

RELATÓRIO DE MONITORAMENTO ACÚSTICO - AEROPORTO DE JUAZEIRO DO NORTE

Julho de 2023



Contratante



Executor



SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO..... | 6 |
| 2. AEROPORTO DE JUAZEIRO DO NORTE..... | 7 |
| 3. METODOLOGIA | 8 |
| 3.1. MEDIÇÕES ACÚSTICAS..... | 8 |
| 3.2. METODOLOGIA UTILIZADA NAS SIMULAÇÕES | 11 |
| 3.3. IDENTIFICAÇÃO DO RECEPTORES POTENCIALMENTE CRÍTICOS (RPC) | 11 |
| 4. RESULTADOS..... | 13 |
| 4.1. MEDIÇÕES ACÚSTICAS..... | 13 |
| 4.2. SIMULAÇÕES..... | 13 |
| 4.3. ESTIMATIVA DO PERCENTUAL DE PESSOAS COM ALTO INCÔMODO (AI) | 13 |
| 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS | 16 |
| APÊNDICE 1 – REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS MEDIÇÕES ACÚSTICAS | 17 |
| APÊNDICE 2 – RESULTADOS DETALHADO DAS MEDIÇÕES ACÚSTICAS | 19 |
| APÊNDICE 3 - DADOS DA OPERAÇÃO DO AEROPORTO..... | 23 |
| APÊNDICE 4 - MEMÓRIA DE CÁLCULO – AEDT..... | 27 |
| APÊNDICE 5 – EQUIPE TÉCNICA | 34 |
| ANEXO 1 – CARTA DO AERÓDROMO | 35 |
| ANEXO 2 – TABELA RBAC 161..... | 37 |
| ANEXO 3 – CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS..... | 39 |
| ANEXO 4 – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)..... | 87 |

Lista de Figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1 - Localização do Aeroporto | 7 |
| Figura 2 – Nível de pressão sonora durante um evento aeronáutico | 9 |
| Figura 3 – Níveis de pressão sonora ao longo do tempo (longo prazo) | 10 |
| Figura 4 – Níveis de pressão sonora ao longo do tempo, período específico | 10 |
| Figura 5 - Curvas de níveis simuladas e os receptores críticos (RCP) | 15 |
| Figura 6 - Registro fotográfico RPC 01 | 17 |
| Figura 7 - Registro fotográfico RPC 01 | 17 |
| Figura 8 - Registro fotográfico RPC 02 | 18 |
| Figura 9 - Registro fotográfico RPC 02 | 18 |
| Figura 10 - Níveis de pressão sonora ao longo do tempo | 19 |
| Figura 11 - Espectro em bandas de 1/3 de oitavas | 19 |
| Figura 14 - Níveis de pressão sonora ao longo do tempo | 21 |
| Figura 15 - Espectro em bandas de 1/3 de oitavas | 21 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1 - Informações sobre o aeródromo | 7 |
| Tabela 2 - Descrição dos equipamentos utilizados no monitoramento | 8 |
| Tabela 3 - Identificação e coordenadas geográficas dos RPC | 11 |
| Tabela 4 - Resumo dos resultados nos RPC | 13 |
| Tabela 5 - Resultados das simulações | 13 |
| Tabela 6 - Estimativa do percentual de alto incômodo | 14 |
| Tabela 7 – Resumo dos resultado | 20 |
| Tabela 8 - Resultados dos níveis de pressão sonora | 20 |
| Tabela 9 – Resumo dos resultados | 22 |
| Tabela 10 - Resultados dos níveis de pressão sonora | 22 |

1. INTRODUÇÃO

Este documento apresenta o relatório do monitoramento acústico realizado em 10 (dez) receptores potencialmente críticos (RPC) localizados na vizinhança do Aeroporto de Juazeiro do Norte (SBJU).

O monitoramento foi realizado de acordo com a ABNT NBR 16425-2 (2020), desde a escolha dos 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 JUAZEIRO DO NORTE

O Aeroporto de Juazeiro do Norte – Orlando Bezerra de Menezes é localizado no município de Juazeiro do Norte, no Ceará. A atual área patrimonial do sítio aeroportuário é de 1.284.465,30 m² e a área comercial é de 1.426,62 m². O pátio de aeronaves é composto por 10 posições com infraestrutura física com vias de acesso, estacionamentos, área de apoio, hangares, pátio de manobras, pista de taxiamento, pista de pouso e decolagem e terminal de passageiros com estabelecimentos comerciais e área administrativa, técnica e de passageiros. A Tabela 1 apresenta as informações do Aeroporto e a Figura 1 sua localização.

Tabela 1 - Informações sobre o aeródromo

| Identificação | Aeroporto Juazeiro do Norte |
|---------------------------|---|
| Operador Aeroportuário | AENA Brasil |
| Designador ICAO | SBJU |
| Município/estado | Juazeiro do Norte / Ceará |
| Coordenadas – WGS 84 | Lat.: 07° 13' 09" W, long.: 39° 16' 10" S |
| Velocidade média do vento | 14 km/h |
| Temperatura de referência | 31,1 °C |
| Elevação do aeródromo | 409 m |
| Pressão atmosférica | 1019 mBar |

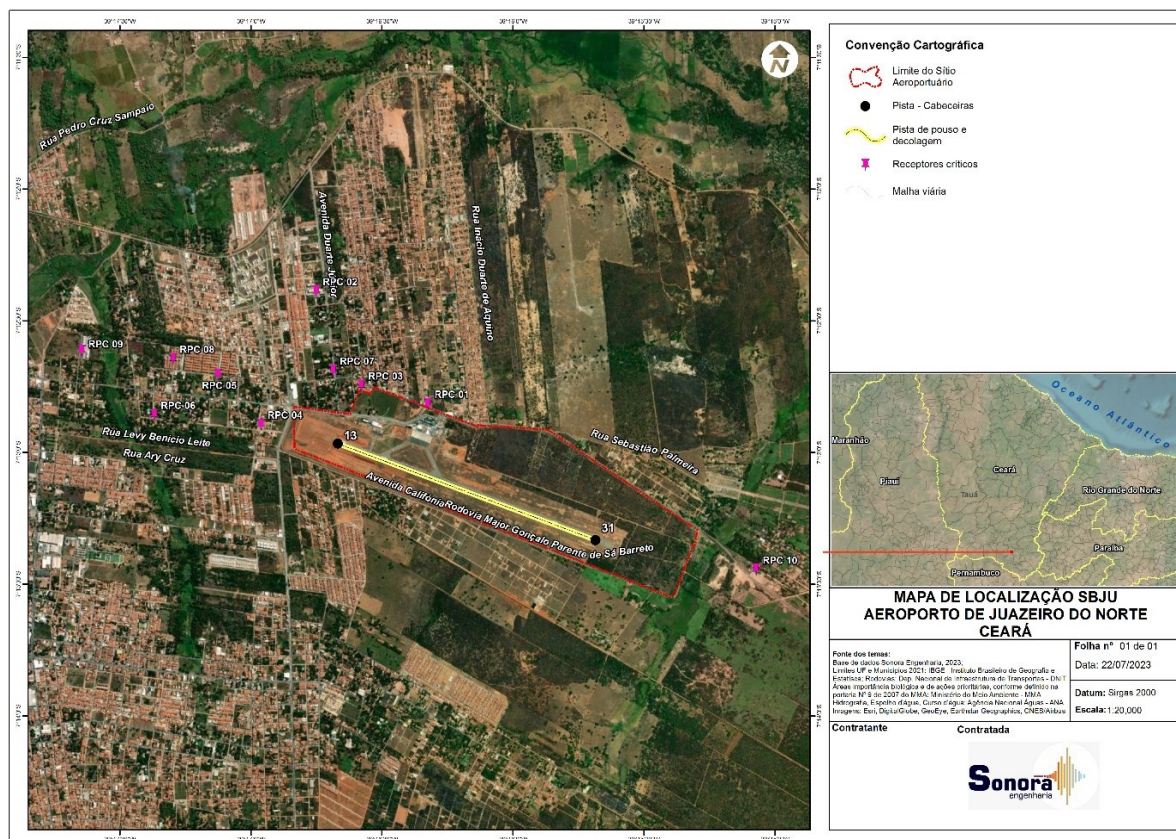


Figura 1 - Localização do Aeroporto

3. METODOLOGIA

3.1. Medições Acústicas

O monitoramento foi realizado segundo a ABNT NBR 16425-2 (2020). A **detecção, a classificação e validação** dos eventos sonoros foram realizadas por meio da análise dos gráficos dos níveis de pressão sonora ao longo do tempo e do áudio gravado, além do *software* de detecção automática de sobrevoo de aeronaves.

