-800 Series	3CM034		SBRF Default Layout 0	Arrival	11	Fixed Wing	STANDARD	APP1		18
APP1N	Boeing 737-800 Series	3CM034		SBRF Default Layout 0	Arrival	2.33	Fixed Wing	STANDARD	APP1		18

User ID	Airframe	Engine	Departure Layout	Arrival Layout	Operation Type	Operation Count	Aircraft Type	Profile	Track	Dep. Runway End	Arrival Runway End
APP2D	Boeing 737-800 Series	3CM034		SBRF Default Layout 0	Arrival	0.28	Fixed Wing	STANDARD	APP2		36
APP1D	Boeing 737-800 Series	3CM034		SBRF Default Layout 1	Arrival	8.33	Fixed Wing	STANDARD	APP1		18
APP1N	Boeing 737-800 Series	3CM034		SBRF Default Layout 1	Arrival	1.83	Fixed Wing	STANDARD	APP1		18
APP2D	Boeing 737-800 Series	3CM034		SBRF Default Layout 1	Arrival	0.21	Fixed Wing	STANDARD	APP2		36
APP2N	Boeing 737-800 Series	3CM034		SBRF Default Layout 1	Arrival	0.05	Fixed Wing	STANDARD	APP2		36
DEP2D	Boeing 737-800 Series	3CM034	SBRF Default Layout 0		Departure	5.5	Fixed Wing	ICAO_A	DEP2	18	
DEP2N	Boeing 737-800 Series	3CM034	SBRF Default Layout 0		Departure	1.305	Fixed Wing	ICAO_A	DEP2	18	
DEP1D	Boeing 737-800 Series	3CM034	SBRF Default Layout 0		Departure	5.5	Fixed Wing	ICAO_A	DEP1	18	
DEP1N	Boeing 737-800 Series	3CM034	SBRF Default Layout 0		Departure	1.305	Fixed Wing	ICAO_A	DEP1	18	
DEP1D	Boeing 737-800 Series	3CM034	SBRF Default Layout 1		Departure	4.17	Fixed Wing	ICAO_A	DEP1	18	
DEP1N	Boeing 737-800 Series	3CM034	SBRF Default Layout 1		Departure	0.91	Fixed Wing	ICAO_A	DEP1	18	
DEP2D	Boeing 737-800 Series	3CM034	SBRF Default Layout 1		Departure	4.17	Fixed Wing	ICAO_A	DEP2	18	
DEP2N	Boeing 737-800 Series	3CM034	SBRF Default Layout 1		Departure	0.91	Fixed Wing	ICAO_A	DEP2	18	
DEP3D	Boeing 737-800 Series	3CM034	SBRF Default Layout 1		Departure	0.11	Fixed Wing	ICAO_A	DEP3	36	
DEP3N	Boeing 737-800 Series	3CM034	SBRF Default Layout 1		Departure	0.02	Fixed Wing	ICAO_A	DEP3	36	
DEP4D	Boeing 737-800 Series	3CM034	SBRF Default Layout 1		Departure	0.11	Fixed Wing	ICAO_A	DEP4	36	
DEP4N	Boeing 737-800 Series	3CM034	SBRF Default Layout 1		Departure	0.02	Fixed Wing	ICAO_A	DEP4	36	
APP1D	Boeing 767-300 Series	1RR011		SBRF Default Layout 1	Arrival	0.27	Fixed Wing	STANDARD	APP1		18

User ID	Airframe	Engine	Departure Layout	Arrival Layout	Operation Type	Operation Count	Aircraft Type	Profile	Track	Dep. Runway End	Arrival Runway End
APP1N	Boeing 767-300 Series	1RR011		SBRF Default Layout 1	Arrival	0.06	Fixed Wing	STANDARD	APP1		18
APP2D	Boeing 767-300 Series	1RR011		SBRF Default Layout 1	Arrival	0.01	Fixed Wing	STANDARD	APP2		36
APP1D	Boeing 767-300 Series	1RR011		SBRF Default Layout 0	Arrival	0.32	Fixed Wing	STANDARD	APP1		18
APP1N	Boeing 767-300 Series	1RR011		SBRF Default Layout 0	Arrival	0.1	Fixed Wing	STANDARD	APP1		18
APP1D	Cessna 550 Citation Bravo	PW530		SBRF Default Layout 0	Arrival	7	Fixed Wing	STANDARD	APP1		18
APP1N	Cessna 550 Citation Bravo	PW530		SBRF Default Layout 0	Arrival	1.52	Fixed Wing	STANDARD	APP1		18
APP2D	Cessna 550 Citation Bravo	PW530		SBRF Default Layout 0	Arrival	0.02	Fixed Wing	STANDARD	APP2		36
APP1D	Cessna 550 Citation Bravo	PW530		SBRF Default Layout 1	Arrival	5.27	Fixed Wing	STANDARD	APP1		18
APP1N	Cessna 550 Citation Bravo	PW530		SBRF Default Layout 1	Arrival	1.16	Fixed Wing	STANDARD	APP1		18
APP2D	Cessna 550 Citation Bravo	PW530		SBRF Default Layout 1	Arrival	0.14	Fixed Wing	STANDARD	APP2		36
APP2N	Cessna 550 Citation Bravo	PW530		SBRF Default Layout 1	Arrival	0.03	Fixed Wing	STANDARD	APP2		36
DEP1D	Cessna 550 Citation Bravo	PW530	SBRF Default Layout 1		Departure	2.64	Fixed Wing	FLAPS_0	DEP1	18	
DEP1N	Cessna 550 Citation Bravo	PW530	SBRF Default Layout 1		Departure	0.58	Fixed Wing	FLAPS_0	DEP1	18	
DEP2D	Cessna 550 Citation Bravo	PW530	SBRF Default Layout 1		Departure	2.64	Fixed Wing	FLAPS_0	DEP2	18	
DEP2N	Cessna 550 Citation Bravo	PW530	SBRF Default Layout 1		Departure	0.58	Fixed Wing	FLAPS_0	DEP2	18	
DEP3N	Cessna 550 Citation Bravo	PW530	SBRF Default Layout 1		Departure	0.01	Fixed Wing	FLAPS_0	DEP3	36	
DEP3D	Cessna 550 Citation Bravo	PW530	SBRF Default Layout 1		Departure	0.07	Fixed Wing	FLAPS_0	DEP3	36	
DEP4D	Cessna 550 Citation Bravo	PW530	SBRF Default Layout 1		Departure	0.07	Fixed Wing	FLAPS_0	DEP4	36	

User ID	Airframe	Engine	Departure Layout	Arrival Layout	Operation Type	Operation Count	Aircraft Type	Profile	Track	Dep. Runway End	Arrival Runway End
DEP4N	Cessna 550 Citation Bravo	PW530	SBRF Default Layout 1		Departure	0.01	Fixed Wing	FLAPS_0	DEP4	36	
DEP1D	Cessna 550 Citation Bravo	PW530	SBRF Default Layout 0		Departure	4.27	Fixed Wing	FLAPS_0	DEP1	18	
DEP2D	Cessna 550 Citation Bravo	PW530	SBRF Default Layout 0		Departure	4.27	Fixed Wing	FLAPS_0	DEP2	18	
APP1D	ATR 72-200	PT6A45		SBRF Default Layout 0	Arrival	2.9	Fixed Wing	STANDARD	APP1		18
APP1N	ATR 72-200	PT6A45		SBRF Default Layout 0	Arrival	0.72	Fixed Wing	STANDARD	APP1		18
APP2D	ATR 72-200	PT6A45		SBRF Default Layout 0	Arrival	0.0712	Fixed Wing	STANDARD	APP2		36
APP2N	ATR 72-200	PT6A45		SBRF Default Layout 0	Arrival	0.001	Fixed Wing	STANDARD	APP2		36
APP1D	ATR 72-200	PT6A45		SBRF Default Layout 1	Arrival	17.51	Fixed Wing	STANDARD	APP1		18
APP1N	ATR 72-200	PT6A45		SBRF Default Layout 1	Arrival	3.84	Fixed Wing	STANDARD	APP1		18
APP2D	ATR 72-200	PT6A45		SBRF Default Layout 1	Arrival	0.45	Fixed Wing	STANDARD	APP2		36
APP2N	ATR 72-200	PT6A45		SBRF Default Layout 1	Arrival	0.1	Fixed Wing	STANDARD	APP2		36
DEP1D	ATR 72-200	PT6A45	SBRF Default Layout 0		Departure	1.5	Fixed Wing	STANDARD	DEP1	18	
DEP1N	ATR 72-200	PT6A45	SBRF Default Layout 0		Departure	0.345	Fixed Wing	STANDARD	DEP1	18	
DEP2D	ATR 72-200	PT6A45	SBRF Default Layout 0		Departure	1.5	Fixed Wing	STANDARD	DEP2	18	
DEP2N	ATR 72-200	PT6A45	SBRF Default Layout 0		Departure	0.345	Fixed Wing	STANDARD	DEP2	18	
DEP3D	ATR 72-200	PT6A45	SBRF Default Layout 0		Departure	0.001	Fixed Wing	STANDARD	DEP3	36	
DEP4D	ATR 72-200	PT6A45	SBRF Default Layout 0		Departure	0.001	Fixed Wing	STANDARD	DEP4	36	
DEP1D	ATR 72-200	PT6A45	SBRF Default Layout 1		Departure	8.76	Fixed Wing	STANDARD	DEP1	18	

User ID	Airframe	Engine	Departure Layout	Arrival Layout	Operation Type	Operation Count	Aircraft Type	Profile	Track	Dep. Runway End	Arrival Runway End
DEP1N	ATR 72-200	PT6A45	SBRF Default Layout 1		Departure	1.92	Fixed Wing	STANDARD	DEP1	18	
DEP2D	ATR 72-200	PT6A45	SBRF Default Layout 1		Departure	8.76	Fixed Wing	STANDARD	DEP2	18	
DEP2N	ATR 72-200	PT6A45	SBRF Default Layout 1		Departure	1.92	Fixed Wing	STANDARD	DEP2	18	
DEP3D	ATR 72-200	PT6A45	SBRF Default Layout 1		Departure	0.22	Fixed Wing	STANDARD	DEP3	36	
DEP3N	ATR 72-200	PT6A45	SBRF Default Layout 1		Departure	0.05	Fixed Wing	STANDARD	DEP3	36	
DEP4D	ATR 72-200	PT6A45	SBRF Default Layout 1		Departure	0.22	Fixed Wing	STANDARD	DEP4	36	
DEP4N	ATR 72-200	PT6A45	SBRF Default Layout 1		Departure	0.05	Fixed Wing	STANDARD	DEP4	36	
APP1D	Airbus A320-200 Series	2CM018		SBRF Default Layout 1	Arrival	34.84	Fixed Wing	STANDARD	APP1		18
APP1N	Airbus A320-200 Series	2CM018		SBRF Default Layout 1	Arrival	7.57	Fixed Wing	STANDARD	APP1		18
APP2D	Airbus A320-200 Series	2CM018		SBRF Default Layout 1	Arrival	0.88	Fixed Wing	STANDARD	APP2		36
APP2N	Airbus A320-200 Series	2CM018		SBRF Default Layout 1	Arrival	0.19	Fixed Wing	STANDARD	APP2		36
APP1D	Airbus A320-200 Series	2CM018		SBRF Default Layout 0	Arrival	45	Fixed Wing	STANDARD	APP1		18
APP1N	Airbus A320-200 Series	2CM018		SBRF Default Layout 0	Arrival	10.3	Fixed Wing	STANDARD	APP1		18
APP2D	Airbus A320-200 Series	2CM018		SBRF Default Layout 0	Arrival	0.04	Fixed Wing	STANDARD	APP2		36
APP2N	Airbus A320-200 Series	2CM018		SBRF Default Layout 0	Arrival	0.01	Fixed Wing	STANDARD	APP2		36
DEP1D	Airbus A320-200 Series	2CM018	SBRF Default Layout 0		Departure	22	Fixed Wing	ICAOA	DEP1	18	
DEP1N	Airbus A320-200 Series	2CM018	SBRF Default Layout 0		Departure	5	Fixed Wing	ICAOA	DEP1	18	
DEP2D	Airbus A320-200 Series	2CM018	SBRF Default Layout 0		Departure	22	Fixed Wing	ICAOA	DEP2	18	

User ID	Airframe	Engine	Departure Layout	Arrival Layout	Operation Type	Operation Count	Aircraft Type	Profile	Track	Dep. Runway End	Arrival Runway End
DEP2N	Airbus A320-200 Series	2CM018	SBRF Default Layout 0		Departure	5	Fixed Wing	ICAOA	DEP2	18	
DEP3D	Airbus A320-200 Series	2CM018	SBRF Default Layout 0		Departure	0.552	Fixed Wing	ICAOA	DEP3	36	
DEP3N	Airbus A320-200 Series	2CM018	SBRF Default Layout 0		Departure	0.121	Fixed Wing	ICAOA	DEP3	36	
DEP4D	Airbus A320-200 Series	2CM018	SBRF Default Layout 0		Departure	0.552	Fixed Wing	ICAOA	DEP4	36	
DEP4N	Airbus A320-200 Series	2CM018	SBRF Default Layout 0		Departure	0.121	Fixed Wing	ICAOA	DEP4	36	
DEP1D	Airbus A320-200 Series	2CM018	SBRF Default Layout 1		Departure	17.24	Fixed Wing	ICAOA	DEP1	18	
DEP1N	Airbus A320-200 Series	2CM018	SBRF Default Layout 1		Departure	3.78	Fixed Wing	ICAOA	DEP1	18	
DEP2D	Airbus A320-200 Series	2CM018	SBRF Default Layout 1		Departure	17.24	Fixed Wing	ICAOA	DEP2	18	
DEP2N	Airbus A320-200 Series	2CM018	SBRF Default Layout 1		Departure	3.78	Fixed Wing	ICAOA	DEP2	18	
DEP3D	Airbus A320-200 Series	2CM018	SBRF Default Layout 1		Departure	0.44	Fixed Wing	ICAOA	DEP3	36	
DEP3N	Airbus A320-200 Series	2CM018	SBRF Default Layout 1		Departure	0.1	Fixed Wing	ICAOA	DEP3	36	
DEP4D	Airbus A320-200 Series	2CM018	SBRF Default Layout 1		Departure	0.44	Fixed Wing	ICAOA	DEP4	36	
DEP4N	Airbus A320-200 Series	2CM018	SBRF Default Layout 1		Departure	0.1	Fixed Wing	ICAOA	DEP4	36	
APP1D	Airbus A321-NEO	01P08CM103		SBRF Default Layout 0	Arrival	3.9	Fixed Wing	STANDARD	APP1		18
APP1N	Airbus A321-NEO	01P08CM103		SBRF Default Layout 0	Arrival	0.86	Fixed Wing	STANDARD	APP1		18
APP2D	Airbus A321-NEO	01P08CM103		SBRF Default Layout 0	Arrival	0.002	Fixed Wing	STANDARD	APP2		36
APP1D	Airbus A321-NEO	01P08CM103		SBRF Default Layout 1	Arrival	10.57	Fixed Wing	STANDARD	APP1		18
APP1N	Airbus A321-NEO	01P08CM103		SBRF Default Layout 1	Arrival	2.32	Fixed Wing	STANDARD	APP1		18

User ID	Airframe	Engine	Departure Layout	Arrival Layout	Operation Type	Operation Count	Aircraft Type	Profile	Track	Dep. Runway End	Arrival Runway End
APP2D	Airbus A321-NEO	01P08CM103		SBRF Default Layout 1	Arrival	0.27	Fixed Wing	STANDARD	APP2		36
APP2N	Airbus A321-NEO	01P08CM103		SBRF Default Layout 1	Arrival	0.06	Fixed Wing	STANDARD	APP2		36
DEP1D	Airbus A321-NEO	01P08CM103	SBRF Default Layout 0		Departure	1.9	Fixed Wing	ICAOA	DEP1	18	
DEP1N	Airbus A321-NEO	01P08CM103	SBRF Default Layout 0		Departure	0.43	Fixed Wing	ICAOA	DEP1	18	
DEP2D	Airbus A321-NEO	01P08CM103	SBRF Default Layout 0		Departure	1.9	Fixed Wing	ICAOA	DEP2	18	
DEP2N	Airbus A321-NEO	01P08CM103	SBRF Default Layout 0		Departure	0.43	Fixed Wing	ICAOA	DEP2	18	
DEP3D	Airbus A321-NEO	01P08CM103	SBRF Default Layout 0		Departure	0.05	Fixed Wing	ICAOA	DEP3	36	
DEP4D	Airbus A321-NEO	01P08CM103	SBRF Default Layout 0		Departure	0.05	Fixed Wing	ICAOA	DEP4	36	
DEP1D	Airbus A321-NEO	01P08CM103	SBRF Default Layout 1		Departure	5.28	Fixed Wing	ICAOA	DEP1	18	
DEP1N	Airbus A321-NEO	01P08CM103	SBRF Default Layout 1		Departure	1.16	Fixed Wing	ICAOA	DEP1	18	
DEP2D	Airbus A321-NEO	01P08CM103	SBRF Default Layout 1		Departure	5.28	Fixed Wing	ICAOA	DEP2	18	
DEP2N	Airbus A321-NEO	01P08CM103	SBRF Default Layout 1		Departure	1.16	Fixed Wing	ICAOA	DEP2	18	
DEP3D	Airbus A321-NEO	01P08CM103	SBRF Default Layout 1		Departure	0.14	Fixed Wing	ICAOA	DEP3	36	
DEP3N	Airbus A321-NEO	01P08CM103	SBRF Default Layout 1		Departure	0.03	Fixed Wing	ICAOA	DEP3	36	
DEP4D	Airbus A321-NEO	01P08CM103	SBRF Default Layout 1		Departure	0.14	Fixed Wing	ICAOA	DEP4	36	
DEP4N	Airbus A321-NEO	01P08CM103	SBRF Default Layout 1		Departure	0.03	Fixed Wing	ICAOA	DEP4	36	
APP1D	Airbus A330-200 Series	4GE081		SBRF Default Layout 0	Arrival	1.95	Fixed Wing	STANDARD	APP1		18
APP1N	Airbus A330-200 Series	4GE081		SBRF Default Layout 0	Arrival	0.43	Fixed Wing	STANDARD	APP1		18

User ID	Airframe	Engine	Departure Layout	Arrival Layout	Operation Type	Operation Count	Aircraft Type	Profile	Track	Dep. Runway End	Arrival Runway End
APP2D	Airbus A330-200 Series	4GE081		SBRF Default Layout 0	Arrival	0.05	Fixed Wing	STANDARD	APP2		36
APP1D	Airbus A330-200 Series	4GE081		SBRF Default Layout 1	Arrival	0.94	Fixed Wing	STANDARD	APP1		18
APP1N	Airbus A330-200 Series	4GE081		SBRF Default Layout 1	Arrival	0.21	Fixed Wing	STANDARD	APP1		18
APP2D	Airbus A330-200 Series	4GE081		SBRF Default Layout 1	Arrival	0.02	Fixed Wing	STANDARD	APP2		36
APP2N	Airbus A330-200 Series	4GE081		SBRF Default Layout 1	Arrival	0.01	Fixed Wing	STANDARD	APP2		36
DEP1D	Airbus A330-200 Series	4GE081	SBRF Default Layout 1		Departure	0.47	Fixed Wing	ICAOA	DEP1	18	
DEP1N	Airbus A330-200 Series	4GE081	SBRF Default Layout 1		Departure	0.1	Fixed Wing	ICAOA	DEP1	18	
DEP2D	Airbus A330-200 Series	4GE081	SBRF Default Layout 1		Departure	0.47	Fixed Wing	ICAOA	DEP2	18	
DEP2N	Airbus A330-200 Series	4GE081	SBRF Default Layout 1		Departure	0.1	Fixed Wing	ICAOA	DEP2	18	
DEP3D	Airbus A330-200 Series	4GE081	SBRF Default Layout 1		Departure	0.01	Fixed Wing	ICAOA	DEP3	36	
DEP4D	Airbus A330-200 Series	4GE081	SBRF Default Layout 1		Departure	0.01	Fixed Wing	ICAOA	DEP4	36	
DEP1D	Airbus A330-200 Series	4GE081	SBRF Default Layout 0		Departure	1.015	Fixed Wing	ICAOA	DEP1	18	
DEP1N	Airbus A330-200 Series	4GE081	SBRF Default Layout 0		Departure	0.2	Fixed Wing	ICAOA	DEP1	18	
DEP2D	Airbus A330-200 Series	4GE081	SBRF Default Layout 0		Departure	1.015	Fixed Wing	ICAOA	DEP2	18	
DEP2N	Airbus A330-200 Series	4GE081	SBRF Default Layout 0		Departure	0.2	Fixed Wing	ICAOA	DEP2	18	
APP1N	Airbus A330-900N Series (Neo)	01P19RR119		SBRF Default Layout 0	Arrival	0.3	Fixed Wing	STANDARD	APP1		18
APP2D	Airbus A330-900N Series (Neo)	01P19RR119		SBRF Default Layout 0	Arrival	0.03	Fixed Wing	STANDARD	APP2		36
APP1D	Airbus A330-900N Series (Neo)	01P19RR119		SBRF Default Layout 0	Arrival	1.22	Fixed Wing	STANDARD	APP1		18

User ID	Airframe	Engine	Departure Layout	Arrival Layout	Operation Type	Operation Count	Aircraft Type	Profile	Track	Dep. Runway End	Arrival Runway End
APP1D	Airbus A330-900N Series (Neo)	01P19RR119		SBRF Default Layout 1	Arrival	0.94	Fixed Wing	STANDARD	APP1		18
APP1N	Airbus A330-900N Series (Neo)	01P19RR119		SBRF Default Layout 1	Arrival	0.21	Fixed Wing	STANDARD	APP1		18
APP2D	Airbus A330-900N Series (Neo)	01P19RR119		SBRF Default Layout 1	Arrival	0.02	Fixed Wing	STANDARD	APP2		36
APP2N	Airbus A330-900N Series (Neo)	01P19RR119		SBRF Default Layout 1	Arrival	0.01	Fixed Wing	STANDARD	APP2		36
DEP1D	Airbus A330-900N Series (Neo)	01P19RR119	SBRF Default Layout 1		Departure	0.47	Fixed Wing	ICAOA	DEP1	18	
DEP1N	Airbus A330-900N Series (Neo)	01P19RR119	SBRF Default Layout 1		Departure	0.1	Fixed Wing	ICAOA	DEP1	18	
DEP2D	Airbus A330-900N Series (Neo)	01P19RR119	SBRF Default Layout 1		Departure	0.47	Fixed Wing	ICAOA	DEP2	18	
DEP2N	Airbus A330-900N Series (Neo)	01P19RR119	SBRF Default Layout 1		Departure	0.1	Fixed Wing	ICAOA	DEP2	18	
DEP3D	Airbus A330-900N Series (Neo)	01P19RR119	SBRF Default Layout 1		Departure	0.01	Fixed Wing	ICAOA	DEP3	36	
DEP4D	Airbus A330-900N Series (Neo)	01P19RR119	SBRF Default Layout 1		Departure	0.01	Fixed Wing	ICAOA	DEP4	36	
DEP1D	Airbus A330-900N Series (Neo)	01P19RR119	SBRF Default Layout 0		Departure	0.6	Fixed Wing	ICAOA	DEP1	18	
DEP1N	Airbus A330-900N Series (Neo)	01P19RR119	SBRF Default Layout 0		Departure	0.15	Fixed Wing	ICAOA	DEP1	18	
DEP2D	Airbus A330-900N Series (Neo)	01P19RR119	SBRF Default Layout 0		Departure	0.6	Fixed Wing	ICAOA	DEP2	18	
DEP2N	Airbus A330-900N Series (Neo)	01P19RR119	SBRF Default Layout 0		Departure	0.15	Fixed Wing	ICAOA	DEP2	18	
DEP3D	Airbus A330-900N Series (Neo)	01P19RR119	SBRF Default Layout 0		Departure	0.02	Fixed Wing	ICAOA	DEP3	36	
DEP3N	Airbus A330-900N Series (Neo)	01P19RR119	SBRF Default Layout 0		Departure	0.003	Fixed Wing	ICAOA	DEP3	36	
DEP4D	Airbus A330-900N Series (Neo)	01P19RR119	SBRF Default Layout 0		Departure	0.02	Fixed Wing	ICAOA	DEP4	36	
DEP4N	Airbus A330-900N Series (Neo)	01P19RR119	SBRF Default Layout 0		Departure	0.003	Fixed Wing	ICAOA	DEP4	36	

User ID	Airframe	Engine	Departure Layout	Arrival Layout	Operation Type	Operation Count	Aircraft Type	Profile	Track	Dep. Runway End	Arrival Runway End
APP1D	Embraer ERJ195-E2	4PW072		SBRF Default Layout 0	Arrival	13	Fixed Wing	STANDARD	APP1		18
APP1N	Embraer ERJ195-E2	4PW072		SBRF Default Layout 0	Arrival	3.05	Fixed Wing	STANDARD	APP1		18
APP2D	Embraer ERJ195-E2	4PW072		SBRF Default Layout 0	Arrival	0.01	Fixed Wing	STANDARD	APP2		36
APP1D	Embraer ERJ195-E2	4PW072		SBRF Default Layout 1	Arrival	11.14	Fixed Wing	STANDARD	APP1		18
APP1N	Embraer ERJ195-E2	4PW072		SBRF Default Layout 1	Arrival	2.45	Fixed Wing	STANDARD	APP1		18
APP2D	Embraer ERJ195-E2	4PW072		SBRF Default Layout 1	Arrival	0.29	Fixed Wing	STANDARD	APP2		36
APP2N	Embraer ERJ195-E2	4PW072		SBRF Default Layout 1	Arrival	0.06	Fixed Wing	STANDARD	APP2		36
DEP1D	Embraer ERJ195-E2	4PW072	SBRF Default Layout 0		Departure	6.6	Fixed Wing	ICAO-A	DEP1	18	
DEP1N	Embraer ERJ195-E2	4PW072	SBRF Default Layout 0		Departure	1.43	Fixed Wing	ICAO-A	DEP1	18	
DEP2D	Embraer ERJ195-E2	4PW072	SBRF Default Layout 0		Departure	6.6	Fixed Wing	ICAO-A	DEP2	18	
DEP2N	Embraer ERJ195-E2	4PW072	SBRF Default Layout 0		Departure	1.43	Fixed Wing	ICAO-A	DEP2	18	
DEP1D	Embraer ERJ195-E2	4PW072	SBRF Default Layout 1		Departure	5.57	Fixed Wing	ICAO-A	DEP1	18	
DEP1N	Embraer ERJ195-E2	4PW072	SBRF Default Layout 1		Departure	1.22	Fixed Wing	ICAO-A	DEP1	18	
DEP2D	Embraer ERJ195-E2	4PW072	SBRF Default Layout 1		Departure	5.57	Fixed Wing	ICAO-A	DEP2	18	
DEP2N	Embraer ERJ195-E2	4PW072	SBRF Default Layout 1		Departure	1.22	Fixed Wing	ICAO-A	DEP2	18	
DEP3D	Embraer ERJ195-E2	4PW072	SBRF Default Layout 1		Departure	0.14	Fixed Wing	ICAO-A	DEP3	36	
DEP3N	Embraer ERJ195-E2	4PW072	SBRF Default Layout 1		Departure	0.03	Fixed Wing	ICAO-A	DEP3	36	
DEP4D	Embraer ERJ195-E2	4PW072	SBRF Default Layout 1		Departure	0.14	Fixed Wing	ICAO-A	DEP4	36	

User ID	Airframe	Engine	Departure Layout	Arrival Layout	Operation Type	Operation Count	Aircraft Type	Profile	Track	Dep. Runway End	Arrival Runway End
DEP4N	Embraer ERJ195-E2	4PW072	SBRF Default Layout 1		Departure	0.03	Fixed Wing	ICAO-A	DEP4	36	
DEP1D	Boeing 767-300 Series	1RR011	SBRF Default Layout 0		Departure	0.21	Fixed Wing	MODIFIED_AW	DEP1	18	
DEP2D	Boeing 767-300 Series	1RR011	SBRF Default Layout 0		Departure	0.21	Fixed Wing	MODIFIED_AW	DEP2	18	
DEP1D	Boeing 767-300 Series	1RR011	SBRF Default Layout 1		Departure	0.14	Fixed Wing	MODIFIED_AW	DEP1	18	
DEP2D	Boeing 767-300 Series	1RR011	SBRF Default Layout 1		Departure	0.14	Fixed Wing	MODIFIED_AW	DEP2	18	
DEP1N	Boeing 767-300 Series	1RR011	SBRF Default Layout 1		Departure	0.03	Fixed Wing	MODIFIED_AW	DEP1	18	
DEP2N	Boeing 767-300 Series	1RR011	SBRF Default Layout 1		Departure	0.03	Fixed Wing	MODIFIED_AW	DEP2	18	
DEP3D	Boeing 767-300 Series	1RR011	SBRF Default Layout 1		Departure	0.07	Fixed Wing	MODIFIED_AW	DEP3	36	

Apêndice 4 - Memória de Cálculo – AEDT

Study Input Report

Study Information

Report Date: 7/4/2023 6:50:57 AM
Study Name: SBRF_2022
Description: SBRF_STUDY_2022
Study Type: NoiseAndEmissions
Mass Units: Kilograms
Use Metric Units: No

Study Database Information

Study Database Version: 1.81.0

Airport Layouts

Layout Name: SBRF Default Layout 0
Airport Name: GUARARAPES GILBERTO FREYRE INTL
Airport Codes: REC, SBRF
Airport Description:
Country: BR
State:
City: RECIFE
Latitude: -8.126794 degrees
Longitude: -34.923039 degrees
Elevation: 33.000000 feet
Runway: 36/18
Length: 9864 feet
Width: 150 feet
Runway End: 36
Latitude: -8.139708 degrees
Longitude: -34.918777 degrees
Elevation: 32.000000 feet
Approach Displaced Threshold: 1557 feet
Departure Displaced Threshold: 0 feet
Crossing Height: 50 feet
Glide Slope: n/a
Change in Headwind: 0%
Effective Date: 1/1/1900
Expiration Date: 6/6/2079
Runway End: 18
Latitude: -8.113881 degrees
Longitude: -34.927299 degrees
Elevation: 23.000000 feet
Approach Displaced Threshold: n/a
Departure Displaced Threshold: 0 feet
Crossing Height: 50 feet
Glide Slope: 3.000000 deg
Change in Headwind: 0%
Effective Date: 1/1/1900
Expiration Date: 6/6/2079

Runway: 36/18
Length: 9864 feet
Width: 150 feet
Runway End: 36
Latitude: -8.139708 degrees
Longitude: -34.918777 degrees
Elevation: 32.000000 feet
Approach Displaced Threshold: 1557 feet
Departure Displaced Threshold: 0 feet
Crossing Height: 50 feet
Glide Slope: n/a
Change in Headwind: 0%
Effective Date: 1/1/1900
Expiration Date: 6/6/2079
Runway End: 18
Latitude: -8.113881 degrees
Longitude: -34.927299 degrees
Elevation: 23.000000 feet
Approach Displaced Threshold: n/a
Departure Displaced Threshold: 0 feet
Crossing Height: 50 feet
Glide Slope: 3.000000 deg
Change in Headwind: 0%
Effective Date: 1/1/1900
Expiration Date: 6/6/2079
Gate: G-1
Latitude: -8.130822
Longitude: -34.919175
Elevation: 33.000000 feet
Aircraft Size: ANY
SigmaY0: 16
SigmaZ0: 3
Release Height: 4.921260 feet
Gate: G-2
Latitude: -8.131717
Longitude: -34.918848
Elevation: 33.000000 feet
Aircraft Size: ANY
SigmaY0: 16
SigmaZ0: 3
Release Height: 4.921260 feet
Gate: G-3
Latitude: -8.132974
Longitude: -34.918464
Elevation: 33.000000 feet
Aircraft Size: ANY
SigmaY0: 16
SigmaZ0: 3
Release Height: 4.921260 feet

Layout Name: SBRF Default Layout 1
Airport Name: GUARARAPES GILBERTO FREYRE INTL
Airport Codes: REC, SBRF
Airport Description:
Country: BR
State:
City: RECIFE