As estações que compõem o sistema de medições estão apresentadas na Tabela 2 elas 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 nas medições acústicas

| 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 |
| 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 necessário.

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 fins de teste de motor, que se inicia quando o som da aeronave puder ser distinguido do som residual, e termina quando o som da aeronave deixar de ser distinguível do som residual. Para a medição dos níveis de pressão sonora provenientes de testes de motores, aplicam-se as provisões da ABNT NBR 10151, em função da natureza estática da fonte.

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

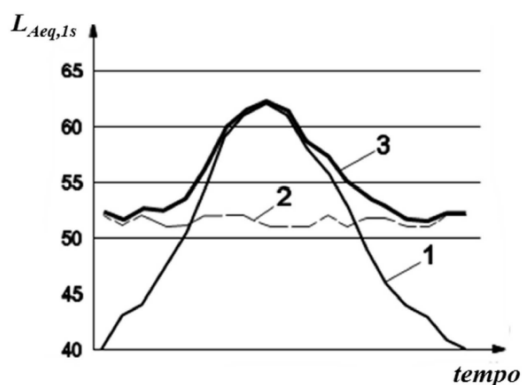


Figura 2 – Nível de pressão sonora durante um evento aeronáutico
Fonte: ABNT NBR 16425-2 (2020), pag. 36

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.

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

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, classificados 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.

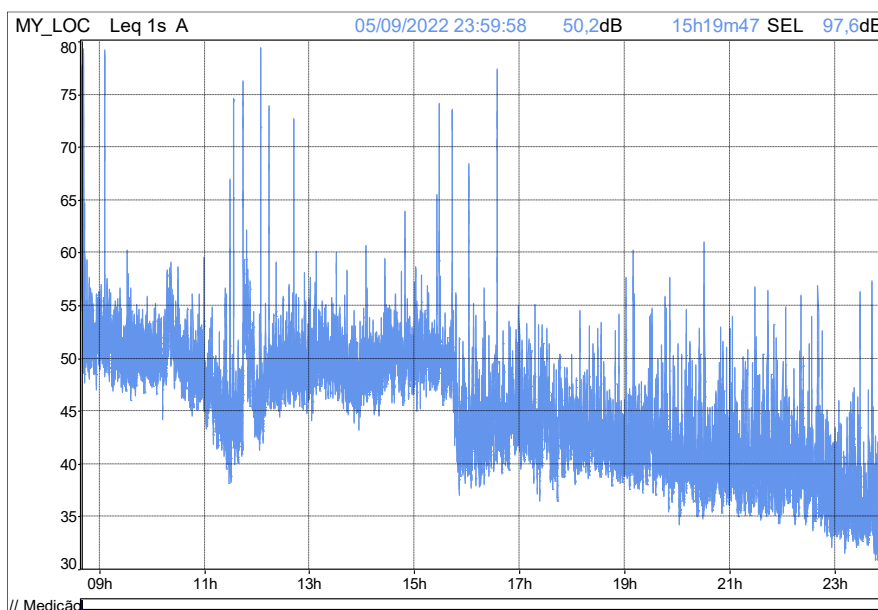


Figura 3 – Níveis de pressão sonora ao longo do tempo (longo prazo)

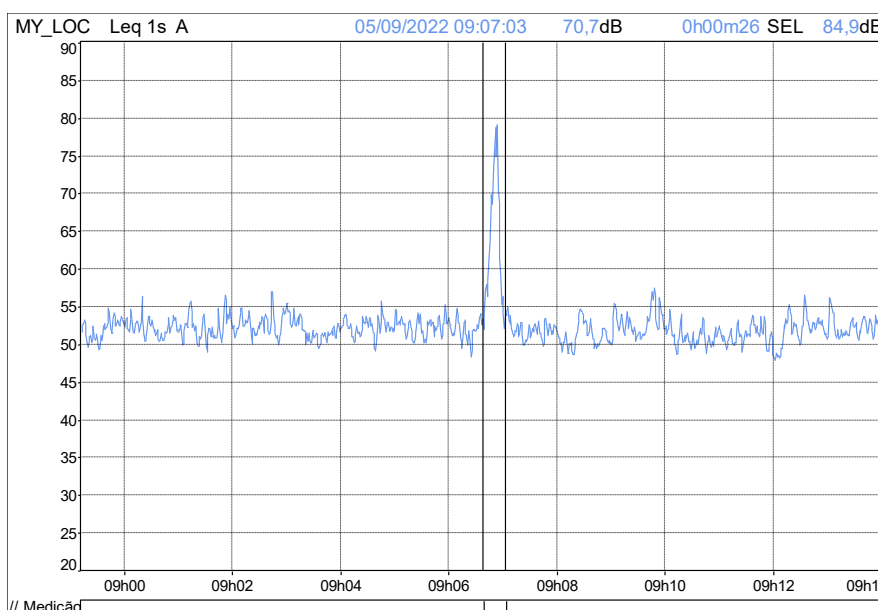


Figura 4 – Níveis de pressão sonora ao longo do tempo, período específico

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

A medição do nível de pressão sonora do som residual foi realizada segundo o item 10.3.3 da ABNT NBR 16425-2 (2020) e o processo de classificação dos eventos sonoros de acordo com o item 10.4. O parâmetro L_{dn} é definido a partir do L_{dia} e L_{noite}

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

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

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

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

3.2. Metodologia Utilizada nas Simulações

As curvas de ruído e simulações foram geradas no *software* AEDT (Aviation Environmental Design Tool) versão 3.0d. 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 3 identifica os RPC do monitoramento acústico.

Tabela 3 - Identificação e coordenadas geográficas dos RPC

| ID | Local | Latitude | Longitude |
|--------|--|------------|-------------|
| RPC 01 | Hotel - Pousada Aerogrill | -7.213584° | -39.272085° |
| RPC 02 | Condomínio Vivenda das Flores. R. Dep. Duarte Júnior, 600. | -7.206454° | -39.279185° |
| RPC 03 | EEF Cícera Germano Correia | -7.212429° | -39.276301° |
| RPC 04 | Berçário Escola Dengo da Mamãe | -7.214875° | -39.282689° |
| RPC 05 | Condomínio Residencial Tenente Coelho II | -7.211727° | -39.285412° |

| ID | Local | Latitude | Longitude |
|---------------|---|------------|-------------|
| RPC 06 | A. I. J. F Escola Semeador | -7.214275° | -39.289474° |
| RPC 07 | Colégio Estrela - Unidade Aeroporto - Av. Duarte Junior, 457. | -7.211480° | -39.278100° |
| RPC 08 | Condomínio IV. Unamed Road. Aeroporto | -7.210794° | -39.288278° |
| RPC 09 | Condomínio Village Natureza. R. Tab. Luiz Teófilo Machado, 141. | -7.210204° | -39.294091° |
| RPC 10 | EMEIF Joaquim Alves Ribeiro - Escola de ensino fundamental | -7.224068° | -39.251191° |

4. RESULTADOS

4.1. Medições Acústicas

As medições *in situ* ocorreram no período de 17 a 19 de julho, em dois receptores potencialmente críticos (RPC). A Tabela 4 apresenta o resumo dos resultados das medições, 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} – (2023) | L_{dn} – PEZR | Classificação | Avaliação (PEZR) |
|--------|-------------------|-----------------|------------------|------------------|
| RPC 01 | 51,3 | < 65 | Área residencial | CONFORME |
| RPC 02 | 41,6 | < 65 | Área 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 | Local | L_{dn} (dB) | L_{dn} (dB) (PEZR) | Uso (classificação) | Avaliação (PEZR) |
|--------|--------------------------------|---------------|----------------------|---------------------|------------------|
| RPC 01 | Hotel Aerogrill | 52,1 | < 65 | Hotel | CONFORME |
| RPC 02 | Condomínio Vivenda das Flores | 42,2 | < 65 | Residencial | CONFORME |
| RPC 03 | EEF Cícera Germano Correia | 53,9 | < 65 | Escola | CONFORME |
| RPC 04 | Berçário Escola Dengo da Mamãe | 58,2 | 65 -70 | Escola | CONFORME |
| RPC 05 | Cond. Res. Tenente Coelho II | 52,2 | < 65 | Residencial | CONFORME |
| RPC 06 | A. I. J. F Escola Semeador | 48,4 | < 65 | Escola | CONFORME |
| RPC 07 | Colégio Estrela – Unid. Aero | 51,5 | < 65 | Escola | CONFORME |
| RPC 08 | Condomínio IV. | 52,4 | < 65 | Residencial | CONFORME |
| RPC 09 | Condomínio Village Natureza | 54,8 | < 65 | Residencial | CONFORME |
| RPC 10 | EMEIF Joaquim Alves Ribeiro | 57,3 | < 65 | Escola | CONFORME |

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 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 | 52,1 | 7,5 |
| RPC 02 | 42,2 | 0,1 |
| RPC 03 | 53,9 | 9,6 |
| RPC 04 | 58,2 | 15,7 |
| RPC 05 | 52,2 | 7,6 |
| RPC 06 | 48,4 | 3,8 |
| RPC 07 | 51,5 | 6,8 |
| RPC 08 | 52,4 | 7,8 |
| RPC 09 | 54,8 | 10,8 |
| RPC 10 | 57,3 | 14,3 |

De acordo com a ABNT NBR 16425-2 (2020), o percentual de pessoas localizadas nos RPC, com alto incômodo devido ao ruído gerado pelas operações do aeroporto variaram entre 0,1 e 15,7%.