Latitude: -8.126794 degrees
Longitude: -34.923039 degrees
Elevation: 33.000000 feet
Runway: 36/18
Length: 9864 feet
Width: 150 feet
Runway End: 36
Latitude: -8.139708 degrees
Longitude: -34.918777 degrees
Elevation: 32.000000 feet
Approach Displaced Threshold: 1557 feet
Departure Displaced Threshold: 0 feet
Crossing Height: 50 feet
Glide Slope: n/a
Change in Headwind: 0%
Effective Date: 1/1/1900
Expiration Date: 6/6/2079
Runway End: 18
Latitude: -8.113881 degrees
Longitude: -34.927299 degrees
Elevation: 23.000000 feet
Approach Displaced Threshold: n/a
Departure Displaced Threshold: 0 feet
Crossing Height: 50 feet
Glide Slope: 3.000000 deg
Change in Headwind: 0%
Effective Date: 1/1/1900
Expiration Date: 6/6/2079
Runway: 36/18
Length: 9864 feet
Width: 150 feet
Runway End: 36
Latitude: -8.139708 degrees
Longitude: -34.918777 degrees
Elevation: 32.000000 feet
Approach Displaced Threshold: 1557 feet
Departure Displaced Threshold: 0 feet
Crossing Height: 50 feet
Glide Slope: n/a
Change in Headwind: 0%
Effective Date: 1/1/1900
Expiration Date: 6/6/2079
Runway End: 18
Latitude: -8.113881 degrees
Longitude: -34.927299 degrees
Elevation: 23.000000 feet
Approach Displaced Threshold: n/a
Departure Displaced Threshold: 0 feet
Crossing Height: 50 feet
Glide Slope: 3.000000 deg
Change in Headwind: 0%
Effective Date: 1/1/1900
Expiration Date: 6/6/2079
Gate: G-1
Latitude: -8.130822
Longitude: -34.919175
Elevation: 33.000000 feet

```
      Aircraft Size:    ANY
      SigmaY0:          16
      SigmaZ0:          3
      Release Height:   4.921260 feet
    Gate:               G-2
      Latitude:         -8.131717
      Longitude:        -34.918848
      Elevation:        33.000000 feet
      Aircraft Size:    ANY
      SigmaY0:          16
      SigmaZ0:          3
      Release Height:   4.921260 feet
    Gate:               G-3
      Latitude:         -8.132974
      Longitude:        -34.918464
      Elevation:        33.000000 feet
      Aircraft Size:    ANY
      SigmaY0:          16
      SigmaZ0:          3
      Release Height:   4.921260 feet


--------------------------------------------------------------------------------
Receptor Sets
--------------------------------------------------------------------------------
    Receptor Set:       RECEPTOR_GRID_SBRF
      Description:      RECEPTOR_GRID_SBRF_STUDY
      Number of receptors: 1000000
      Receptor Set Type:  Receptor
      Receptor Type:    Grid
        Latitude:       -8.294048 degrees
        Longitude:      -35.090985 degrees
        Elevation:      33.000000 feet
        X Count:        1000
        Y Count:        1000
        X Spacing:      0.02
        Y Spacing:      0.02
    Receptor Set:       RECEPTOR_POINT_SBRF
      Description:      RECEPTOR_POINT_SBRF_STUDY
      Number of receptors: 30
      Receptor Set Type:  Receptor
      Receptor Type:    Point

--------------------------------------------------------------------------------
Annualizations (Scenarios)
--------------------------------------------------------------------------------
    Annualization (Scenario): ANNUALIZATION_SBRF
      Description:      ANNUALIZATION_SBRF
      Start Time:       Wednesday, August 10, 2022
      Duration:         01 days 00 hours
      Air Performance Model: SAE_1845_APM
      Noise Altitude Cutoff MSL (ft): n/a
      Mixing Height AFE (ft): 3000
      Fuel Sulfur Content: 0.0006
      Sulfur Conversion Rate: 0.024
      Use Bank Angle:   True
      Taxi Model:       UserTaxiModel
```

Airport Layouts: SBRF Default Layout 0
Annualization: ANNUALIZATION_SBRF

Annualization (Scenario): ANNUALIZATIONS_2
Description: ANNUALIZATIONS_2
Start Time: Wednesday, August 10, 2022
Duration: 01 days 00 hours
Air Performance Model: SAE_1845_APM
Noise Altitude Cutoff MSL (ft): n/a
Mixing Height AFE (ft): 3000
Fuel Sulfur Content: 0.0006
Sulfur Conversion Rate: 0.024
Use Bank Angle: True
Taxi Model: UserTaxiModel
Airport Layouts: SBRF Default Layout 0
Annualization: ANNUALIZATIONS_2

Annualization (Scenario): NAGO_SBRF_2
Description: NAGO_SBRF_2
Start Time: Saturday, January 1, 2022
Duration: 365 days 00 hours
Air Performance Model: SAE_1845_APM
Noise Altitude Cutoff MSL (ft): n/a
Mixing Height AFE (ft): 3000
Fuel Sulfur Content: 0.0006
Sulfur Conversion Rate: 0.024
Use Bank Angle: True
Taxi Model: UserTaxiModel
Airport Layouts: SBRF Default Layout 0
Annualization: NAGO_SBRF_2

Annualization (Scenario): ANNUALIZATION_2023_SBRF
Description: ANNUALIZATION_2023_SBRF
Start Time: Wednesday, August 10, 2022
Duration: 01 days 00 hours
Air Performance Model: SAE_1845_APM
Noise Altitude Cutoff MSL (ft): n/a
Mixing Height AFE (ft): 3000
Fuel Sulfur Content: 0.0006
Sulfur Conversion Rate: 0.024
Use Bank Angle: True
Taxi Model: UserTaxiModel
Airport Layouts: SBRF Default Layout 0, SBRF Default Layout 1
Annualization: ANNUALIZATION_2023_SBRF

Annualization: ANNUALIZATION_SBRF

Operation group: AOG_SBRF

Description: AOG_SBRF
Start time: 8/10/2022 12:00:00 AM
Duration: 01 days 00 hours
Number of aircraft operations: 83

```
    ---------------------------------------------------------------------------
    Operation group: NAOG_SBRF
    ---------------------------------------------------------------------------
      Description:      NAOG_SBRF
      Start time:       8/10/2022 12:00:00 AM
      Duration:         01 days 00 hours
      Number of non-aircraft operations: 114

    ---------------------------------------------------------------------------
    Operation group: RU_SBRF
    ---------------------------------------------------------------------------
      Description:      RU_SBRF
      Start time:       8/10/2022 12:00:00 AM
      Duration:         01 days 00 hours
      Number of runup operations: 4

---------------------------------------------------------------------------
Annualization: ANNUALIZATIONS_2
---------------------------------------------------------------------------
    ---------------------------------------------------------------------------
    Operation group: AOG_SBRF_2
    ---------------------------------------------------------------------------
      Description:      AOG_SBRF_2
      Start time:       8/10/2022 12:00:00 AM
      Duration:         01 days 00 hours
      Number of aircraft operations: 83

    ---------------------------------------------------------------------------
    Operation group: RU_SBRF_2
    ---------------------------------------------------------------------------
      Description:      RU_SBRF_2
      Start time:       8/10/2022 12:00:00 AM
      Duration:         01 days 00 hours
      Number of runup operations: 4

---------------------------------------------------------------------------
Annualization: NAGO_SBRF_2
---------------------------------------------------------------------------
    ---------------------------------------------------------------------------
    Operation group: NAOG_2
    ---------------------------------------------------------------------------
      Description:      NAOG_2
      Start time:       1/1/2022 12:00:00 AM
      Duration:         365 days 00 hours
      Number of non-aircraft operations: 114

---------------------------------------------------------------------------
Annualization: ANNUALIZATION_2023_SBRF
---------------------------------------------------------------------------
    ---------------------------------------------------------------------------
    Operation group: AOG_2023_SBRF
    ---------------------------------------------------------------------------
      Description:      AOG_2023_SBRF
      Start time:       8/10/2022 12:00:00 AM
      Duration:         01 days 00 hours
      Number of aircraft operations: 122
```

```
    ------------------------------------------------------------------------------
    Operation group: RU_2023_SBRF
    ------------------------------------------------------------------------------
      Description:       RU_2023_SBRF
      Start time:        8/10/2022 12:00:00 AM
      Duration:          01 days 00 hours
      Number of runup operations: 4

------------------------------------------------------------------------------
User-Defined Aircraft Profiles
------------------------------------------------------------------------------
------------------------------------------------------------------------------
User-Specified Aircraft Substitutions
------------------------------------------------------------------------------
------------------------------------------------------------------------------
Metric Results
------------------------------------------------------------------------------
    Metric Result ID: 104
      Metric Result Name:
      Metric Result Description:
      Metric: DNL
      Receptor Set: RECEPTOR_GRID_SBRF
      Annualization:    ANNUALIZATION_2023_SBRF
        Run Start Time:  7/1/2023 11:46:08 AM
        Run End Time:  7/1/2023 12:15:51 PM
        Run Status:    Complete
        Run Options:   RunOptions_DNL
          Result Storage Options:
            Dispersion Results:  None
            Emissions Results:  Case
            Noise Results:  Case
          Emissions/Performance Modeling Options:
            Weather Fidelity:  Airport Weather (10YR average)
            Check Track Angle:  False
            Apply Delay & Sequencing Model:  False
            Calculate Aircraft Engine Startup Emissions:  False
            Analysis Year (VALE):
          BADA 4 Modeling Options:
            Use BADA Family 4:  Use ANP/BADA 3 only
            Use ANP and BADA 3 Fallback:  False
            Enable reduced thrust taper:  False
            Reduced thrust taper upper limit:
          Noise Modeling Options:
            Atmospheric Absorption:  SAE-ARP-5534
            Lateral Attenuation:  ApplyLateralAttenuationToPropsAndHelos
            Type Of Ground:  Hard
            Use Terrain:  False
            Noise Line Of Sight Blockage:  False
            Fill Terrain:  False
            Terrain Fill In Value:
            Do Number Above Noise Level:  False

    Metric Result ID: 105
      Metric Result Name:
      Metric Result Description:
      Metric: DNL
      Receptor Set: RECEPTOR_POINT_SBRF
```

Annualization: ANNUALIZATION_2023_SBRF
Run Start Time: 7/1/2023 9:09:08 PM
Run End Time: 7/1/2023 9:09:54 PM
Run Status: Complete
Run Options: RunOptions_DNL
Result Storage Options:
Dispersion Results: None
Emissions Results: Case
Noise Results: Case
Emissions/Performance Modeling Options:
Weather Fidelity: Airport Weather (10YR average)
Check Track Angle: False
Apply Delay & Sequencing Model: False
Calculate Aircraft Engine Startup Emissions: False
Analysis Year (VALE):
BADA 4 Modeling Options:
Use BADA Family 4: Use ANP/BADA 3 only
Use ANP and BADA 3 Fallback: False
Enable reduced thrust taper: False
Reduced thrust taper upper limit:
Noise Modeling Options:
Atmospheric Absorption: SAE-ARP-5534
Lateral Attenuation: ApplyLateralAttenuationToPropsAndHelos
Type Of Ground: Hard
Use Terrain: False
Noise Line Of Sight Blockage: False
Fill Terrain: False
Terrain Fill In Value:
Do Number Above Noise Level: False

Metric Result ID: 106
Metric Result Name:
Metric Result Description:
Metric: LAEQD
Receptor Set: RECEPTOR_POINT_SBRF
Annualization: ANNUALIZATION_2023_SBRF
Run Start Time: 7/1/2023 9:10:16 PM
Run End Time: 7/1/2023 9:10:58 PM
Run Status: Complete
Run Options: RunOptions_LAEQD
Result Storage Options:
Dispersion Results: None
Emissions Results: Case
Noise Results: Case
Emissions/Performance Modeling Options:
Weather Fidelity: Airport Weather (10YR average)
Check Track Angle: False
Apply Delay & Sequencing Model: False
Calculate Aircraft Engine Startup Emissions: False
Analysis Year (VALE):
BADA 4 Modeling Options:
Use BADA Family 4: Use ANP/BADA 3 only
Use ANP and BADA 3 Fallback: False
Enable reduced thrust taper: False
Reduced thrust taper upper limit:
Noise Modeling Options:
Atmospheric Absorption: SAE-ARP-5534

Lateral Attenuation: ApplyLateralAttenuationToPropsAndHelos
Type Of Ground: Hard
Use Terrain: False
Noise Line Of Sight Blockage: False
Fill Terrain: False
Terrain Fill In Value:
Do Number Above Noise Level: False

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

No User Defined Spectral Classes

Apêndice 5 – Equipe Técnica

Equipe responsável - SONORA ENGENHARIA

SONORA AMBIENTAL PROJETOS AMBIENTAIS E EDUCACIONAIS LTDA: 18387020000122

Assinado digitalmente por SONORA AMBIENTAL PROJETOS AMBIENTAIS E EDUCACIONAIS LTDA: 18387020000122
DN: C=BR, S=DF, L=BRASILIA, O=ICP-Brasil, OU=videoconferencia, OU=03441656000138, OU=Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB, OU=ARSDI, OU=RFB e-CNPJ A1, CN=SONORA AMBIENTAL PROJETOS AMBIENTAIS E EDUCACIONAIS LTDA: 18387020000122
Razão: Eu sou o autor deste documento
Localização: 689547
Data: 2023.07.09 09:36:50-03'00'
Foxit Reader Versão: 10.1.4

Dr. Sérgio Luiz Garavelli
Pesquisador e consultor em Engenharia Acústica
Cel: (61)99983-6763
e-mail: sergio.garavelli@sonoraengenharia.com.br

Dr. Edson Benício de Carvalho Júnior
Pesquisador e consultor em Engenharia Acústica
Engenheiro Civil - CREA: 31125/D - DF
Cel: (61)98402-3014
e-mail: edson.benicio@sonoraengenharia.com.br

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

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

Giovana de Castro Benício
Estagiária de Engenharia

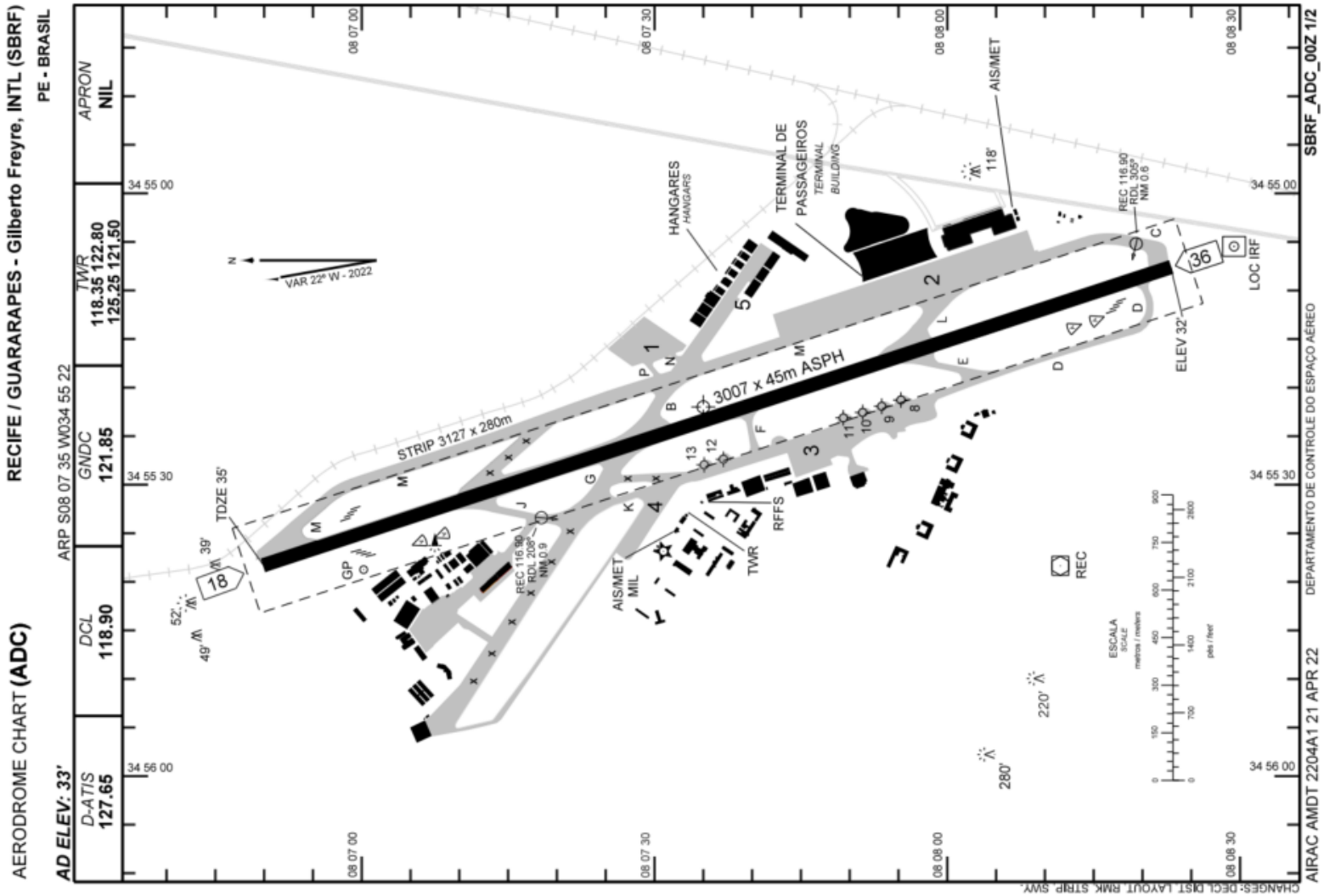
Equipe responsável – AENA BRASIL

Maurício Martins de Moura
Gerente de Qualidade e Meio Ambiente

Diógenes Barbosa Araújo
Coordenador Corporativo de Meio Ambiente

Diego Bravo Alves
Analista de Meio Ambiente, Qualidade e Safety

Anexo 1 – Carta do Aeródromo



ADC - SBRF: INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES / *COMPLEMENTARY INFORMATION*

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS / *PHYSICAL CHARACTERISTICS*

PISTA *RUNWAY*				DIMENSÕES(m) *DIMENSIONS(m)*				PCN	TIPO DE SUPERFÍCIE *SURFACE KIND*	
RWY	BRG MAG	Tipo *Type*	RCD	RWY	SWY	CWY	STRIP	RWY	RWY	SWY
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k
18 36	184 004	PA-1 NPA	4E 4E	3007x45			3127 x 280	72/F/B/X/T	ASPH	

DISTÂNCIAS DECLARADAS, AUXÍLIOS VISUAIS E COORDENADAS DAS CABECEIRAS
DECLARED DISTANCES, VISUAL AIDS AND THRESHOLD COORDINATES

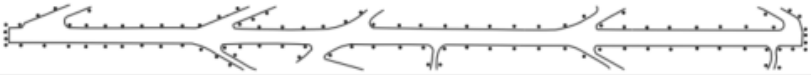
RWY	TORA(m)	TODA(m)	ASDA(m)	LDA(m)	AUXÍLIOS / *AIDS*	ALTURA GEOIDAL(m) *GEOID HEIGHT(m)*	COORDENADAS *COORDINATES*
18	2917	3007	2917	2917	PAPI	- 5,57	S08 06 50 W034 55 38
36	2917	3007	2917	2917	PAPI	- 5,63	S08 08 23 W034 55 08

SERVIÇO DE SALVAMENTO E CONTRAINCÊNDIO / *RESCUE AND FIRE FIGHTING SERVICE:* RFFS REQ - 9

RWY 18 / 36

Sinalização horizontal / *Marking Aids*

Auxílios luminosos / *Lighting Aids*



RMK: 1) MEHT: PAPI - RWY 18 - 64FT
RWY 36 - 64FT

2) RWY 18 ÚLTIMOS 90M CLSD PARA LDG E TKOF
RWY 36 ÚLTIMOS 90M CLSD PARA LDG E TKOF

CHANGES: DECL DIST, LAYOUT, RMK, STRIP, SWY.

AIRAC AMDT 2204A1 21 APR 22 DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO **SBRF_ADC_00Z 2/2**

Fonte: AISWEB (2022)

Anexo 2 – Tabela RBAC 161

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

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

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

Notas:

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

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

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

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

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

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

(4) Edificações residenciais não são compatíveis

Anexo 3 – Certificado de calibração dos equipamentos

TOTAL SAFETY®

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

Calibração NBR ISO/IEC 17025 — CAL 0307

Nº: RBC1-12089-382
Certificate Number

RBC - REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO
Brazilian Calibration Network

CLIENTE *Customer*	Acoem Brasil Comércio de Equipamentos Ltda. Alameda dos Maracatins, 780 - Cj. 1903 - Moema São Paulo - SP - CEP 04089-001	Processo / O.S.: 23055
Interessado *interested party*	Sonora Ambiental Projetos Ambientais e Educacionais Ltda. R. das Figueiras, Lote 07 - Loja 66 à 69- 042 Norte (Águas Claras) - Brasília - DF - CEP 71906-750	

Item calibrado *Calibrated item*	Analisador de oitavas (classe 1)
Marca *Brand*	01dB
Modelo *Model*	Fusion
Número de série *Serial number*	14719
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)
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: ٢٠٢٣.٠٢.٠٨ ١٧:٥٥:٥٧ -٠٣'٠٠'

Total de páginas
Total pages number
10

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

Lucas Ferreira
Signatário Autorizado
Authorized Signatory

Página
Page
1

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

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

Continuação do Certificado Nº: RBC1-12089-382

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

Página
Page 2

Local da calibração
Calibration location

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

Condições ambientais
Environmental conditions

Temperatura	23,1 ºC
Umidade relativa	38 %
Pressão atmosférica	928 hPa

Procedimento
Procedure

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

Plano de calibração
Calibration plan

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

Imparcialidade e confidencialidade
Impartiality and confidentiality

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

Incerteza de Medição
Measurement uncertainty

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

Informações adicionais do item sob teste
Additional information

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

Rastreabilidade
Traceability

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

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

Continuação do Certificado Nº: RBC1-12089-382

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

Página
Page 3

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO
Results

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

carater informativo

indicação inicial	referência (dB)	indicação (dB)
	93,8	93,7

indicação após eventual ajuste	referência (dB)	indicação (dB)
	93,8	93,8

frequência (Hz)
1000,0

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

simulação elétrica

excitação (dB)	erro (dB)
134,0	-0,1
133,0	-0,1
132,0	-0,1
131,0	-0,1
130,0	-0,1
129,0	-0,1
124,0	-0,1
119,0	-0,1
114,0	-0,1
109,0	-0,1
104,0	0,0
99,0	0,0
94,0	0,0
89,0	0,0
84,0	0,0
79,0	0,0
74,0	0,0
69,0	0,0
64,0	0,0
59,0	0,0
54,0	0,0
49,0	0,0
44,0	0,0
39,0	0,0
34,0	0,0
29,0	0,1
24,0	0,2
23,0	0,3
22,0	0,4
21,0	0,5
20,0	0,7
-	-
-	-
-	-
-	-

tolerância + (dB)	tolerância - (dB)
0,8	-0,8

limite superior de linearidade (dB)
134

limite inferior de linearidade (dB)
20

nível de referência (dB)
94,0

incerteza de 41 a 134 (dB)
0,2

incerteza de 20 a 40 (dB)
0,2

faixa de referência (dB)
134,0

Continuação do Certificado Nº: RBC1-12089-382

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

Página
Page 4

Linearidade incluindo controle de faixa - não se aplica

testes executados conforme aplicável

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

nível referência (dB)
---

incerteza (dB)
---

tolerância (+/-) (dB)

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

normalizado em 1000 Hz

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

nível referência (dB)
89,0

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

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

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

nível referência (dB)
89,0

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

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

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

nível referência (dB)
89,0

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

Continuação do Certificado Nº: RBC1-12089-382

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

Página
Page 5

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

testes na faixa de referência (simulação elétrica)

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

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

testes na faixa de referência (simulação elétrica)

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

Resposta a pulsos tonais (F; S; LAE)

testes executados conforme aplicável

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

Nível sonoro de pico ponderado em C

testes executados conforme aplicável

sinal de teste	nível esperado (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	incerteza (dB)	nível referência (dB)
						126,0
ciclo completo de 8 kHz	129,4	1,9	2,0	-2,0	0,2	
semiciclo positivo 500 Hz	128,4	-0,6	1,0	-1,0	0,2	
semiciclo negativo 500 Hz	128,4	-0,6	1,0	-1,0	0,2	

Indicação de sobrecarga e teste de estabilidade

sobrecarga: aplicável a sonômetros que indicam LAeq,T

sinal de teste	indicação (dB)	erro absoluto (dB)	tolerância (dB)	incerteza (dB)
semiciclo positivo	139,8	0,4	1,5	0,2
semiciclo negativo	140,2			
estabilidade de longa duração	94,0	0,0	0,1	0,1
estabilidade em nível alto	137,0	0,0	0,1	0,1

Ruído auto-gerado

configuração de entrada	ponderação em frequência	especificado (dB)	medido (dB)	incerteza (dB)
microfone instalado	A	---	16,2	0,8
dispositivo de entrada elétrica	A	---	7,2	0,5
dispositivo de entrada elétrica	C	---	6,6	
dispositivo de entrada elétrica	Z	---	20,6	

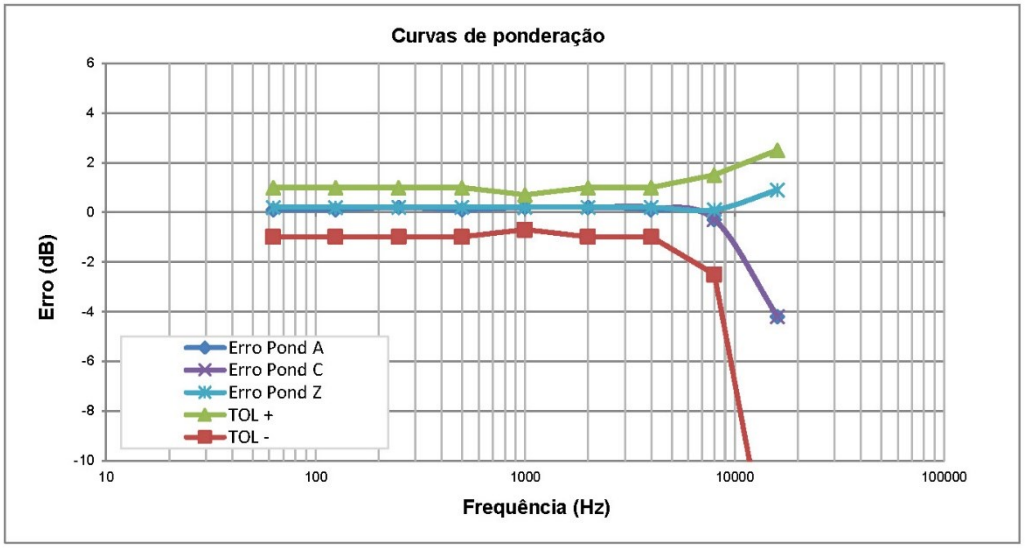
O nível de ruído autogerado (com microfone instalado ou com dispositivo de entrada elétrica) é reportado somente para informação e não é utilizado para avaliar a conformidade a um requisito. A incerteza é interpretada neste contexto. A norma não estabelece um critério para a mesma.

Continuação do Certificado Nº: RBC1-12089-382

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

Página
Page 6

Ponderações em frequência - Teste elétrico (representação gráfica) (dados normalizados em 1000 Hz)



Teste acústico (normalizado em 1000 Hz) resultados reportados corrigidos para CAMPO LIVRE

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

faixa (dB)
138

k
2,00

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

Continuação do Certificado Nº: RBC1-12089-382

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

Página
Page 7

Filtros de oitavas de classe 1 / Base 2

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

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

U = incerteza de medição.

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

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

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

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

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

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

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

Continuação do Certificado Nº: RBC1-12089-382

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

Página
Page 8

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

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

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

U = incerteza de medição.

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

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

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

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

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

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

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

Continuação do Certificado Nº: RBC1-12089-382

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

Página
Page 9

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

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

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

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

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

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

Continuação do Certificado Nº: RBC1-12089-382

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

Página
Page 10

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

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

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

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

Caso não haja evidência pública de aprovação de modelo pela IEC 61672-2:2013, aplica-se a seguinte conclusão normativa ao sonômetro submetido ao teste periódico:
"O sonômetro submetido ao teste completou com sucesso os testes periódicos da ABNT NBR IEC 61672-3:2018, para as condições ambientais em que os ensaios foram realizados. Entretanto, nenhuma declaração geral ou conclusão pode ser feita a respeito da conformidade do sonômetro a todas as especificações da IEC 61672-1:2013, porque (a) nenhuma evidência estava publicamente disponível, a partir de uma organização independente de testes responsável pela aprovação de modelo, para demonstrar que o modelo do sonômetro está completamente em conformidade com as especificações para a classe X da IEC 61672-1:2013 ou que os dados de correção para o teste acústico de ponderação em frequência não foram fornecidos no manual de instrução e (b) porque os testes periódicos da ABNT NBR IEC 61672-3:2018 cobrem apenas um conjunto limitado de especificações da IEC 61672-1:2013."

Observações adicionais exclusivas desta calibração: (---)

(fim do resultados)

CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.
Desde 1996

Calibração NBR ISO/IEC 17025
CAL 0256

RBC - Rede Brasileira de Calibração

Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N°: 138.684 *Página 1 de 12*

Laboratório de Acústica

Dados do Cliente:

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

Qualidade Garantida CHROMPACK Instrumentos Científicos Ltda. Desde 1996

Dados do Instrumento Calibrado:

Nome:	Medidor de Nível Sonoro	Classe:	1
Marca:	01 dB	Nº de Identificação:	Não consta
Modelo:	Fusion	N° de Processo:	50585
N° de Série:	11532	Data da Calibração:	23/09/22
N° de Patrimônio:	Não consta	Data da Emissão:	23/09/22

Informações:

Parte acústica calibrada em conjunto com o Microfone e Pré-Amplificador:
Marca: G.R.A.S
Modelo: 40CE / Não consta
N° de Série: 259694 / Não consta

Procedimento Utilizado:

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

Norma de Referência:

61672-3: 2013 e IEC 61260: 1995

Padrões Utilizados:

Nome	Nº Serie	N° Certificado	Rastreabilidade	Data da Validade
Calibrador	2295562	126228	RBC	05/07/23
Gerador de sinais	149091	RBC-20/0738	RBC	26/10/22
Barômetro	097.0912.0802.016	135.276	RBC	07/02/23
Termo-Higrômetro	097.0912.0802.016	132.030	RBC	07/02/23

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

A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mutuo da ILAC – Cooperação Internacional de Acreditação de Laboratórios.
A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mutuo da IAAC – Cooperação Interamericana de Acreditação.
O ajuste ou reparo quando realizado não faz parte do escopo da acreditação do laboratório. Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela CGCRE que 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 (U95,45) foi estimada para um nível de confiança de 95,45 % . Este cálculo da Incerteza é baseado no fator de abrangência (k) obtido através dos graus de liberdade efetivo (ueff) e tabela t-student.