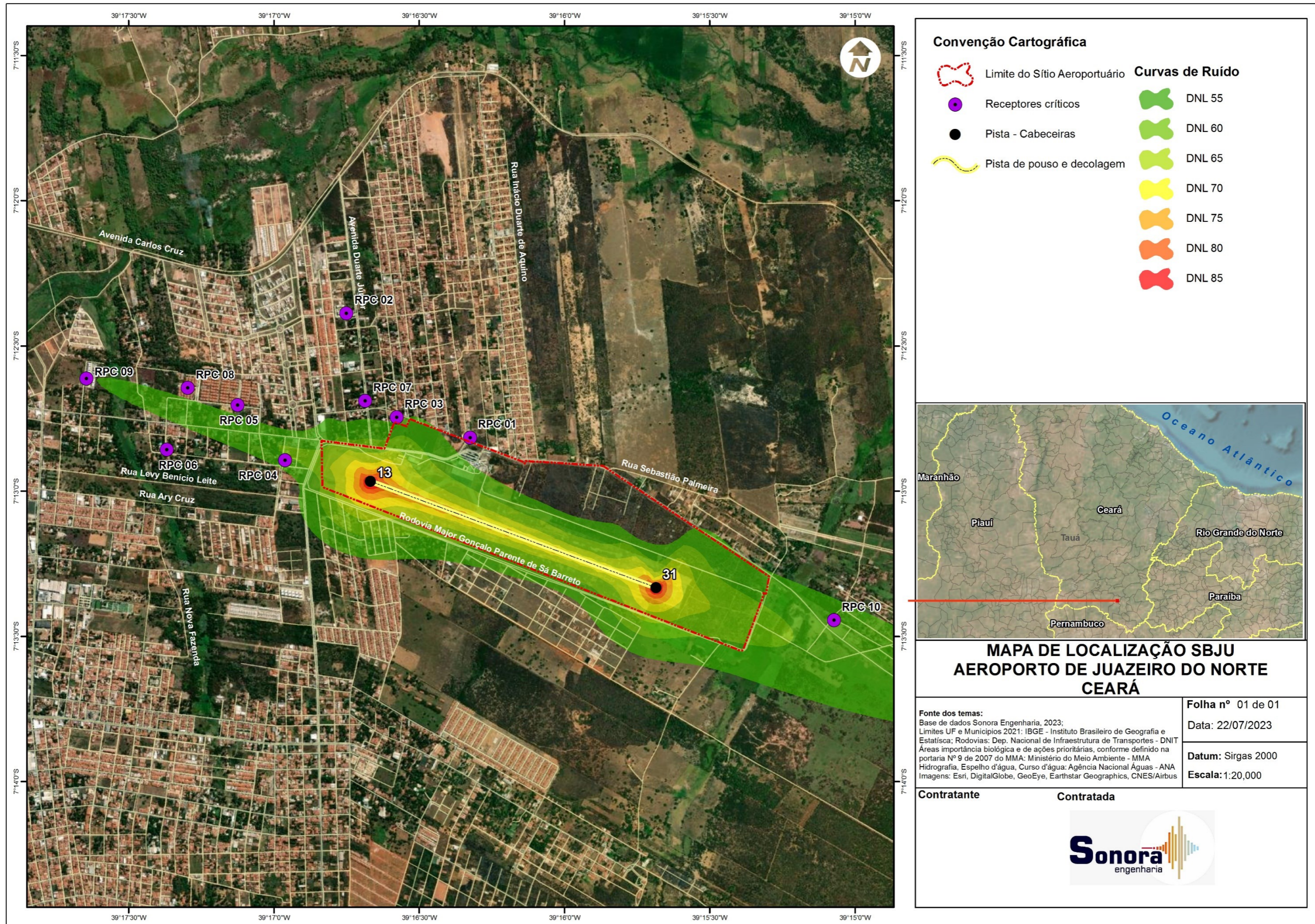


Figura 5 - Curvas de níveis simuladas e os receptores críticos (RCP)

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O relatório apresenta os resultados do monitoramento acústico realizado em 10 (dez) receptores localizados na vizinhança do Aeroporto de Juazeiro do Norte (SBJU). A escolha dos receptores, assim como o monitoramento acústico foi realizado seguindo as recomendações da ABNT NBR 16425-2 (2020).

Os resultados obtidos foram comparados como uso e ocupação do solo previsto pelo RBAC 161 (2021), que constam no PEZR e classificados como CONFORME e NÃO CONFORME. Todos os receptores avaliados, estão em **CONFORMIDADE** com o PEZR (2022), que seguiu o RBAC 161 (2021).

Apêndice 1 – Registro Fotográfico das Medições Acústicas

RPC 01 – Pousada Aerogrill



Figura 6 - Registro fotográfico RPC 01



Figura 7 - Registro fotográfico RPC 01

RPC 02 – Condomínio Vivendas das Flores

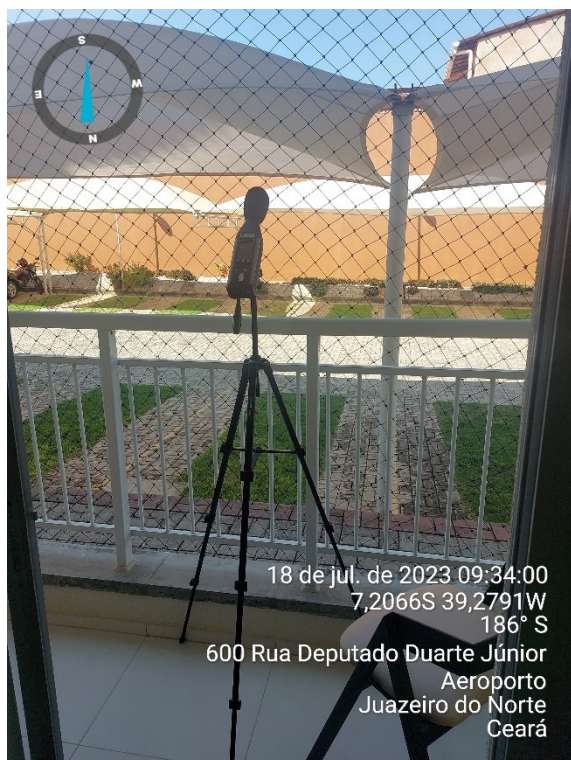


Figura 8 - Registro fotográfico RPC 02



Figura 9 - Registro fotográfico RPC 02

Apêndice 2 – Resultados Detalhado das Medições Acústicas

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.