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

DOCUMENTO ORIGINAL
SÉRIE

CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.
Desde 1996

Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado Nº: 138.684 *Página 2 de 12*

1-Sumário dos resultados:

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

2-Acústico - Ajuste com Microfone Instalado:

Configuração do instrumento sob medição:
Frequência de referência: 1000 Hz
Nível de referência: 94,0 dB
Faixa de nível de referência: 21 dB a 138 dB
Parâmetro: SPL (A) S

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

3-Acústico - Ruído Auto-gerado com Microfone:

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

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

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

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

CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.
Desde 1996

Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado Nº: 138.684 *Página 3 de 12*

Elétrico - Ruído Auto-gerado sem Microfone:

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

Parâmetro: LAeq

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

Parâmetro: LCeq

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

Parâmetro: LZeq

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

4-Acústico - Ponderação em Frequência:

Configuração do instrumento sob medição:
Frequência de referência: 1000 Hz
Nível de referência: 94,0 dB
Faixa de nível de referência: 21 dB a 138 dB
Parâmetro: SPL (C) F

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

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

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

CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.
Desde 1996

Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado Nº: 138.684 *Página 4 de 12*

5-Elétrico - Ponderação em Frequência:

Configuração do instrumento sob medição:
Frequência de referência: 1000 Hz
Nível de referência: 93 dB
Faixa de nível de referência: 21 dB a 138 dB
Parâmetro: (A) Fast

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

Parâmetro: (C) Fast

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

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

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

CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.
Desde 1996

Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado Nº: 138.684 *Página 5 de 12*

Elétrico - Ponderação em Frequência (continuação):

Parâmetro: (Z) Fast

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

6-Elétrico - Ponderações em Frequência em 1 kHz:

Configuração do instrumento sob medição:
Frequência de referência: 1000 Hz
Nível de referência: 94,0 dB
Faixa de nível de referência: 21 dB a 138 dB
Parâmetro: SPL (A) F

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

Elétrico - Ponderações no Tempo em 1 kHz:

Configuração do instrumento sob medição:
Frequência de referência: 1000 Hz
Nível de referência: 94,0 dB
Faixa de nível de referência: 21 dB a 138 dB
Parâmetro: SPL (A) F

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

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

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

CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.
Desde 1996

Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado Nº: 138.684 *Página 6 de 12*

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

Configuração do instrumento sob medição:
Frequência de referência: 8000 Hz
Nível de referência: 94,0 dB
Faixa de nível de referência: 21 dB a 138 dB
Parâmetro: (A) Fast (Crescente)

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

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

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

CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.
Desde 1996

Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado Nº: 138.684 *Página 7 de 12*

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

Configuração do instrumento sob medição:
Frequência de referência: 8000 Hz
Nível de referência: 94,0 dB
Faixa de nível de referência: 21 dB a 138 dB
Parâmetro: (A) Fast (Decrescente)

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

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

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

CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.
Desde 1996

Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado Nº: 138.684 *Página 8 de 12*

8-Elétrico - Resposta a Pulsos Tonais:

Configuração do instrumento sob medição:
Frequência de referência: 4000 Hz
Nível de referência: 135,0 dB
Faixa de nível de referência: 21 dB a 138 dB
Parâmetro: SPL (A) F

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

9-Elétrico - Pico C:

Configuração do instrumento sob medição:
Frequência de referência: 8000 Hz
Nível de referência: 130,0 dB
Faixa de nível de referência: 21 dB a 138 dB
Parâmetro: SPL (C) F

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

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

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

CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.
Desde 1996

Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado Nº: 138.684 *Página 9 de 12*

10-Elétrico - Indicação de Sobrecarga:

Configuração do instrumento sob medição:
Frequência de referência: 4000 Hz
Nível de referência: 137,0 dB
Faixa de nível de referência: 21 dB a 138 dB
Parâmetro: LAeq

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

11-Elétrico - Estabilidade em nível Alto:

Configuração do instrumento sob medição:
Frequência de referência: 1000 Hz
Nível de referência: 137,0 dB
Faixa de nível de referência: 21 dB a 138 dB
Parâmetro: LAeq

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

12-Elétrico - Estabilidade de longa duração:

Configuração do instrumento sob medição:
Frequência de referência: 1000 Hz
Nível de referência: 94,0 dB
Faixa de nível de referência: 21 dB a 138 dB
Parâmetro: LAeq

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

Av. Engº Saraiva de Oliveira, 465 - 05741-200 - Jd. Taboão - São Paulo - SP - Brasil
Fone: 55 11 3384-9320 - www.chrompack.com.br
LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO ACREDITADO PELA CGCRE DE ACORDO COM A ABNT NBR ISO/IEC 17025 SOB O NÚMERO 256

CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.
Desde 1996

Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado Nº: 138.684 *Página 10 de 12*

Calibração segundo a IEC 61260 para banda de terço

Configuração do instrumento sob medição:
Frequência de referência: 1000 Hz
Nível de referência: 94,0 dB
Faixa de nível de referência: 21 dB a 138 dB
Parâmetro: dB (Z) Slow

Freq.Nom.	Freq.Exata	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
25	25,119	∞	∞	∞	27,8	2,7	2,7	1,0	0,3	0,3
31,5	31,623	∞	∞	∞	27,7	2,5	2,5	0,7	0,6	0,3
40	39,811	∞	∞	∞	26,7	2,4	2,3	0,5	0,3	0,3
50	50,119	∞	∞	∞	27,3	2,2	2,2	0,4	0,2	0,2
63	63,096	∞	∞	∞	27,3	2,3	2,3	0,4	0,2	0,1
80	79,433	∞	∞	∞	26,6	2,2	2,2	0,3	0,1	0,1
100	100	∞	∞	∞	27,4	2,3	2,2	0,3	0,1	0,1
125	125,89	∞	∞	∞	27,4	2,4	2,4	0,2	0,0	0,0
160	158,49	∞	∞	∞	26,8	2,4	2,3	0,2	0,0	0,0
200	199,53	∞	∞	∞	27,7	2,5	2,5	0,2	0,0	0,0
250	251,19	∞	∞	∞	27,7	2,7	2,7	0,3	0,0	0,0
315	316,23	∞	∞	∞	27,0	2,7	2,7	0,3	0,1	0,0
400	398,11	∞	∞	∞	28,0	2,8	2,8	0,2	0,0	0,0
500	501,19	∞	∞	∞	28,0	3,0	3,0	0,3	0,0	0,0
630	630,96	∞	∞	∞	27,3	3,0	2,9	0,3	0,0	-0,1
800	794,33	∞	∞	∞	28,2	3,1	3,1	0,3	0,0	-0,1
1000	1000,0	∞	∞	∞	28,2	3,3	3,3	0,3	-0,1	0,0
1250	1258,9	∞	∞	∞	27,6	3,3	3,3	0,4	0,0	0,0
1600	1584,9	∞	∞	∞	28,6	3,5	3,5	0,4	0,0	0,0
2000	1995,3	∞	∞	∞	28,6	3,8	3,8	0,5	0,0	0,0
2500	2511,9	∞	∞	∞	28,0	3,7	3,7	0,5	0,0	0,0
3150	3162,3	∞	∞	∞	28,9	3,9	3,9	0,5	0,1	0,0
4000	3981,1	∞	∞	∞	29,0	4,1	4,1	0,5	-0,1	-0,2
5000	5011,9	∞	∞	∞	28,1	3,8	3,8	1,0	-0,3	-0,3
6300	6309,6	∞	∞	∞	28,9	4,0	4,0	0,3	-0,2	-0,2
8000	7943,3	∞	∞	∞	29,0	4,6	4,6	0,7	0,0	0,0
10000	10000	∞	∞	∞	28,6	4,6	4,6	0,8	0,1	0,1
12500	12589	∞	∞	∞	27,8	4,7	4,7	0,9	0,1	0,0
16000	15849	∞	∞	∞	25,6	4,8	4,8	1,1	0,1	0,0
20000	19953	∞	∞	∞	21,4	4,2	4,2	1,2	0,1	-0,2
TL Tipo		$\Delta>70$	$\Delta>61$	$\Delta>42$	$\Delta>17.5$	$5>\Delta>2$	$5>\Delta>-0.3$	$1,3>\Delta>-0,3$	$0,6>\Delta>-0,3$	$0,4>\Delta>-0,3$

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

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

CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.
Desde 1996

Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado Nº: 138.684 *Página 11 de 12*

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

Freq.Nom.	Freq.Exata	F10	F11	F12	F13	F14	F15	F16	F17	F18	F19
25	25,119	0,3	0,3	0,2	1,2	4,7	4,6	32,4	∞	∞	∞
31,5	31,623	0,3	0,3	0,5	1,2	4,7	4,6	33,3	∞	∞	∞
40	39,811	0,3	0,3	0,3	1,3	4,4	4,5	34,5	∞	∞	∞
50	50,119	0,3	0,2	0,2	1,2	4,7	4,7	31,8	∞	∞	∞
63	63,096	0,2	0,2	0,2	1,1	4,7	4,8	32,8	∞	∞	∞
80	79,433	0,1	0,1	0,1	0,9	4,7	4,7	34,0	∞	∞	∞
100	100	0,1	0,1	0,1	0,8	5,0	4,9	31,3	∞	∞	∞
125	125,89	0,0	0,0	0,1	0,8	5,0	4,8	32,3	∞	∞	∞
160	158,49	0,0	0,0	0,0	0,7	4,2	4,2	33,5	∞	∞	∞
200	199,53	0,0	0,0	0,0	0,6	4,5	4,5	31,0	∞	∞	∞
250	251,19	0,0	0,0	0,0	0,6	4,7	4,7	31,9	∞	∞	∞
315	316,23	0,0	0,0	0,0	0,5	4,6	4,6	33,2	∞	∞	∞
400	398,11	0,0	0,0	0,0	0,5	4,0	4,0	30,6	∞	∞	∞
500	501,19	0,0	0,0	0,0	0,5	4,1	4,1	31,6	∞	∞	∞
630	630,96	0,0	-0,1	0,0	0,4	4,1	4,1	32,8	∞	∞	∞
800	794,33	-0,1	0,0	-0,1	0,3	3,6	3,6	30,2	∞	∞	∞
1000	1000,0	-0,1	-0,1	0,0	0,4	3,7	3,7	31,2	∞	∞	∞
1250	1258,9	0,0	0,0	0,0	0,4	3,7	3,7	32,5	∞	∞	∞
1600	1584,9	0,0	0,0	0,0	0,3	3,3	3,3	30,0	∞	∞	∞
2000	1995,3	0,0	0,0	0,0	0,3	3,3	3,3	30,9	∞	∞	∞
2500	2511,9	0,0	0,0	0,0	0,3	3,3	3,3	32,0	∞	∞	∞
3150	3162,3	-0,1	-0,1	-0,1	0,1	2,7	2,8	29,4	∞	∞	∞
4000	3981,1	-0,2	-0,3	-0,3	0,0	2,6	2,6	30,1	∞	∞	∞
5000	5011,9	-0,3	-0,3	-0,3	-0,1	2,5	2,5	31,5	∞	∞	∞
6300	6309,6	-0,2	-0,2	-0,2	0,1	2,5	2,5	29,4	∞	∞	∞
8000	7943,3	0,0	0,1	0,1	0,2	2,7	2,7	30,3	∞	∞	∞
10000	10000	0,1	0,1	0,1	0,2	2,5	2,5	31,3	∞	∞	∞
12500	12589	0,0	0,0	0,0	0,2	2,6	2,6	33,7	∞	∞	∞
16000	15849	0,0	0,0	-0,1	-0,1	2,4	2,4	38,2	∞	∞	∞
20000	19953	-0,2	-0,2	-0,2	-0,1	2,4	2,4	86,4	∞	∞	∞
TL Tipo		*0.3>Δ>-0.3*	*0.4>Δ>-0.3*	*0.6>Δ>-0.3*	*1.3>Δ>-0.3*	*5>Δ>-0.3*	*5>Δ>2*	*Δ>17.5*	*Δ>42*	*Δ>61*	*Δ>70*

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

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

CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.
Desde 1996

Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado Nº: 138.684 *Página 12 de 12*

Método de Medição:

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

Referente a norma IEC 61260

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

Observações:

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

Responsável pela calibração e
Signatário autorizado

José Nilton

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

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

TOTAL SAFETY

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

Calibração NBR ISO/IEC 17025
CAL 0307

Nº: RBC3-11893-554
Certificate Number

RBC - REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO
Brazilian Calibration Network

CLIENTE
Customer

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

Processo / O.S.: 22435

Interessado
interested party

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

Item calibrado
Calibrated item
Analisador de oitavas (classe 1)

Marca
Brand
01dB

Modelo
Model
Fusion

Número de série
Serial number
13292

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)
25/07/2022

Assinado de forma digital por Enrique Bondarenco
DN: cn=Enrique Bondarenco, o=Total Safety Ltda., ou=Calilab, email=enrique@totalsafety.com.br, c=BR
Dados: ٢٠٢٢.٠٧.٢٧ ١١:١٨:٠٢ -٠٣'٠٠'

Total de páginas
Total pages number
10

Data da Emissão:
Date of issue
25/07/2022

Enrique Bondarenco
Signatário Autorizado
Authorized Signatory

Página
Page
1

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

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

Continuação do Certificado Nº: RBC3-11893-554

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

Local da calibração

Calibration location

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

Condições ambientais

Environmental conditions

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

Procedimento

Procedure

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

Plano de calibração

Calibration plan

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

Imparcialidade e confidencialidade

Impartiality and confidentiality

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

Incerteza de Medição

Measurement uncertainty

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

Informações adicionais do item sob teste

Additional information

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

Rastreabilidade

Traceability

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

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

Continuação do Certificado Nº: RBC3-11893-554

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

Página
Page 3

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO
Results

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

carater informativo

indicação inicial	referência (dB)	indicação (dB)
	93,7	93,4

indicação após eventual ajuste	referência (dB)	indicação (dB)
	93,7	93,7

frequência (Hz)
1000,0

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

simulação elétrica

excitação (dB)	erro (dB)
138,0	-0,2
137,0	-0,2
136,0	-0,1
135,0	-0,2
134,0	-0,2
129,0	-0,2
124,0	-0,1
119,0	-0,2
114,0	-0,1
109,0	-0,1
104,0	0,0
99,0	0,0
94,0	0,0
89,0	0,0
84,0	0,0
79,0	0,0
74,0	0,0
69,0	0,0
64,0	0,0
59,0	0,0
54,0	0,0
49,0	0,0
44,0	0,0
39,0	0,0
34,0	0,0
29,0	0,1
28,0	0,1
27,0	0,2
26,0	0,2
25,0	0,4
24,0	0,3
23,0	0,4
22,0	0,6
21,0	0,7
-	-

tolerância + (dB)	tolerância - (dB)
0,8	-0,8

limite superior de linearidade (dB)
138

limite inferior de linearidade (dB)
21

nível de referência (dB)
94,0

incerteza de 42 a 138 (dB)
0,2

incerteza de 21 a 41 (dB)
0,2

faixa de referência (dB)
139,0

Continuação do Certificado Nº: RBC3-11893-554

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

Página
Page 4

Linearidade incluindo controle de faixa - não se aplica

testes executados conforme aplicável

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

nível referência (dB)
---

incerteza (dB)
---

tolerância (+/-) (dB)

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

normalizado em 1000 Hz

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

nível referência (dB)
94,0

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

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

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

nível referência (dB)
94,0

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

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

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

nível referência (dB)
94,0

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

Continuação do Certificado Nº: RBC3-11893-554

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

Página
Page 5

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

testes na faixa de referência (simulação elétrica)

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

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

testes na faixa de referência (simulação elétrica)

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

Resposta a pulsos tonais (F; S; LAE)

testes executados conforme aplicável

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

Nível sonoro de pico ponderado em C

testes executados conforme aplicável

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

Indicação de sobrecarga e teste de estabilidade

sobrecarga: aplicável a sonômetros que indicam LAeq,T

sinal de teste	indicação (dB)	erro absoluto (dB)	tolerância (dB)	incerteza (dB)
semiciclo positivo	141,4	0,5	1,5	0,2
semiciclo negativo	141,9			
estabilidade de longa duração	94,0	0,0	0,1	0,1
estabilidade em nível alto	137,0	0,0	0,1	0,1

Ruído auto-gerado

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

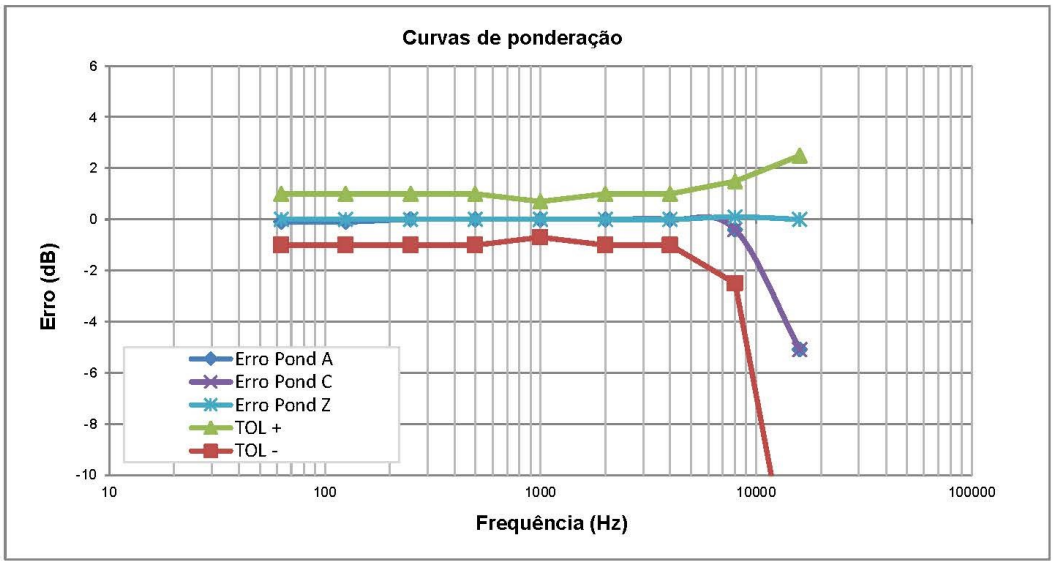
O nível de ruído autogerado (com microfone instalado ou com dispositivo de entrada elétrica) é reportado somente para informação e não é utilizado para avaliar a conformidade a um requisito. A incerteza é interpretada neste contexto. A norma não estabelece um critério para a mesma.

Continuação do Certificado Nº: RBC3-11893-554

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

Página
Page 6

Ponderações em frequência - Teste elétrico (representação gráfica) (dados normalizados em 1000 Hz)



Teste acústico (normalizado em 1000 Hz) resultados reportados corrigidos para CAMPO LIVRE

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

faixa (dB)
139

k
2,00

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

Continuação do Certificado Nº: RBC3-11893-554

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

Página
Page 7

Filtros de oitavas de classe 1 / Base 2

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

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

U = incerteza de medição.

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

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

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

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

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

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

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

Continuação do Certificado Nº: RBC3-11893-554

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

Página
Page 8

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

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

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

U = incerteza de medição.

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

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

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

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

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

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

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

Continuação do Certificado Nº: RBC3-11893-554

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

Página
Page 9

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

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

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

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

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

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

Continuação do Certificado Nº: RBC3-11893-554

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

Página
Page 10

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

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

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

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

Caso não haja evidência pública de aprovação de modelo pela IEC 61672-2:2013, aplica-se a seguinte conclusão normativa ao sonômetro submetido ao teste periódico:
"O sonômetro submetido ao teste completou com sucesso os testes periódicos da ABNT NBR IEC 61672-3:2018, para as condições ambientais em que os ensaios foram realizados. Entretanto, nenhuma declaração geral ou conclusão pode ser feita a respeito da conformidade do sonômetro a todas as especificações da IEC 61672-1:2013, porque (a) nenhuma evidência estava publicamente disponível, a partir de uma organização independente de testes responsável pela aprovação de modelo, para demonstrar que o modelo do sonômetro está completamente em conformidade com as especificações para a classe X da IEC 61672-1:2013 ou que os dados de correção para o teste acústico de ponderação em frequência não foram fornecidos no manual de instrução e (b) porque os testes periódicos da ABNT NBR IEC 61672-3:2018 cobrem apenas um conjunto limitado de especificações da IEC 61672-1:2013."

Observações adicionais exclusivas desta calibração: (---)

(fim do resultados)

Opiniões e interpretações (não fazem parte do escopo de acreditação)
Opinions and interpretations (not covered by accreditation scope)
(-----)

CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.
Desde 1996

Calibração NBR ISO/IEC 17025
CAL 0256

RBC - Rede Brasileira de Calibração

Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N°: 131.969 *Página 1 de 8*

Laboratório de Acústica

Dados do Cliente:

Nome:	Sonora Ambiental Projetos Ambientais e Educacionais Ltda
Endereço:	Rua das Figueiras, 07
Cidade:	Brasilia
Estado:	DF
CEP:	71906-750

Qualidade Garantida CHROMPACK Instrumentos Científicos Ltda Desde 1996

Dados do Instrumento Calibrado:

Nome:	Medidor de Nível Sonoro	Tipo :	1
Marca:	01 dB	Nº de Identificação:	Não consta
Modelo:	Solo	N° de Processo:	48093
N° de Série:	65236	Data da Calibração:	03/02/22
N° de Patrimônio:	Não consta	Data da Emissão:	03/02/22

Procedimento Utilizado:

O procedimento operacional de calibração PRO – MNS – 1000 rev.08

Norma de Referência:

IEC 60651: 2001

Padrões Utilizados:

Nome	Nº Identificação	N° Certificado	Rastreabilidade	Data de Validade
Gerador de Funções	TAG 0053	RBC-18/0602	RBC	19/10/23
Calibrador Eletro-Acústico	TAG 0042	DIMCI 0209/2020	INMETRO	28/02/23
Barômetro	TAG 0273	121.171	RBC	08/02/22
Termo-Higrômetro	TAG 0273(2)	122.242	RBC	09/02/22

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

A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mutuo da ILAC – Cooperação Internacional de Acreditação de Laboratórios.
A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mutuo da IAAC – Cooperação Interamericana de Acreditação.
O ajuste ou reparo quando realizado não faz parte do escopo da acreditação do laboratório. Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela CGCRE que 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 (U95,45) foi estimada para um nível de confiança de 95,45 % . Este cálculo da incerteza é baseado no fator de abrangência (k) obtido através dos graus de liberdade efetivo (ueff) e tabela t-student.

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

DOCUMENTO ORIGINAL
SÉRIE Nº 088243

CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.

Desde 1996

Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado Nº: 131.969

Página 2 de 8

Ponderação em frequência:

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

Faixa de nível de referência: 20 dB a 137 dB
Parâmetro: dB (A) Slow

Frequência nominal (Hz)	Frequência exata (Hz)	Ponderação A Desvio indicado (dB)	Ponderação C Desvio indicado (dB)	Resposta Linear Desvio indicado (dB)	Tolerância em dB
20	19,95	0,2	0,1	0,0	± 3
25	25,12	0,0	0,0	0,2	± 2
31,5	31,62	0,1	0,2	0,1	± 1,5
40	39,81	0,0	0,1	0,1	± 1,5
50	50,12	0,1	0,1	0,1	± 1,5
63	63,10	0,0	0,1	0,1	± 1,5
80	79,43	0,1	0,1	0,1	± 1,5
100	100,0	0,0	0,1	0,1	± 1
125	125,9	0,0	0,1	0,1	± 1
160	158,5	0,1	0,1	0,1	± 1
200	199,5	0,1	0,0	0,0	± 1
250	251,2	0,0	0,0	0,0	± 1
315	316,2	0,0	0,1	0,0	± 1
400	398,1	0,0	0,0	0,0	± 1
500	501,2	0,0	0,0	0,0	± 1
630	631,0	0,0	0,0	0,0	± 1
800	794,3	0,0	0,0	0,0	± 1
1000	1000	0,0	-0,1	-0,1	± 1
1250	1259	-0,1	-0,2	-0,1	± 1
1600	1585	-0,1	-0,1	-0,1	± 1
2000	1995	-0,1	-0,1	-0,2	± 1
2500	2512	-0,1	-0,2	-0,2	± 1
3150	3162	-0,1	-0,2	-0,2	± 1
4000	3981	-0,2	-0,3	-0,2	± 1
5000	5012	-0,2	-0,3	-0,2	± 1,5
6300	6310	-0,4	-0,5	-0,2	+ 1,5; -2
8000	7943	-0,6	-0,7	-0,2	+ 1,5; -3
10000	10000	-1,2	-1,3	-0,3	+ 2; -4
12500	12590	-2,6	-2,7	-0,3	+ 3; -6

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

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

CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.

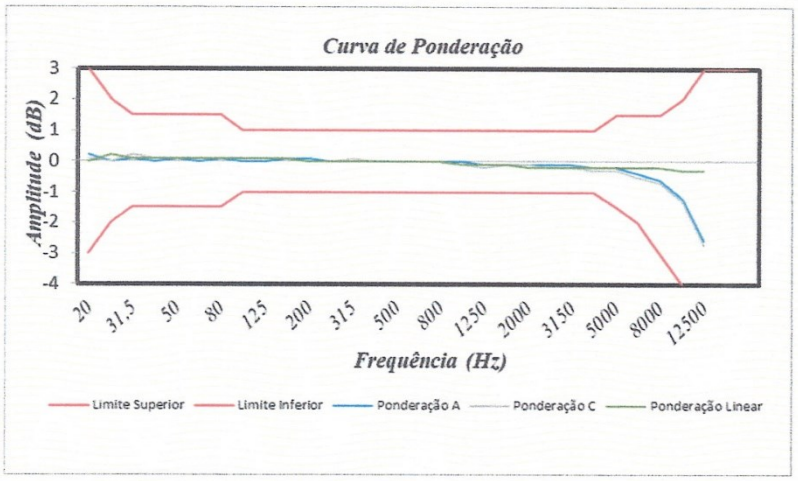
Desde 1996

Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado Nº: 131.969 *Página 3 de 8*

Gráfico das Ponderações em Frequência:



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

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

CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.

Desde 1996

Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado Nº: 131.969

Página 4 de 8

Linearidade:

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

Faixa de nível de referência: 20 dB a 137 dB
Parâmetro medido: dB (A) Slow

Faixa de nível (dB)	Nível esperado (dB)	Desvio indicado (dB)	Tolerância (±dB)
20 dB a 137 dB	137,0	0,0	1,0
20 dB a 137 dB	127,0	0,0	
20 dB a 137 dB	117,0	0,0	
20 dB a 137 dB	107,0	0,0	
20 dB a 137 dB	97,0	0,0	
20 dB a 137 dB	87,0	-0,1	
20 dB a 137 dB	77,0	0,0	
20 dB a 137 dB	67,0	0,0	
20 dB a 137 dB	57,0	-0,1	
20 dB a 137 dB	47,0	0,0	
20 dB a 137 dB	37,0	0,2	
20 dB a 137 dB	31,0	0,8	

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

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

CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.

Desde 1996

Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado Nº: 131.969

Página 5 de 8

Detector RMS:

Configuração do instrumento sob medição:
Frequência de referência: 2000 Hz
Nível de referência: 94,0 dB

Faixa de nível de referência: 20 dB a 137 dB
Parâmetro medido: dB (Z) Slow

Sinal	Nível indicado (dB)	Desvio indicado (dB)	Faixa de nível (dB)	Tolerância em dB
Seno (FC=3)	93,9	-0,1	20 dB a 137 dB	± 0,5
Seno (FC=5)	93,9	-0,1	20 dB a 137 dB	± 1,0
Seno (FC=10)	94,0	0,0	20 dB a 137 dB	± 1,5
Quadrado (FC=-3)	93,9	-0,1	20 dB a 137 dB	± 0,5
Quadrado (FC=+3)	93,9	-0,1	20 dB a 137 dB	± 0,5
Quadrado (FC=-5)	93,8	-0,2	20 dB a 137 dB	± 1,0
Quadrado (FC=+5)	93,8	-0,2	20 dB a 137 dB	± 1,0
Quadrado (FC=-10)	93,8	-0,2	20 dB a 137 dB	± 1,5
Quadrado (FC=+10)	93,9	-0,1	20 dB a 137 dB	± 1,5

Ponderação Temporal:

Configuração do instrumento sob medição:
Frequência de referência: 2000 Hz
Nível de referência: 94,0 dB

Faixa de nível de referência: 20 dB a 137 dB
Duração do trem de tons de teste 500 ms
Parâmetro medido: dB (Z) Slow (max)

Faixa de nível (dB)	Nível esperado (dB)	Desvio (dB)	Tolerância em dB
20 dB a 137 dB	128,9	0,0	
20 dB a 137 dB	118,9	-0,1	
20 dB a 137 dB	108,9	0,0	
20 dB a 137 dB	98,9	0,0	± 1,0
20 dB a 137 dB	88,9	0,0	
20 dB a 137 dB	78,9	0,1	

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

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

CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.

Desde 1996

Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado Nº: 131.969

Página 6 de 8

Ponderação temporal (continuação):

Configuração do instrumento sob medição:
Frequência de referência: 2000 Hz
Nível de referência: 94,0 dB

Faixa de nível de referência: 20 dB a 137 dB
Duração do trem de tons de teste 200 ms
Parâmetro medido: dB (Z) Fast (max)

Faixa de nível (dB)	Nível esperado (dB)	Desvio (dB)	Tolerância em dB
20 dB a 137 dB	132,0	-0,1	
20 dB a 137 dB	122,0	-0,3	
20 dB a 137 dB	112,0	-0,1	
20 dB a 137 dB	102,0	0,0	+1,0 / -1,0
20 dB a 137 dB	92,0	-0,3	
20 dB a 137 dB	82,0	-0,2	

Configuração do instrumento sob medição:
Frequência de referência: 2000 Hz
Nível de referência: 94,0 dB

Faixa de nível de referência: 20 dB a 137 dB
Duração do trem de tons de teste 20 ms
Parâmetro medido: dB (Z) Impulse (max)

Faixa de nível (dB)	Nível esperado (dB)	Desvio (dB)	Tolerância em dB
20 dB a 137 dB	133,4	-0,1	
20 dB a 137 dB	123,4	-0,2	
20 dB a 137 dB	113,4	-0,2	
20 dB a 137 dB	103,4	-0,1	± 1,5
20 dB a 137 dB	93,4	-0,3	
20 dB a 137 dB	83,4	-0,2	

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

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

CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.

Desde 1996

Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N°: 131.969 *Página 7 de 8*

Ponderação temporal (continuação):

Configuração do instrumento sob medição:
Frequência de referência: 2000 Hz
Nível de referência: 94,0 dB

Faixa de nível de referência: 20 dB a 137 dB
Duração do trem de tons de teste 5 ms
Parâmetro medido: dB (Z) Impulse (max)

Faixa de nível (dB)	Nível esperado (dB)	Desvio (dB)	Tolerância em dB
20 dB a 137 dB	128,2	-0,3	
20 dB a 137 dB	118,2	0,0	
20 dB a 137 dB	108,2	-0,1	
20 dB a 137 dB	98,2	-0,2	± 2,0
20 dB a 137 dB	88,2	-0,1	
20 dB a 137 dB	78,2	-0,2	

Configuração do instrumento sob medição:
Frequência de referência: 2000 Hz
Nível de referência: 94,0 dB

Faixa de nível de referência: 20 dB a 137 dB
Duração do trem de tons de teste 2 ms
Parâmetro medido: dB (Z) Impulse (max)

Faixa de nível (dB)	Nível esperado (dB)	Desvio (dB)	Tolerância em dB
20 dB a 137 dB	124,4	-0,1	
20 dB a 137 dB	114,4	-0,2	
20 dB a 137 dB	104,4	-0,2	
20 dB a 137 dB	94,4	-0,2	± 2,0
20 dB a 137 dB	84,4	-0,2	
20 dB a 137 dB	74,4	-0,2	

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

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

CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.

Desde 1996

Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado Nº: 131.969

Página 8 de 8

Método de Medição:

Os resultados foram obtidos através da aplicação de sinais elétricos, substituindo o microfone por adaptador com capacitância equivalente, os sinais são especificados pela norma IEC 60651 de modo a satisfazer os testes descritos como ponderação em frequência, linearidade, detector RMS e ponderação temporal.