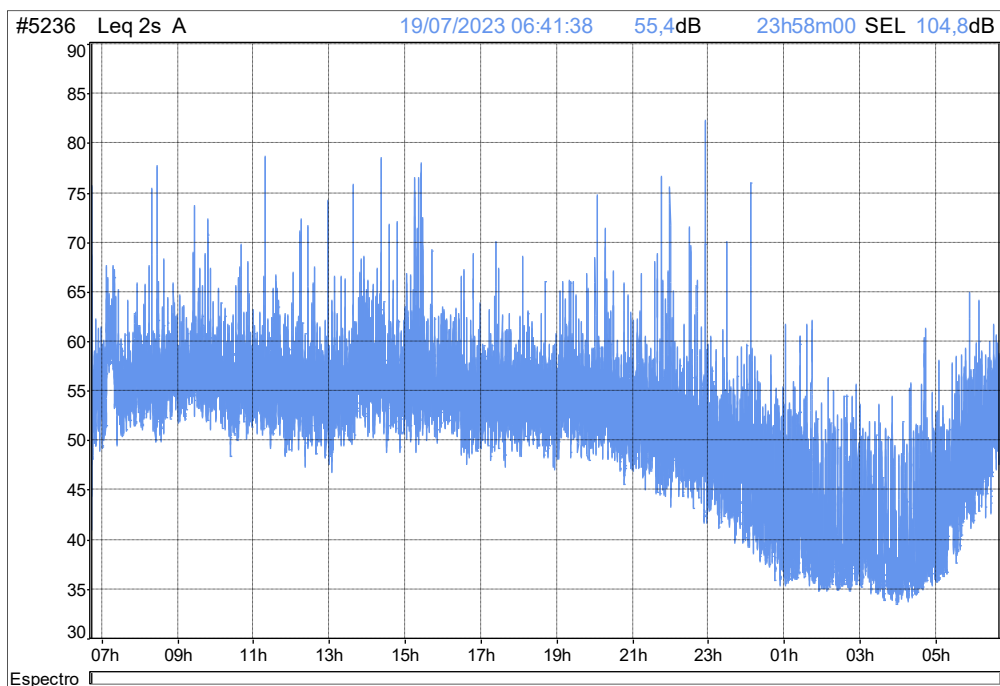


Figura 10 - Níveis de pressão sonora ao longo do tempo

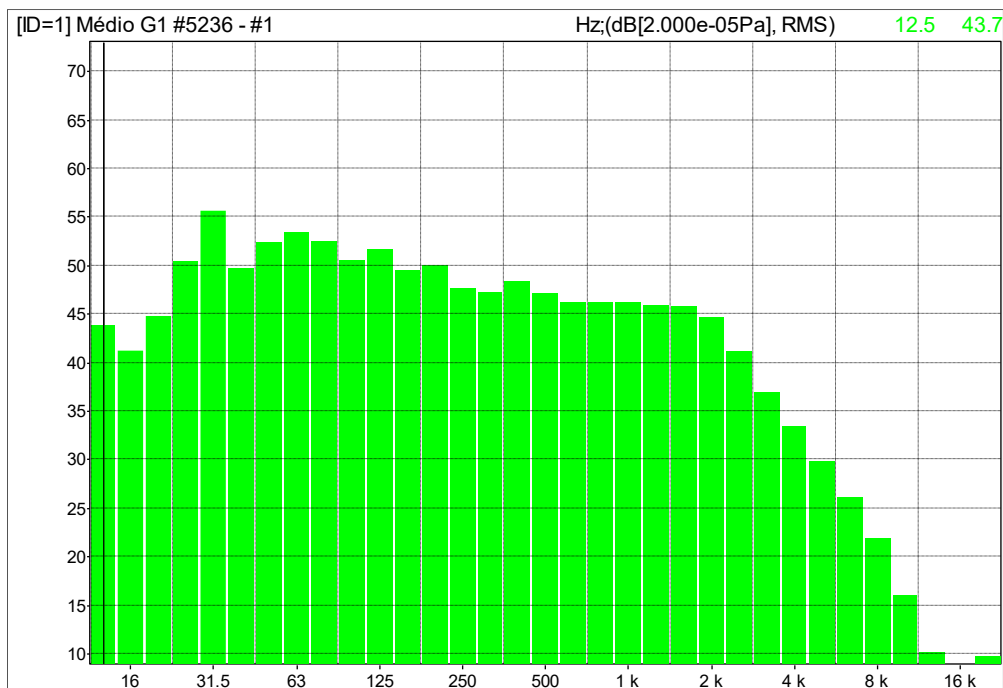


Figura 11 - Espectro em bandas de 1/3 de oitavas

Tabela 7 – Resumo dos resultado

| Classificação | Período | (dB) |
|-----------------------|----------------|------|
| Som total | 07:00 às 22:00 | 56,9 |
| | 22:00 às 24:00 | 53,8 |
| | 00:00 às 07:00 | 47,7 |
| Som residual | 07:00 às 22:00 | 55,3 |
| | 22:00 às 24:00 | 53,6 |
| | 00:00 às 07:00 | 46,8 |
| Som específico | 07:00 às 22:00 | 51,8 |
| | 22:00 às 24:00 | 40,3 |
| | 00:00 às 07:00 | 40,4 |

Tabela 8 - Resultados dos níveis de pressão sonora

| Classificação | L_d (dB) | L_n (dB) | L_{dn} (dB) |
|-----------------------|------------|------------|---------------|
| Som total | 56,9 | 50,0 | 58,3 |
| Som residual | 55,3 | 49,5 | 57,3 |
| Som específico | 51,8 | 40,4 | 51,3 |

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.

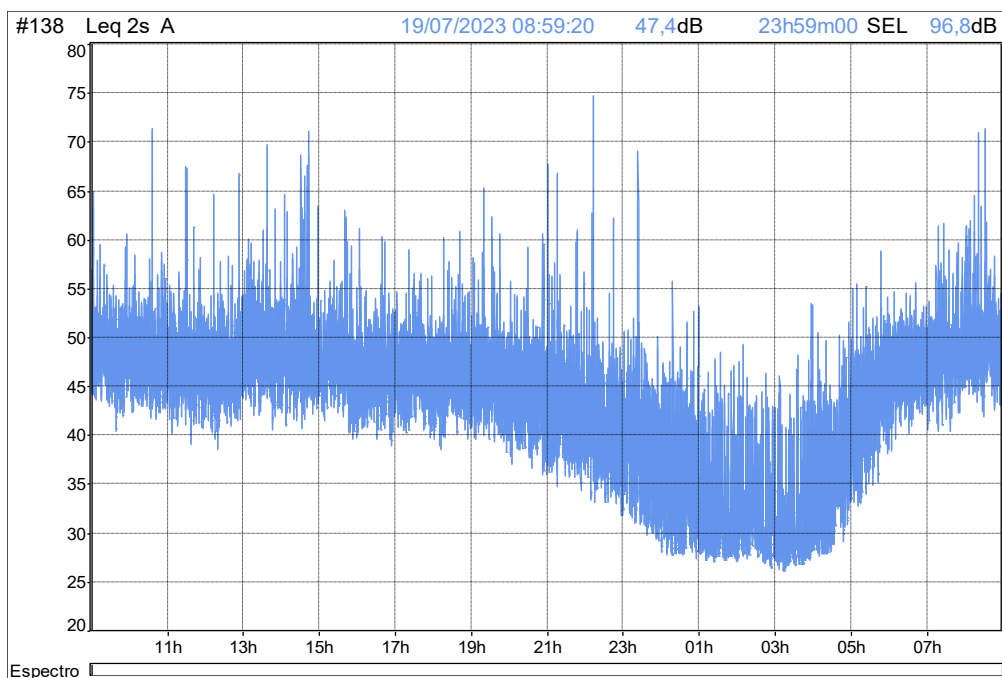


Figura 12 - Níveis de pressão sonora ao longo do tempo

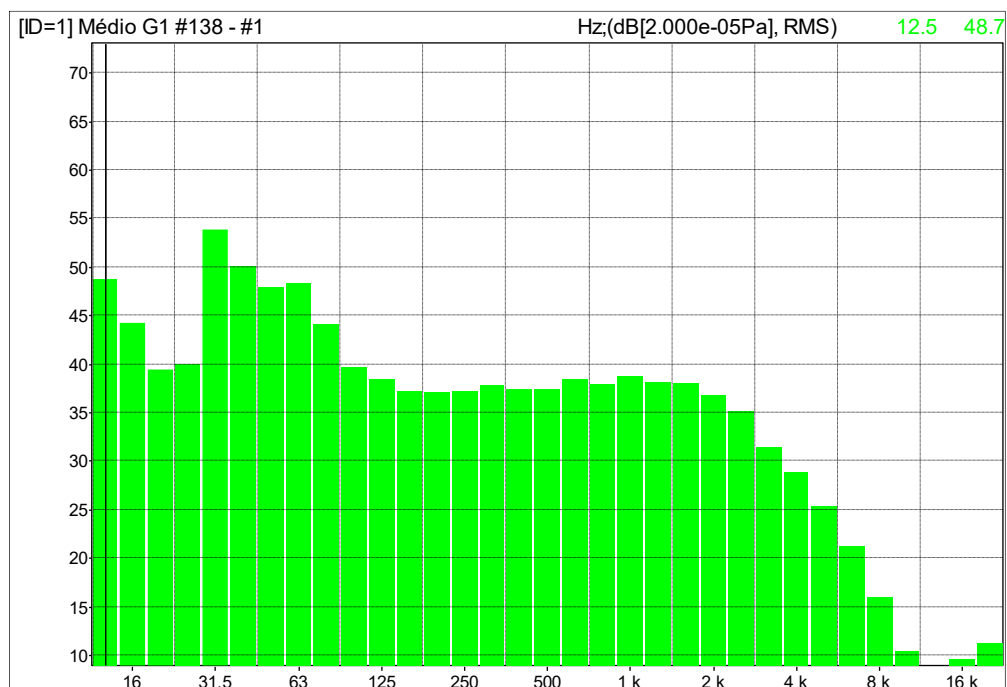


Figura 13 - Espectro em bandas de 1/3 de oitavas

Na 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 | 09:00 às 22:00 | 48,6 |
| | 22:00 às 24:00 | 44,4 |
| | 00:00 às 07:00 | 42,0 |
| | 07:00 às 09:00 | 50,4 |
| Som residual | 09:00 às 22:00 | 47,9 |
| | 22:00 às 24:00 | 44,2 |
| | 00:00 às 07:00 | 41,4 |
| | 07:00 às 09:00 | 49,5 |
| Som específico | 09:00 às 22:00 | 40,3 |
| | 22:00 às 24:00 | 30,9 |
| | 00:00 às 07:00 | 33,1 |
| | 07:00 às 09:00 | 43,1 |

Tabela 10 - Resultados dos níveis de pressão sonora

| Classificação | L_d (dB) | L_n (dB) | L_{dn} (dB) |
|----------------|------------|------------|---------------|
| Som total | 48,9 | 42,7 | 50,7 |
| Som residual | 48,2 | 42,2 | 50,1 |
| Som específico | 40,8 | 32,7 | 41,6 |

Apêndice 3 - Dados da operação do aeroporto

| User ID | Airframe | Engine | Operation Type | Operation Count | Profile | Track | Departure Runway End | Arrival Runway End |
|---------|------------------------|------------|----------------|-----------------|----------|-------|----------------------|--------------------|
| APP1D | Airbus A320-NEO | 01P18PW150 | Arrival | 1.41 | STANDARD | APP1 | | 13 |
| APP1N | Airbus A320-NEO | 01P18PW150 | Arrival | 0.33 | STANDARD | APP1 | | 13 |
| APP1D | ATR 72-200 | PW127F | Arrival | 1 | STANDARD | APP1 | | 13 |
| APP1N | ATR 72-200 | PW127F | Arrival | 0.18 | STANDARD | APP1 | | 13 |
| APP1D | Boeing 737-800 Series | 8CM051 | Arrival | 1.18 | STANDARD | APP1 | | 13 |
| APP1N | Boeing 737-800 Series | 8CM051 | Arrival | 0.27 | STANDARD | APP1 | | 13 |
| APP2D | Boeing 737-800 Series | 8CM051 | Arrival | 0.03 | STANDARD | APP2 | | 31 |
| APP2N | Boeing 737-800 Series | 8CM051 | Arrival | 0.0002 | STANDARD | APP2 | | 31 |
| DEP1D | Airbus A320-NEO | 01P18PW150 | Departure | 0.716 | ICAO_A | DEP1 | 13 | |
| DEP1N | Airbus A320-NEO | 01P18PW150 | Departure | 0.147 | ICAO_A | DEP1 | 13 | |
| DEP2D | Airbus A320-NEO | 01P18PW150 | Departure | 0.716 | ICAO_A | DEP2 | 13 | |
| DEP2N | Airbus A320-NEO | 01P18PW150 | Departure | 0.147 | ICAO_A | DEP2 | 13 | |
| DEP3D | Airbus A320-NEO | 01P18PW150 | Departure | 0.006 | ICAO_A | DEP3 | 31 | |
| DEP3N | Airbus A320-NEO | 01P18PW150 | Departure | 0.001 | ICAO_A | DEP3 | 31 | |
| DEP4D | Airbus A320-NEO | 01P18PW150 | Departure | 0.006 | ICAO_A | DEP4 | 31 | |
| DEP4N | Airbus A320-NEO | 01P18PW150 | Departure | 0.001 | ICAO_A | DEP4 | 31 | |
| APP1D | Boeing 737-700 Series | 3CM030 | Arrival | 0.17 | STANDARD | APP1 | | 13 |
| APP1N | Boeing 737-700 Series | 3CM030 | Arrival | 0.03 | STANDARD | APP1 | | 13 |
| APP1D | Cessna 550 Citation II | 1PW036 | Arrival | 0.22 | STANDARD | APP1 | | 13 |
| APP1N | Cessna 550 Citation II | 1PW036 | Arrival | 0.05 | STANDARD | APP1 | | 13 |
| DEP1D | ATR 72-200 | PW127F | Departure | 0.477 | STANDARD | DEP1 | 13 | |
| DEP1N | ATR 72-200 | PW127F | Departure | 0.11 | STANDARD | DEP1 | 13 | |
| APP1D | Embraer ERJ195-E2 | 4PW072 | Arrival | 1.98 | STANDARD | APP1 | | 13 |
| APP1N | Embraer ERJ195-E2 | 4PW072 | Arrival | 0.37 | STANDARD | APP1 | | 13 |
| APP1D | Piper PA-34 Seneca | TSIO36 | Arrival | 1.27 | STANDARD | APP1 | | 13 |
| DEP2D | ATR 72-200 | PW127F | Departure | 0.477 | STANDARD | DEP2 | 13 | |

| | | | | | | | | |
|-------|------------------------|------------|-----------|-------|-------------|------|----|----|
| DEP2N | ATR 72-200 | PW127F | Departure | 0.11 | STANDARD | DEP2 | 13 | |
| DEP3D | ATR 72-200 | PW127F | Departure | 0.004 | STANDARD | DEP3 | 31 | |
| DEP4D | ATR 72-200 | PW127F | Departure | 0.004 | STANDARD | DEP4 | 31 | |
| DEP1D | Boeing 737-800 Series | 8CM051 | Departure | 0.61 | ICAO_A | DEP1 | 13 | |
| DEP1N | Boeing 737-800 Series | 8CM051 | Departure | 0.13 | ICAO_A | DEP1 | 13 | |
| DEP2D | Boeing 737-800 Series | 8CM051 | Departure | 0.61 | ICAO_A | DEP2 | 13 | |
| DEP2N | Boeing 737-800 Series | 8CM051 | Departure | 0.13 | ICAO_A | DEP2 | 13 | |
| DEP3N | Boeing 737-800 Series | 8CM051 | Departure | 0.001 | ICAO_A | DEP3 | 31 | |
| DEP4N | Boeing 737-800 Series | 8CM051 | Departure | 0.001 | ICAO_A | DEP4 | 31 | |
| DEP1D | Boeing 737-700 Series | 3CM030 | Departure | 0.087 | ICAO_A | DEP1 | 13 | |
| DEP1N | Boeing 737-700 Series | 3CM030 | Departure | 0.017 | ICAO_A | DEP1 | 13 | |
| DEP2D | Boeing 737-700 Series | 3CM030 | Departure | 0.087 | ICAO_A | DEP2 | 13 | |
| DEP2N | Boeing 737-700 Series | 3CM030 | Departure | 0.017 | ICAO_A | DEP2 | 13 | |
| DEP3D | Boeing 737-700 Series | 3CM030 | Departure | 0.001 | ICAO_A | DEP3 | 31 | |
| DEP4D | Boeing 737-700 Series | 3CM030 | Departure | 0.001 | ICAO_A | DEP4 | 31 | |
| DEP1D | Cessna 550 Citation II | 1PW036 | Departure | 0.135 | MODIFIED_AW | DEP1 | 13 | |
| DEP2D | Cessna 550 Citation II | 1PW036 | Departure | 0.135 | MODIFIED_AW | DEP2 | 13 | |
| DEP1D | Embraer ERJ195-E2 | 4PW072 | Departure | 0.968 | ICAO-A | DEP1 | 13 | |
| DEP1N | Embraer ERJ195-E2 | 4PW072 | Departure | 0.205 | ICAO-A | DEP1 | 13 | |
| DEP2D | Embraer ERJ195-E2 | 4PW072 | Departure | 0.968 | ICAO-A | DEP2 | 13 | |
| DEP2N | Embraer ERJ195-E2 | 4PW072 | Departure | 0.205 | ICAO-A | DEP2 | 13 | |
| DEP1D | Piper PA-34 Seneca | TSIO36 | Departure | 0.635 | STANDARD | DEP1 | 13 | |
| DEP2D | Piper PA-34 Seneca | TSIO36 | Departure | 0.635 | STANDARD | DEP2 | 13 | |
| APP1D | Airbus A320-NEO | 01P18PW150 | Arrival | 2.34 | STANDARD | APP1 | | 13 |
| APP1N | Airbus A320-NEO | 01P18PW150 | Arrival | 0.48 | STANDARD | APP1 | | 13 |
| APP2D | Airbus A320-NEO | 01P18PW150 | Arrival | 0.02 | STANDARD | APP2 | | 31 |
| DEP1D | Airbus A320-NEO | 01P18PW150 | Departure | 1.16 | ICAO_A | DEP1 | 13 | |
| DEP1N | Airbus A320-NEO | 01P18PW150 | Departure | 0.24 | ICAO_A | DEP1 | 13 | |
| DEP2D | Airbus A320-NEO | 01P18PW150 | Departure | 1.16 | ICAO_A | DEP2 | 13 | |
| DEP2N | Airbus A320-NEO | 01P18PW150 | Departure | 0.24 | ICAO_A | DEP2 | 13 | |