Observações:

- ☑ Condições ambientais:
  Temperatura: 26°C Umidade relativa media: 50% Pressão atmosférica: 930mbar
- ☑ A incerteza de medição elétrica não excede a ± 0,2 dB.
- ☑ Desvio: diferença entre o nível indicado e nível esperado.
- ☑ Fator de abrangência k=2.
- ☑ Anotação de Responsabilidade Técnica – ART 28027230200540653 / CREA-SP.
- ☑ O microfone número de série: 103461 que acompanha o Medidor de Nível Sonoro foi calibrado separadamente.
- ☑ Certificado Assinado Eletronicamente.
- ☑ Responsável Pela Calibração: Ramon Marra

Declaração de conformidade dos resultados obtidos em relação as tolerâncias da norma IEC 60651

1. Ponderação em Frequência A	Em acordo	3. Detector RMS - Onda Quadrada FC: -5	Em acordo
1. Ponderação em Frequência C	Em acordo	3. Detector RMS - Onda Quadrada FC: -10	Em acordo
1. Ponderação em Frequência Z ou L	Em acordo	3. Detector RMS - Onda Quadrada FC: +3	Em acordo
2. Linearidade	Em acordo	3. Detector RMS - Onda Quadrada FC: +5	Em acordo
3. Detector RMS - Onda Senoidal FC: 3	Em acordo	3. Detector RMS - Onda Quadrada FC: +10	Em acordo
3. Detector RMS - Onda Senoidal FC: 5	Em acordo	4. Ponderação Temporal Slow	Em acordo
3. Detector RMS - Onda Senoidal FC: 10	Em acordo	4. Ponderação Temporal Fast	Em acordo
3. Detector RMS - Onda Quadrada FC: -3	Em acordo	4. Ponderação Temporal Impulse	Em acordo

Signatário autorizado

Alexandre Fascina

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

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

CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.
Desde 1996

Calibração NBR ISO/IEC 17025
CAL 0256

RBC - Rede Brasileira de Calibração

Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado Nº: 132.088 *Página 1 de 3*

Laboratório de Eletro-Acústico

Dados do Cliente:

Nome:	Sonora Ambiental Projetos Ambientais e Educacionais Ltda		
Endereço:	Rua das Figueiras, 07		
Cidade:	Brasília		
Estado:	DF		
CEP:	71906-750	Data da Calibração:	08/02/22
Nº de Processo:	48093	Data da Emissão:	08/02/22

Qualidade Garantida CHROMPACK Instrumentos Científicos Ltda. Desde 1996

Características do microfone calibrado:

Nome:	Microfone Capacitivo		
Marca:	01 dB	Modelo:	MCE212
Nº de Série:	103461	Nº de Identificação:	Não consta
Tensão de Polarização:	0V	Diâmetro:	1/2 polegada
Sensibilidade Nominal	50,00 mV/Pa ref 250 Hz		

Procedimento Utilizado:

O procedimento operacional de calibração PRO – MIC –2000 rev.05

Norma de Referência: IEC 61094-6 de 2004

Padrões Utilizados:

Nome	Nº Identificação	Nº Certificado	Rastreabilidade	Data de Validade
Gerador de Funções	TAG 0053	RBC-18/0602	RBC	19/10/23
Multímetro	TAG 0444	RBC-19/0409	RBC	18/06/22
Fonte	TAG 0011	170 574-101	RBC	13/01/23
Atuador 1/2" Polegada	TAG 0059	DIMCI 0336/2019	INMETRO	25/02/22
Fonte	TAG 223 (2)	DIMCI 0336/2019	INMETRO	25/02/22
Microfone	TAG 0222	DIMCI 0194/2017	INMETRO	09/02/22
Pistonfone	TAG 0106	DIMCI 0335/2019	INMETRO	19/02/22
Barômetro	TAG 0273	121.171	RBC	09/02/22
Termo-Higrômetro	TAG 0273(2)	122.242	RBC	09/02/22

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

A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mutuo da ILAC – Cooperação Internacional de Acreditação de Laboratórios.
A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mutuo da IAAC – Cooperação Interamericana de Acreditação.
O ajuste ou reparo quando realizado não faz parte do escopo da acreditação do laboratório. Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela CGCRE que 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 (U95,45) foi estimada para um nível de confiança de 95,45 % . Este cálculo da incerteza é baseado no fator de abrangência (k) obtido através dos graus de liberdade efetivo (ueff) e tabela t-student.

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

DOCUMENTO ORIGINAL
SÉRIE Nº 088330

CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.

Desde 1996

Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N°: 132.088 *Página 2 de 3*

Resultados Obtidos:

Os resultados apresentados a seguir associados as suas incertezas de medições expandidas tem como finalidade demonstrar a sensibilidade do microfone calibrado em três diferentes vertentes:
Resposta em função da frequência pelo método do atuador eletrostático especificado pela norma internacional IEC 61094-6 "Electrostatic actuators for determination of frequency response", a Sensibilidade em mV/Pa ref. 250 Hz (milivolt por Pascal) e a Sensibilidade em dB ref 1V/Pa obtidas pelo método comparativo ao microfone padrão laboratorial utilizado como referência.

FE (Hz)	Resp. Frequência (dB) re. 250 Hz	Sensibilidade mV/Pa re. 250 Hz	Sensibilidade dB re. 1 V/Pa	k	U95,45 (dB)
25,12	-0,29	47,25	-26,51	2,01	0,30
31,62	-0,20	47,77	-26,42	2,00	0,28
39,81	-0,19	47,81	-26,41	2,02	0,30
50,12	-0,14	48,10	-26,36	2,02	0,30
63,10	-0,08	48,41	-26,30	2,02	0,30
79,43	-0,08	48,43	-26,30	2,01	0,29
100,0	-0,07	48,50	-26,28	2,02	0,29
125,9	-0,07	48,50	-26,28	2,02	0,30
158,5	-0,05	48,56	-26,27	2,01	0,29
199,5	-0,05	48,58	-26,27	2,01	0,29
251,2	0,00	48,87	-26,22	2,00	0,17
316,2	-0,01	48,83	-26,23	2,00	0,17
398,1	-0,01	48,81	-26,23	2,00	0,17
501,2	-0,02	48,77	-26,24	2,00	0,17
631,0	-0,03	48,68	-26,25	2,00	0,17
794,3	-0,05	48,60	-26,27	2,00	0,17
1000	-0,09	48,35	-26,31	2,00	0,17
1259	-0,12	48,18	-26,34	2,00	0,17
1585	-0,22	47,66	-26,44	2,00	0,19
1995	-0,33	47,04	-26,55	2,00	0,19
2512	-0,52	46,04	-26,74	2,01	0,20
3162	-0,78	44,65	-27,00	2,01	0,20
3981	-1,06	43,26	-27,28	2,00	0,19
5012	-1,58	40,72	-27,80	2,00	0,19
6310	-2,18	38,04	-28,39	2,00	0,21
7943	-3,09	34,25	-29,31	2,00	0,33
10000	-4,32	29,72	-30,54	2,00	0,38
12590	-5,61	25,62	-31,83	2,02	0,45
15850	-7,15	21,46	-33,37	2,00	0,41
19950	-9,09	17,16	-35,31	2,00	0,48

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

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

CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.

Desde 1996

Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado Nº: 132.088 *Página 3 de 3*

Observações:

- ☑ Condições ambientais:
  Temperatura: 25°C
  Umidade relativa media: 50%
  Pressão atmosférica: 930mbar
- ☑ Anotação de Responsabilidade Técnica – ART 28027230200540653 / CREA-SP.
- ☑ Certificado Assinado Eletronicamente
- ☑ Responsável pela Calibração: Ramon Marra

Signatário autorizado:

Alexandre Fascina

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

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

CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.
Desde 1996

Calibração NBR ISO/IEC 17025
CAL 0256

RBC - Rede Brasileira de Calibração

Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado Nº: 138.681 *Página 1 de 3*

Laboratório de Acústica

Dados do Cliente:

Nome:	Sérgio Luiz Garavelli		
Endereço:	Rua 4, Lote 10		
Cidade:	Águas Claras		
Estado:	DF		
CEP:	71937-000	Data da Calibração:	23/09/2022
Nº de Processo:	50585	Data da Emissão:	23/09/2022

Qualidade Garantida CHROMPACK Instrumentos Científicos Ltda. Desde 1996

Características do microfone calibrado:

Nome:	Microfone Capacitivo		
Marca:	G.R.A.S	Modelo:	40CE
Nº de Série:	259694	Nº de Identificação:	Não consta
Tensão de Polarização:	0V	Diâmetro:	1/2 Polegada
Sensibilidade Nominal:	50 mV/Pa ref 250 Hz		

Procedimento Utilizado:

O procedimento operacional de calibração PRO – MIC –2000 rev.05

Norma de Referência: IEC 61094-6 de 2004

Padrões Utilizados:

Nome	Nº Identificação	Nº Certificado	Rastreabilidade	Data de Validade
Gerador de Funções	TAG 0053	RBC-18/0602	RBC	19/10/2023
Multímetro	TAG 0444	RBC-19/0409	RBC	18/06/2023
Fonte	TAG 0011	170 574-101	RBC	13/01/2023
Atuador 1/2" Polegada	TAG 0059	DIMCI 0336/2019	INMETRO	25/02/2023
Fonte	TAG 223 (2)	DIMCI 0336/2019	INMETRO	25/02/2023
Microfone	TAG 0478	DIMCI 1338/2021	INMETRO	08/12/2024
Pistonfone	TAG 0106	DIMCI 0335/2019	INMETRO	19/02/2023
Termo-Higrômetro	TAG 0273	132.030	RBC	07/02/2023
Barômetro	TAG 0273(2)	135.276	RBC	07/02/2023

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

A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mutuo da ILAC – Cooperação Internacional de Acreditação de Laboratórios.
A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mutuo da IAAC – Cooperação Interamericana de Acreditação.
O ajuste ou reparo quando realizado não faz parte do escopo da acreditação do laboratório. Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela CGCRE que 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 (U95,45) foi estimada para um nível de confiança de 95,45 % . Este cálculo da incerteza é baseado no fator de abrangência (k) obtido através dos graus de liberdade efetivo (ueff) e tabela t-student.

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

DOCUMENTO ORIGINAL

SÉRIE

CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.
Desde 1996

Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado Nº: 138.681

Página 2 de 3

Resultados Obtidos:

Os resultados apresentados a seguir associados as suas incertezas de medições expandidas tem como finalidade demonstrar a sensibilidade do microfone calibrado em três diferentes vertentes:
Resposta em função da frequência pelo método do atuador eletrostático especificado pela norma internacional IEC 61094-6 "Electrostatic actuators for determination of frequency response", a Sensibilidade em mV/Pa ref. 250 Hz (milivolt por Pascal) e a Sensibilidade em dB ref 1V/Pa obtidas pelo método comparativo ao microfone padrão laboratorial utilizado como referência.

FE (Hz)	Resp. Frequência (dB) re. 250 Hz	Sensibilidade mV/Pa re. 250 Hz	Sensibilidade dB re. 1 V/Pa	k	U95,45 (dB)
25,12	-0,23	39,85	-27,99	2,00	0,29
31,62	-0,20	39,99	-27,96	2,00	0,27
39,81	-0,02	40,79	-27,79	2,01	0,29
50,12	-0,03	40,75	-27,80	2,00	0,27
63,1	-0,01	40,83	-27,78	2,00	0,27
79,43	0,01	40,94	-27,76	2,00	0,27
100	0,01	40,95	-27,76	2,00	0,27
125,9	0,01	40,95	-27,75	2,00	0,27
158,5	0,00	40,91	-27,76	2,00	0,27
199,5	0,01	40,95	-27,76	2,00	0,27
251,2	0,00	40,90	-27,77	2,00	0,17
316,2	0,00	40,91	-27,76	2,00	0,17
398,1	0,00	40,90	-27,77	2,00	0,17
501,2	-0,01	40,83	-27,78	2,00	0,17
631	-0,03	40,76	-27,80	2,00	0,17
794,3	-0,06	40,61	-27,83	2,00	0,17
1000	-0,07	40,59	-27,83	2,00	0,17
1259	-0,10	40,42	-27,87	2,00	0,17
1585	-0,20	39,98	-27,96	2,00	0,19
1995	-0,28	39,59	-28,05	2,00	0,19
2512	-0,46	38,81	-28,22	2,00	0,19
3162	-0,69	37,78	-28,45	2,00	0,19
3981	-1,03	36,35	-28,79	2,00	0,19
5012	-1,46	34,58	-29,22	2,00	0,19
6310	-2,03	32,37	-29,80	2,00	0,21
7943	-2,80	29,62	-30,57	2,00	0,32
10000	-3,88	26,15	-31,65	2,00	0,36
12590	-5,11	22,72	-32,87	2,00	0,41
15850	-6,31	19,79	-34,07	2,00	0,43
19950	-7,94	16,40	-35,70	2,00	0,48

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

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

CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.
Desde 1996

Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado Nº: 138.681

Página 3 de 3

Observações:

☑ Condições ambientais:
Temperatura: 23°C
Umidade relativa medida: 51 %UR
Pressão atmosférica: 928 hPa

☑ Anotação de Responsabilidade Técnica – ART 28027230220241416 / CREA-SP.

Responsável pela calibração e signatário autorizado:

José Nilton

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

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

CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.
Desde 1996

Calibração NBR ISO/IEC 17025
CAL 0256

RBC - Rede Brasileira de Calibração

Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado Nº: 131.852 *Página 1 de 2*

Laboratório de Acústica

Dados do Cliente:

Nome:	Sonora Ambiental Projetos Ambientais e Educacionais Ltda
Endereço:	Rua das Figueiras, 07
Cidade:	Brasilia
Estado:	DF
CEP:	71906-750

Dados do Instrumento Calibrado:

Nome:	Calibrador de Nível Sonoro	Classe:	1
Marca:	01 dB	Nº de Identificação:	192/ALC
Modelo:	CAL21	Nº de Processo:	48093
Nº de Série:	34113633(2011)	Data da Calibração:	30/01/22
Nº de Patrimônio:	Não consta	Data da Emissão:	30/01/22

Qualidade Garantida CHROMPACK Instrumentos Científicos Ltda Desde 1996

Características do item:

Nível de pressão sonora nominal: 94 dB (dB re. 20 µPa) Frequência nominal: 1000 Hz

Procedimento Utilizado:

O procedimento operacional de calibração PRO – CNS – 1300 rev.09

Norma de Referência:

IEC 60942: 1997, itens 5.2 e 5.3

Padrões Utilizados:

Nome	Nº Identificação	N° Certificado	Rastreabilidade	Data de Validade
Pistonfone	TAG 0106	DIMCI 0335/2019	INMETRO	19/02/22
Microfone	TAG 0048	DIMCI 0662/2019	INMETRO	25/04/22
Fonte	TAG 0011	170 574-101	RBC	13/01/23
Multímetro	TAG 0444	RBC-19/0409	RBC	18/06/22
Barômetro	TAG 0273	121.171	RBC	08/02/22
Termo-Higrômetro	TAG 0273(2)	122.242	RBC	09/02/22
Contador Universal	TAG 0041	RBC-19/0414	RBC	23/06/22

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

A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mutuo da ILAC – Cooperação Internacional de Acreditação de Laboratórios.
A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mutuo da IAAC – Cooperação Interamericana de Acreditação.
O ajuste ou reparo quando realizado não faz parte do escopo da acreditação do laboratório. Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela CGCRE que 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 (U95,45) foi estimada para um nível de confiança de 95,45 % . Este cálculo da incerteza é baseado no fator de abrangência (k) obtido através dos graus de liberdade efetivo (ueff) e tabela t-student.

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

DOCUMENTO ORIGINAL
SÉRIE
Nº 088157

CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.

Desde 1996

Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado Nº: 131.852 *Página 2 de 2*

Resultados Obtidos:

O(s) resultado(s) do nível (eis) sonoro(s) e frequência(s) apresentados a seguir foram obtidos através do método comparativo extraindo-se a leitura do microfone padrão acoplado a cavidade do calibrador . Inicialmente o nível sonoro é lido em volts e posteriormente convertido em dB, a frequência lida no medidor de frequência digital diretamente e ambos valores são comparados aos parâmetros (tolerâncias) da norma IEC 60942: 1997, itens 5.2 e 5.3 de acordo com sua classe de fabricação.

Dados Obtidos

RESULTADOS OBTIDOS					
Nível Sonoro Médio em dB	k	$U_{95,45\ (dB)}$	Frequência Média em Hz	k	$U_{95,45\ (Hz)}$
94,05	2,09	0,14	1002,5	2,00	0,1

Especificações da norma IEC 60942: 1997, itens 5.2 e 5.3: Nível de Pressão Sonora para classe 1: ± 0,30 dB / Frequência: ± 2,0 %

Legendas:
k – Fator de abrangência
U95,45 – Incerteza da Medição expandida para uma probabilidade de abrangência de 95,45%
dB – Decibels
Hz – Hertz
** - Ajuste / Reparo não necessário ou leitura(s) indisponível (eis)

Observações:

- ☑ Condições ambientais: Temperatura: 25 °C - Umidade relativa: 50 % - Pressão atmosférica: 930 mbar
- ☑ Este calibrador de nível de pressão sonora encontra-se em acordo com a norma IEC 60942: 1997, itens 5.2 e 5.3
- ☑ Anotação de Responsabilidade Técnica - ART 28027230200540653 / CREA-SP.
- ☑ Responsável pela Calibração: Ramon Marra

Signatário autorizado:

Alexandre Fascina

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

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

CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.
Desde 1996

Calibração NBR ISO/IEC 17025
CAL 0256

RBC - Rede Brasileira de Calibração

Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N°: 131.968 *Página 1 de 8*

Laboratório de Acústica

Dados do Cliente:

Nome:	Sonora Ambiental Projetos Ambientais e Educacionais Ltda
Endereço:	Rua das Figueiras, 07
Cidade:	Brasilia
Estado:	DF
CEP:	71906-750

Qualidade Garantida CHROMPACK Instrumentos Científicos Ltda Desde 1996

Dados do Instrumento Calibrado:

Nome:	Medidor de Nível Sonoro	Tipo :	2
Marca:	01 dB	Nº de Identificação:	Não consta
Modelo:	Solo	N° de Processo:	48093
N° de Série:	20138	Data da Calibração:	03/02/22
N° de Patrimônio:	Não consta	Data da Emissão:	03/02/22

Procedimento Utilizado:

O procedimento operacional de calibração PRO – MNS – 1000 rev.08

Norma de Referência:

IEC 60651: 2001

Padrões Utilizados:

Nome	Nº Identificação	N° Certificado	Rastreabilidade	Data de Validade
Gerador de Funções	TAG 0053	RBC-18/0602	RBC	19/10/23
Calibrador Eletro-Acústico	TAG 0042	DIMCI 0209/2020	INMETRO	28/02/23
Barômetro	TAG 0273	121.171	RBC	08/02/22
Termo-Higrômetro	TAG 0273(2)	122.242	RBC	09/02/22

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

A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mutuo da ILAC – Cooperação Internacional de Acreditação de Laboratórios.
A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mutuo da IAAC – Cooperação Interamericana de Acreditação.
O ajuste ou reparo quando realizado não faz parte do escopo da acreditação do laboratório. Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela CGCRE que 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 (U95,45) foi estimada para um nível de confiança de 95,45 % . Este cálculo da incerteza é baseado no fator de abrangência (k) obtido através dos graus de liberdade efetivo (ueff) e tabela t-student.

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

DOCUMENTO ORIGINAL
SÉRIE
N° 088242

CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.

Desde 1996

Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado Nº: 131.968

Página 2 de 8

Ponderação em frequência:

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

Faixa de nível de referência: 20 dB a 137 dB
Parâmetro: dB (A) Slow

Frequência nominal (Hz)	Frequência exata (Hz)	Ponderação A Desvio indicado (dB)	Ponderação C Desvio indicado (dB)	Resposta Linear Desvio indicado (dB)	Tolerância em dB
63	63,10	0,3	0,2	0,1	± 2
80	79,43	0,2	0,1	0,1	± 2
100	100,0	0,2	0,2	0,1	± 1,5
125	125,9	0,2	0,2	0,1	± 1,5
160	158,5	0,3	0,1	0,1	± 1,5
200	199,5	0,2	0,1	0,1	± 1,5
250	251,2	0,1	0,1	0,1	± 1,5
315	316,2	0,1	0,1	0,1	± 1,5
400	398,1	0,1	0,1	0,0	± 1,5
500	501,2	0,1	0,1	0,0	± 1,5
630	631,0	0,1	0,0	0,0	± 1,5
800	794,3	0,0	0,0	0,0	± 1,5
1000	1000	0,0	-0,1	-0,1	± 1,5
1250	1259	-0,1	-0,2	-0,2	± 1,5
1600	1585	-0,1	-0,1	-0,2	± 2
2000	1995	-0,1	-0,2	-0,2	± 2
2500	2512	-0,2	-0,2	-0,2	± 2,5
3150	3162	-0,1	-0,3	-0,2	± 2,5
4000	3981	-0,2	-0,3	-0,3	± 3
5000	5012	-0,2	-0,3	-0,3	± 3,5
6300	6310	-0,4	-0,5	-0,3	+ 4,5; -4,5
8000	7943	-0,7	-0,8	-0,3	+ 5; -5

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

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

CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.

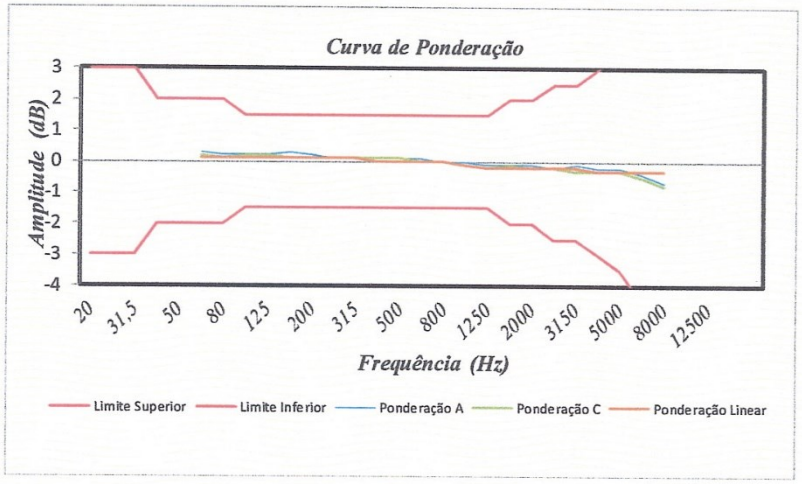
Desde 1996

Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N°: 131.968 *Página 3 de 8*

Gráfico das Ponderações em Frequência:



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

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

CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.

Desde 1996

Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N°: 131.968

Página 4 de 8

Linearidade:

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

Faixa de nível de referência: 20 dB a 137 dB
Parâmetro medido: dB (A) Slow

Faixa de nível (dB)	Nível esperado (dB)	Desvio indicado (dB)	Tolerância (±dB)
20 dB a 137 dB	137,0	0,0	1,5
20 dB a 137 dB	127,0	0,0	
20 dB a 137 dB	117,0	0,0	
20 dB a 137 dB	107,0	-0,1	
20 dB a 137 dB	97,0	0,0	
20 dB a 137 dB	87,0	0,0	
20 dB a 137 dB	77,0	0,0	
20 dB a 137 dB	67,0	0,0	
20 dB a 137 dB	57,0	0,0	
20 dB a 137 dB	47,0	0,1	
20 dB a 137 dB	38,0	0,8	

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

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

CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.

Desde 1996

Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado Nº: 131.968

Página 5 de 8

Detector RMS:

Configuração do instrumento sob medição:
Frequência de referência: 2000 Hz
Nível de referência: 94,0 dB

Faixa de nível de referência: 20 dB a 137 dB
Parâmetro medido: dB (Z) Slow

Sinal	Nível indicado (dB)	Desvio indicado (dB)	Faixa de nível (dB)	Tolerância em dB
Seno (FC=3)	93,7	-0,3	20 dB a 137 dB	± 1,0
Seno (FC=5)	93,7	-0,3	20 dB a 137 dB	± 1,0
Quadrado (FC=-3)	93,6	-0,4	20 dB a 137 dB	± 1,0
Quadrado (FC=+3)	93,6	-0,4	20 dB a 137 dB	± 1,0
Quadrado (FC=-5)	93,6	-0,4	20 dB a 137 dB	± 1,0
Quadrado (FC=+5)	93,6	-0,4	20 dB a 137 dB	± 1,0

Ponderação Temporal:

Configuração do instrumento sob medição:
Frequência de referência: 2000 Hz
Nível de referência: 94,0 dB

Faixa de nível de referência: 20 dB a 137 dB
Duração do trem de tons de teste 500 ms
Parâmetro medido: dB (Z) Slow (max)

Faixa de nível (dB)	Nível esperado (dB)	Desvio (dB)	Tolerância em dB
20 dB a 137 dB	128,9	-0,2	
20 dB a 137 dB	118,9	-0,2	
20 dB a 137 dB	108,9	-0,3	
20 dB a 137 dB	98,9	-0,3	± 2,0
20 dB a 137 dB	88,9	-0,2	
20 dB a 137 dB	78,9	-0,2	

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

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

CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.

Desde 1996

Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado Nº: 131.968

Página 6 de 8

Ponderação temporal (continuação):

Configuração do instrumento sob medição:
Frequência de referência: 2000 Hz
Nível de referência: 94,0 dB

Faixa de nível de referência: 20 dB a 137 dB
Duração do trem de tons de teste 200 ms
Parâmetro medido: dB (Z) Fast (max)

Faixa de nível (dB)	Nível esperado (dB)	Desvio (dB)	Tolerância em dB
20 dB a 137 dB	132,0	-0,5	
20 dB a 137 dB	122,0	-0,5	
20 dB a 137 dB	112,0	-0,5	
20 dB a 137 dB	102,0	-0,3	+1,0 / -2,0
20 dB a 137 dB	92,0	-0,5	
20 dB a 137 dB	82,0	-0,3	

Configuração do instrumento sob medição:
Frequência de referência: 2000 Hz
Nível de referência: 94,0 dB

Faixa de nível de referência: 20 dB a 137 dB
Duração do trem de tons de teste 20 ms
Parâmetro medido: dB (Z) Impulse (max)

Faixa de nível (dB)	Nível esperado (dB)	Desvio (dB)	Tolerância em dB
20 dB a 137 dB	133,4	-0,3	
20 dB a 137 dB	123,4	-0,5	
20 dB a 137 dB	113,4	-0,4	
20 dB a 137 dB	103,4	-0,4	± 2,0
20 dB a 137 dB	93,4	-0,5	
20 dB a 137 dB	83,4	-0,4	

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

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

CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.

Desde 1996

Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N°: 131.968 *Página 7 de 8*

Ponderação temporal (continuação):

Configuração do instrumento sob medição:
Frequência de referência: 2000 Hz
Nível de referência: 94,0 dB

Faixa de nível de referência: 20 dB a 137 dB
Duração do trem de tons de teste 5 ms
Parâmetro medido: dB (Z) Impulse (max)

Faixa de nível (dB)	Nível esperado (dB)	Desvio (dB)	Tolerância em dB
20 dB a 137 dB	128,2	-0,2	
20 dB a 137 dB	118,2	-0,4	
20 dB a 137 dB	108,2	-0,7	
20 dB a 137 dB	98,2	-0,3	± 3,0
20 dB a 137 dB	88,2	-0,7	
20 dB a 137 dB	78,2	-0,5	

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

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

CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.

Desde 1996

Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado Nº: 131.968 *Página 8 de 8*

Método de Medição:

Os resultados foram obtidos através da aplicação de sinais elétricos, substituindo o microfone por adaptador com capacitância equivalente, os sinais são especificados pela norma IEC 60651 de modo a satisfazer os testes descritos como ponderação em frequência, linearidade, detector RMS e ponderação temporal.

Observações:

- ☑ Condições ambientais:
  Temperatura: 26°C Umidade relativa media: 50% Pressão atmosférica: 930mbar
- ☑ A incerteza de medição elétrica não excede a ± 0,2 dB.
- ☑ Desvio: diferença entre o nível indicado e nível esperado.
- ☑ Fator de abrangência k=2.
- ☑ Anotação de Responsabilidade Técnica – ART 28027230200540653 / CREA-SP.
- ☑ O microfone que acompanha o Medidor de Nível Sonoro não é passível de calibração.
- ☑ Certificado Assinado Eletronicamente.
- ☑ Responsável Pela Calibração: Ramon Marra

Declaração de conformidade dos resultados obtidos em relação as tolerâncias da norma IEC 60651

1. Ponderação em Frequência A	Em acordo	3. Detector RMS - Onda Quadrada FC: -5	Em acordo
1. Ponderação em Frequência C	Em acordo	3. Detector RMS - Onda Quadrada FC: +3	Em acordo
1. Ponderação em Frequência Z ou L	Em acordo	3. Detector RMS - Onda Quadrada FC: +5	Em acordo
2. Linearidade	Em acordo	4. Ponderação Temporal Slow	Em acordo
3. Detector RMS - Onda Senoidal FC: 3	Em acordo	4. Ponderação Temporal Fast	Em acordo
3. Detector RMS - Onda Senoidal FC: 5	Em acordo	4. Ponderação Temporal Impulse	Em acordo
3. Detector RMS - Onda Quadrada FC: -3	Em acordo		

Signatário autorizado

Alexandre Fascina

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

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

Anexo 4 – Anotação de Responsabilidade Técnica (ART)

25/08/22, 15:36 https://art.creadf.org.br/art1025/funcoes/form_impressao_tos.php?NUMERO_DA_ART=0720220070226

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

CREA-DF

ART Obra ou serviço
0720220070226

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: **AEROPORTOS DO NORDESTE DO BRASIL S.A** CNPJ: **33.919.741/0001-20**
Rua Barão de Souza Leão Número: 425 Bairro: Boa Viagem CEP: 51030-300
Cidade: Recife UF: PE Complemento: Sala 1901
E-Mail: RRibeiro@aenabrasil.com.br Fone: (83)33325044
Contrato: Celebrado em: 15/07/2022 Valor Obra/Serviço R$: 788.800,00
Vinculada a ART: Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado
Ação institucional: Nenhuma/Não Aplicável

3. Dados da Obra/Serviço
Data de Início das Atividades do Profissional: 15/07/2022 Data de Fim das Atividades do Profissional: 15/07/2023 Coordenadas Geográficas: -8.1318203,-34.9060681
Finalidade: **Ambiental** Código/Obra pública:
Proprietário: **AEROPORTOS DO NORDESTE DO BRASIL S.A** CNPJ: **33.919.741/0001-20**
E-Mail: RRibeiro@aenabrasil.com.br Fone: (83) 33325044

1° Endereço
Rua Barão de Souza Leão Número: 425
Bairro: Boa Viagem CEP: 51030-300
Complemento: Sala 1901 Cidade: Recife - PE

4. Atividade Técnica

Consultoria	**Quantidade**	**Unidade**
Consultoria de impacto ambiental	1,0000	unidade

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

5. Observações
Monitoramento do ruído aeronáutico e emissões atmosféricas: Aeroporto Internacional do Recife/Guararapes, Aeroporto Internacional de Maceió, Aeroporto Internacional de Aracaju, Aeroporto de Campina Grande, Aeroporto de Juazeiro do Norte

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 BENÍCIO DE CARVALHO JÚNIOR
Assinado digitalmente por EDSON BENÍCIO DE CARVALHO JÚNIOR
DN: CN=EDSON BENÍCIO DE CARVALHO JÚNIOR, E=EDSONBENICIO@GMAIL.COM
Razão: Eu sou o autor deste documento
Localização: Localização de assinatura aqui
Data: 2022.08.31 12:28:27-03'00'
Foxit Reader Versão: 10.1.4

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

8. Assinaturas
Declaro serem verdadeiras as informações acima

EDSON BENÍCIO DE CARVALHO JÚNIOR
Assinado digitalmente por EDSON BENÍCIO DE CARVALHO JÚNIOR
DN: CN=EDSON BENÍCIO DE CARVALHO JÚNIOR, E=EDSONBENICIO@GMAIL.COM
Razão: Eu sou o autor deste documento
Localização: Localização de assinatura aqui
Data: 2022.08.31 12:28:40-03'00'
Foxit Reader Versão: 10.1.4

Local de Data

EDSON BENÍCIO DE CARVALHO JÚNIOR - CPF:

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

https://art.creadf.org.br/art1025/funcoes/form_impressao_tos.php?NUMERO_DA_ART=0720220070226 1/2

25/08/22, 15:36 https://art.creadf.org.br/art1025/funcoes/form_impressao_tos.php?NUMERO_DA_ART=0720220070226

847.XXX.XXX-49

AEROPORTOS DO NORDESTE DO BRASIL S.A CNPJ: 33.919.741/0001-20

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

CREA-DF

Valor da ART: R$ 233.94 Registrada em: 25/08/2022 Valor Pago: R$ 233,94 Nosso Número/Baixa: 0122059505

https://art.creadf.org.br/art1025/funcoes/form_impressao_tos.php?NUMERO_DA_ART=0720220070226 2/2

Disponível em
https://art.creadf.org.br/art1025/funcoes/form_autenticidade_art.php?NUMERO_DA_ART=0720220070226