| | | | | | | | | |
|-------|------------------------|------------|-----------|------|-------------|------|----|----|
| DEP3D | Airbus A320-NEO | 01P18PW150 | Departure | 0.02 | ICAO_A | DEP3 | 31 | |
| DEP4D | Airbus A320-NEO | 01P18PW150 | Departure | 0.02 | ICAO_A | DEP4 | 31 | |
| APP1D | ATR 72-200 | PW127F | Arrival | 1.41 | STANDARD | APP1 | | 13 |
| APP1N | ATR 72-200 | PW127F | Arrival | 0.29 | STANDARD | APP1 | | 13 |
| APP2D | ATR 72-200 | PW127F | Arrival | 0.01 | STANDARD | APP2 | | 31 |
| DEP1D | ATR 72-200 | PW127F | Departure | 0.7 | STANDARD | DEP1 | 13 | |
| DEP1N | ATR 72-200 | PW127F | Departure | 0.14 | STANDARD | DEP1 | 13 | |
| DEP2D | ATR 72-200 | PW127F | Departure | 0.7 | STANDARD | DEP2 | 13 | |
| DEP2N | ATR 72-200 | PW127F | Departure | 0.14 | STANDARD | DEP2 | 13 | |
| DEP3D | ATR 72-200 | PW127F | Departure | 0.01 | STANDARD | DEP3 | 31 | |
| DEP4D | ATR 72-200 | PW127F | Departure | 0.01 | STANDARD | DEP4 | 31 | |
| APP1D | Boeing 737-800 Series | 8CM051 | Arrival | 1.7 | STANDARD | APP1 | | 13 |
| APP1N | Boeing 737-800 Series | 8CM051 | Arrival | 0.35 | STANDARD | APP1 | | 13 |
| APP2D | Boeing 737-800 Series | 8CM051 | Arrival | 0.01 | STANDARD | APP2 | | 31 |
| DEP1D | Boeing 737-800 Series | 8CM051 | Departure | 0.84 | ICAO_A | DEP1 | 13 | |
| DEP1N | Boeing 737-800 Series | 8CM051 | Departure | 0.17 | ICAO_A | DEP1 | 13 | |
| DEP2D | Boeing 737-800 Series | 8CM051 | Departure | 0.84 | ICAO_A | DEP2 | 13 | |
| DEP2N | Boeing 737-800 Series | 8CM051 | Departure | 0.17 | ICAO_A | DEP2 | 13 | |
| DEP3D | Boeing 737-800 Series | 8CM051 | Departure | 0.02 | ICAO_A | DEP3 | 31 | |
| DEP4D | Boeing 737-800 Series | 8CM051 | Departure | 0.02 | ICAO_A | DEP4 | 31 | |
| APP1D | Boeing 737-700 Series | 3CM030 | Arrival | 0.24 | STANDARD | APP1 | | 13 |
| APP1N | Boeing 737-700 Series | 3CM030 | Arrival | 0.05 | STANDARD | APP1 | | 13 |
| DEP1D | Boeing 737-700 Series | 3CM030 | Departure | 0.12 | ICAO_A | DEP1 | 13 | |
| DEP1N | Boeing 737-700 Series | 3CM030 | Departure | 0.02 | ICAO_A | DEP1 | 13 | |
| DEP2D | Boeing 737-700 Series | 3CM030 | Departure | 0.12 | ICAO_A | DEP2 | 13 | |
| DEP2N | Boeing 737-700 Series | 3CM030 | Departure | 0.02 | ICAO_A | DEP2 | 13 | |
| APP1D | Cessna 550 Citation II | 1PW036 | Arrival | 0.31 | STANDARD | APP1 | | 13 |
| APP1N | Cessna 550 Citation II | 1PW036 | Arrival | 0.06 | STANDARD | APP1 | | 13 |
| DEP1D | Cessna 550 Citation II | 1PW036 | Departure | 0.16 | MODIFIED_AW | DEP1 | 13 | |
| DEP1N | Cessna 550 Citation II | 1PW036 | Departure | 0.03 | MODIFIED_AW | DEP1 | 13 | |

RELATÓRIO DE MONITORAMENTO ACÚSTICO – SBJU 1/2023

| | | | | | | | | |
|--------------|------------------------|--------|-----------|------|-------------|------|----|----|
| DEP2D | Cessna 550 Citation II | 1PW036 | Departure | 0.16 | MODIFIED_AW | DEP2 | 13 | |
| DEP2N | Cessna 550 Citation II | 1PW036 | Departure | 0.03 | MODIFIED_AW | DEP2 | 13 | |
| APP1D | Embraer ERJ195-E2 | 4PW072 | Arrival | 2.75 | STANDARD | APP1 | | 13 |
| APP1N | Embraer ERJ195-E2 | 4PW072 | Arrival | 0.56 | STANDARD | APP1 | | 13 |
| APP2D | Embraer ERJ195-E2 | 4PW072 | Arrival | 0.02 | STANDARD | APP2 | | 31 |
| DEP1D | Embraer ERJ195-E2 | 4PW072 | Departure | 1.36 | ICAO-A | DEP1 | 13 | |
| DEP1N | Embraer ERJ195-E2 | 4PW072 | Departure | 0.28 | ICAO-A | DEP1 | 13 | |
| DEP2D | Embraer ERJ195-E2 | 4PW072 | Departure | 1.36 | ICAO-A | DEP2 | 13 | |
| DEP2N | Embraer ERJ195-E2 | 4PW072 | Departure | 0.28 | ICAO-A | DEP2 | 13 | |
| DEP3D | Embraer ERJ195-E2 | 4PW072 | Departure | 0.02 | ICAO-A | DEP3 | 31 | |
| DEP3N | Embraer ERJ195-E2 | 4PW072 | Departure | 0.01 | ICAO-A | DEP3 | 31 | |
| DEP4D | Embraer ERJ195-E2 | 4PW072 | Departure | 0.02 | ICAO-A | DEP4 | 31 | |
| DEP4N | Embraer ERJ195-E2 | 4PW072 | Departure | 0.01 | ICAO-A | DEP4 | 31 | |
| APP1D | Piper PA-34 Seneca | TSIO36 | Arrival | 0.71 | STANDARD | APP1 | | 13 |
| APP1N | Piper PA-34 Seneca | TSIO36 | Arrival | 0.14 | STANDARD | APP1 | | 13 |
| APP2D | Piper PA-34 Seneca | TSIO36 | Arrival | 0.01 | STANDARD | APP2 | | 31 |
| DEP1D | Piper PA-34 Seneca | TSIO36 | Departure | 0.35 | STANDARD | DEP1 | 13 | |
| DEP1N | Piper PA-34 Seneca | TSIO36 | Departure | 0.07 | STANDARD | DEP1 | 13 | |
| DEP2D | Piper PA-34 Seneca | TSIO36 | Departure | 0.35 | STANDARD | DEP2 | 13 | |
| DEP2N | Piper PA-34 Seneca | TSIO36 | Departure | 0.07 | STANDARD | DEP2 | 13 | |
| DEP3D | Piper PA-34 Seneca | TSIO36 | Departure | 0.01 | STANDARD | DEP3 | 31 | |
| DEP4D | Piper PA-34 Seneca | TSIO36 | Departure | 0.01 | STANDARD | DEP4 | 31 | |

Apêndice 4 - Memória de Cálculo – AEDT

Study Input Report

Study Information

Report Date: 7/18/2023 11:12:26 AM
 Study Name: SBJU_Study
 Description: SBJU_Study
 Study Type: NoiseAndEmissions
 Mass Units: Kilograms
 Use Metric Units: No

Study Database Information

Study Database Version: 1.81.0

Airport Layouts

Layout Name: SBJU
 Airport Name: JUAZEIRO DO NORTE
 Airport Codes: SBJU
 Airport Description:
 Country: BR
 State: CEARA
 City: JUAZEIRO DO NORTE
 Latitude: -7.219200 degrees
 Longitude: -39.269400 degrees
 Elevation: 1342.000000 feet
 Runway: 13/31
 Length: 6341 feet
 Width: 150 feet
 Runway End: 13
 Latitude: -7.216100 degrees
 Longitude: -39.277800 degrees
 Elevation: 1339.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: 0 feet
 Departure Displaced Threshold: 0 feet
 Crossing Height: 50 feet
 Glide Slope: 3.000000 deg
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079
 Runway End: 31
 Latitude: -7.222200 degrees
 Longitude: -39.261400 degrees
 Elevation: 1316.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: 0 feet
 Departure Displaced Threshold: 0 feet
 Crossing Height: 50 feet
 Glide Slope: 3.000000 deg
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079
 Runway: 13/31
 Length: 6341 feet

Width: 150 feet
 Runway End: 13
 Latitude: -7.216100 degrees
 Longitude: -39.277800 degrees
 Elevation: 1339.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: 0 feet
 Departure Displaced Threshold: 0 feet
 Crossing Height: 50 feet
 Glide Slope: 3.000000 deg
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079

Runway End: 31
 Latitude: -7.222200 degrees
 Longitude: -39.261400 degrees
 Elevation: 1316.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: 0 feet
 Departure Displaced Threshold: 0 feet
 Crossing Height: 50 feet
 Glide Slope: 3.000000 deg
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079

Gate: GT-1
 Location Nodes (Lat/Lon):
 Location Node [1]: -7.214905, -39.272698
 Location Node [2]: -7.215084, -39.272765
 Location Node [3]: -7.215289, -39.272146
 Location Node [4]: -7.215115, -39.272069
 Location Node [5]: -7.215095, -39.272105
 Location Node [6]: -7.214905, -39.272698
 Elevation: 1342.000000 feet
 Aircraft Size: ANY
 SigmaY0: n/a
 SigmaZ0: 3
 Release Height: 4.921260 feet

Gate: G-1
 Latitude: -7.215481
 Longitude: -39.272557
 Elevation: 1342.000000 feet
 Aircraft Size: ANY
 SigmaY0: 16
 SigmaZ0: 3
 Release Height: 4.921260 feet

Gate: G-2
 Latitude: -7.215627
 Longitude: -39.272193
 Elevation: 1342.000000 feet
 Aircraft Size: ANY
 SigmaY0: 16
 SigmaZ0: 3
 Release Height: 4.921260 feet

Layout Name: SBJU 1
 Airport Name: JUAZEIRO DO NORTE
 Airport Codes: SBJU
 Airport Description:

Country: BR
 State: CEARA
 City: JUAZEIRO DO NORTE
 Latitude: -7.219200 degrees
 Longitude: -39.269400 degrees
 Elevation: 1342.000000 feet
 Runway: 13/31
 Length: 6341 feet
 Width: 150 feet
 Runway End: 13
 Latitude: -7.216100 degrees
 Longitude: -39.277800 degrees
 Elevation: 1339.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: 0 feet
 Departure Displaced Threshold: 0 feet
 Crossing Height: 50 feet
 Glide Slope: 3.000000 deg
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079
 Runway End: 31
 Latitude: -7.222200 degrees
 Longitude: -39.261400 degrees
 Elevation: 1316.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: 0 feet
 Departure Displaced Threshold: 0 feet
 Crossing Height: 50 feet
 Glide Slope: 3.000000 deg
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079
 Runway: 13/31
 Length: 6341 feet
 Width: 150 feet
 Runway End: 13
 Latitude: -7.216100 degrees
 Longitude: -39.277800 degrees
 Elevation: 1339.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: 0 feet
 Departure Displaced Threshold: 0 feet
 Crossing Height: 50 feet
 Glide Slope: 3.000000 deg
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079
 Runway End: 31
 Latitude: -7.222200 degrees
 Longitude: -39.261400 degrees
 Elevation: 1316.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: 0 feet
 Departure Displaced Threshold: 0 feet
 Crossing Height: 50 feet
 Glide Slope: 3.000000 deg
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079
 Gate: GT-1

Location Nodes (Lat/Lon):

Location Node [1]: -7.214905, -39.272698
Location Node [2]: -7.215084, -39.272765
Location Node [3]: -7.215289, -39.272146
Location Node [4]: -7.215115, -39.272069
Location Node [5]: -7.215095, -39.272105
Location Node [6]: -7.214905, -39.272698

Elevation: 1342.000000 feet

Aircraft Size: ANY

SigmaY0: n/a

SigmaZ0: 3

Release Height: 4.921260 feet

Gate: G-1

Latitude: -7.215481

Longitude: -39.272557

Elevation: 1342.000000 feet

Aircraft Size: ANY

SigmaY0: 16

SigmaZ0: 3

Release Height: 4.921260 feet

Gate: G-2

Latitude: -7.215627

Longitude: -39.272193

Elevation: 1342.000000 feet

Aircraft Size: ANY

SigmaY0: 16

SigmaZ0: 3

Release Height: 4.921260 feet

Receptor Sets

Receptor Set: RECEPTOR_SET_GRID

Description: RECEPTOR_SET_SBJU

Number of receptors: 1000000

Receptor Set Type: Receptor

Receptor Type: Grid

Latitude: -7.386464 degrees

Longitude: -39.436982 degrees

Elevation: 1342.000000 feet

X Count: 1000

Y Count: 1000

X Spacing: 0.02

Y Spacing: 0.02

Receptor Set: RECEPTOR_POINT

Description: SBJU_2022_POINTS

Number of receptors: 10

Receptor Set Type: Receptor

Receptor Type: Point

Annualizations (Scenarios)

Annualization (Scenario): ANNUALIZATION_SBJU

Description: ANNUALIZATION_SBJU

Start Time: Friday, August 26, 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: SBJU
 Annualization: ANNUALIZATION_SBJU

Annualization (Scenario): ANNUALIZATION_2023

Description: ANNUALIZATION_2023
 Start Time: Friday, August 26, 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: SBJU, SBJU 1
 Annualization: ANNUALIZATION_2023

 Annualization: ANNUALIZATION_SBJU

Operation group: AOG_SBJU

 Description: AOG_SBJU
 Start time: 8/26/2022 12:00:00 AM
 Duration: 01 days 00 hours
 Number of aircraft operations: 49

Operation group: NAGO_SBJU

 Description: NAGO_SBJU
 Start time: 8/26/2022 12:00:00 AM
 Duration: 01 days 00 hours
 Number of non-aircraft operations: 13

Operation group: RU_SBJU

 Description: RU_SBJU
 Start time: 8/26/2022 12:00:00 AM
 Duration: 01 days 00 hours
 Number of runup operations: 4

 Annualization: ANNUALIZATION_2023

Operation group: RU_2023

 Description: RU_2023
 Start time: 8/26/2022 12:00:00 AM
 Duration: 01 days 00 hours

Number of runup operations: 4

 Operation group: AOG_2023

Description: AOG_2023
 Start time: 8/26/2022 12:00:00 AM
 Duration: 01 days 00 hours
 Number of aircraft operations: 59

 User-Defined Aircraft Profiles

 User-Specified Aircraft Substitutions

 Metric Results

Metric Result ID: 16
 Metric Result Name:
 Metric Result Description:
 Metric: DNL
 Receptor Set: RECEPTOR_SET_GRID
 Annualization: ANNUALIZATION_2023
 Run Start Time: 7/18/2023 10:54:12 AM
 Run End Time: 7/18/2023 11:06:23 AM
 Run Status: Complete
 Run Options: RunOptions_DNL
 Result Storage Options:
 Dispersion Results: None
 Emissions Results: Case
 Noise Results: Case
 Emissions/Performance Modeling Options:
 Weather Fidelity: Airport Weather (10YR average)
 Check Track Angle: False
 Apply Delay & Sequencing Model: False
 Calculate Aircraft Engine Startup Emissions: False
 Analysis Year (VALE):
 BADA 4 Modeling Options:
 Use BADA Family 4: Use ANP/BADA 3 only
 Use ANP and BADA 3 Fallback: False
 Enable reduced thrust taper: False
 Reduced thrust taper upper limit:
 Noise Modeling Options:
 Atmospheric Absorption: SAE-ARP-5534
 Lateral Attenuation: ApplyLateralAttenuationToPropsAndHelos
 Type Of Ground: Hard
 Use Terrain: False
 Noise Line Of Sight Blockage: False
 Fill Terrain: False
 Terrain Fill In Value:
 Do Number Above Noise Level: False

Metric Result ID: 17
 Metric Result Name:
 Metric Result Description:

Metric: DNL
Receptor Set: RECEPTOR_POINT
Annualization: ANNUALIZATION_2023
Run Start Time: 7/17/2023 7:06:48 PM
Run End Time: 7/17/2023 7:07:52 PM
Run Status: Complete
Run Options: RunOptions_DNL
Result Storage Options:
Dispersion Results: None
Emissions Results: Case
Noise Results: Case
Emissions/Performance Modeling Options:
Weather Fidelity: Airport Weather (10YR average)
Check Track Angle: False
Apply Delay & Sequencing Model: False
Calculate Aircraft Engine Startup Emissions: False
Analysis Year (VALE):
BADA 4 Modeling Options:
Use BADA Family 4: Use ANP/BADA 3 only
Use ANP and BADA 3 Fallback: False
Enable reduced thrust taper: False
Reduced thrust taper upper limit:
Noise Modeling Options:
Atmospheric Absorption: SAE-ARP-5534
Lateral Attenuation: ApplyLateralAttenuationToPropsAndHelos
Type Of Ground: Hard
Use Terrain: False
Noise Line Of Sight Blockage: False
Fill Terrain: False
Terrain Fill In Value:
Do Number Above Noise Level: False

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 C

Apêndice 5 – Equipe Técnica

Equipe responsável - SONORA ENGENHARIA

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

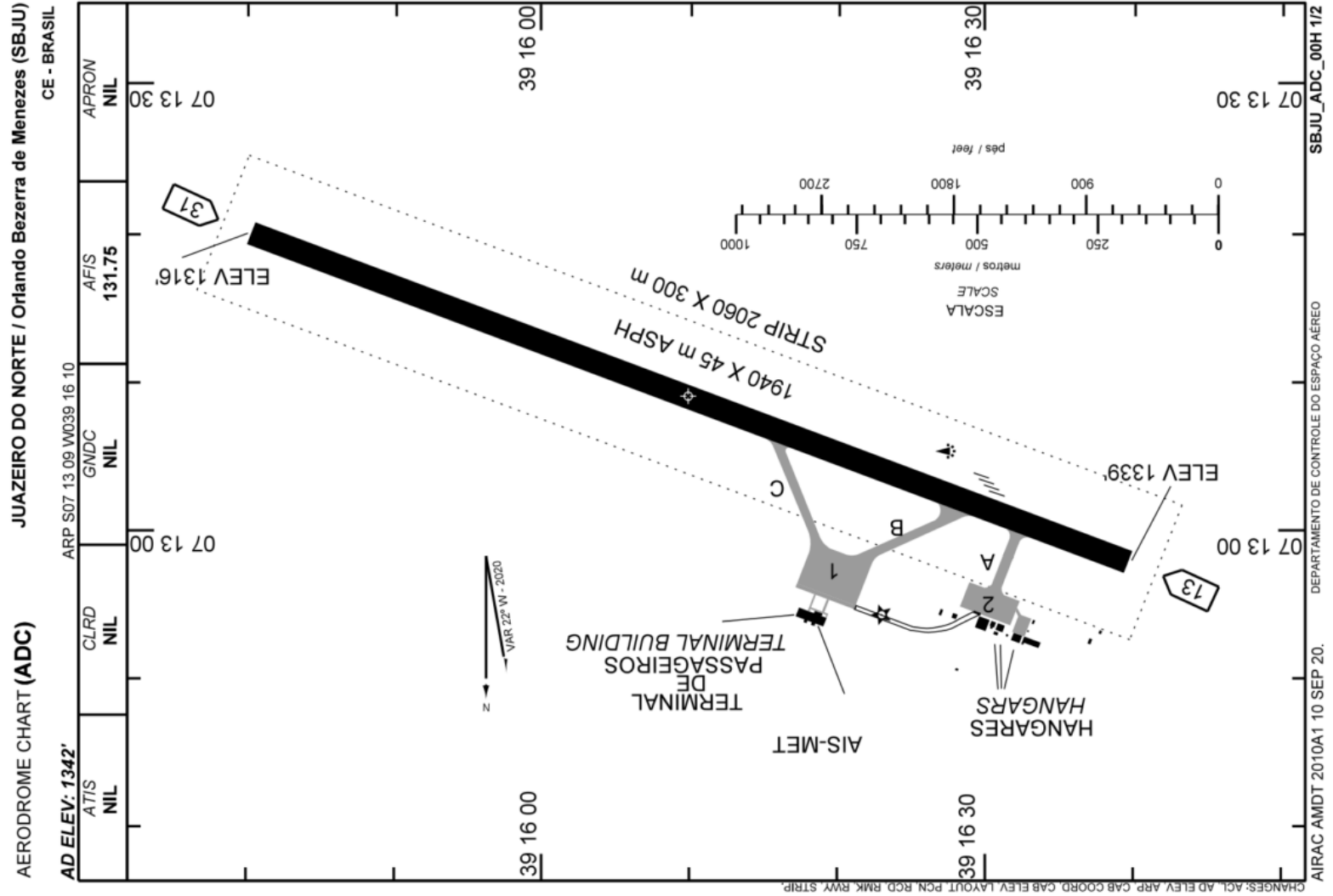
Diógenes Barbosa Araújo

Coordenador Corporativo de Meio Ambiente

Diego Bravo Alves

Analista de Meio Ambiente, Qualidade e Safety

Anexo 1 – Carta do Aeródromo




ADC - SBJU: 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 |
| 13 | 133 | NPA | 4C | 1940 X 45 | | | 2080 x 300 | 45/F/A/X/T | ASPH | |
| 31 | 313 | NPA | 4C | | | | | | | |


| 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 GEODAL(m) GEOD HEIGHT(m) | COORDENADAS COORDINATES |
| 13 | 1940 | 1940 | 1940 | 1940 | PAPI(3.04°) | -10,77 | S07 12 58 W039 16 40 |
| 31 | 1940 | 1940 | 1940 | 1940 | | -10,77 | S07 13 20 W039 15 41 |

SERVIÇO DE SALVAMENTO E CONTRAINCÊNDIO / RESCUE AND FIRE FIGHTING SERVICE: RFFS REQ - 06

RWY 13 / 31



Sinalização horizontal / Marking Aids



Auxílios luminosos / Lighting Aids

RMK: 1) MEHT: RWY 13 - 52FT

AIRAC AMDT 2010A1 10 SEP 20.

DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO

SBJU_ADC_00H 2/2

Fonte: AISWEB

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 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

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

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Calibration Certificate

Nº: RBC1-12089-382

Certificate Number

RBC - REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO

Brazilian Calibration Network



CLIENTE

Customer

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

Processo / O.S.:

23055

Interessado

Interested party

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

Item calibrado

Calibrated item

Analisador de oitavas (classe 1)

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

Marca

Brand

01dB

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

Modelo

Model

Fusion

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

Número de série

Serial number

14719

Identificação

Identification

(informações adicionais na página 2)


A versão original deste certificado é um arquivo PDF.

Data da calibração

Date of calibration (day/month/year)

06/02/2023

Assinado de forma digital
por Lucas Ferreira
DN: cn=Lucas Ferreira,
o=Total Safety Ltda.,
ou=Calilab,
email=lucas@totalsafety.co
m.br, c=BR
Dados: 1-12-12-1122023V-1211



Total de páginas

Total pages number

10

Data da Emissão:

Date of issue

06/02/2023

Lucas Ferreira
Signatário Autorizado
Authorized Signatory

Página

Page

1

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

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

Continuação do Certificado Nº: RBC1-12089-382

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

Página

Page 2

Local da calibração*Calibration location*

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

Condições ambientais*Environmental conditions*

| | |
|---------------------|---------|
| Temperatura | 23,1 °C |
| Umidade relativa | 38 % |
| Pressão atmosférica | 928 hPa |

Procedimento*Procedure*

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

Plano de calibração*Calibration plan*

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

Imparcialidade e confidencialidade*Impartiality and confidentiality*

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

Incerteza de Medição*Measurement uncertainty*

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

Informações adicionais do item sob teste*Additional information*

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

Rastreabilidade*Traceability*

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

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

Continuação do Certificado Nº: RBC1-12089-382

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

Página
Page 3

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Results

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

carater informativo

| indicação inicial | referência (dB) | indicação (dB) | indicação após eventual ajuste | referência (dB) | indicação (dB) | frequência (Hz) |
|-------------------|-----------------|----------------|--------------------------------|-----------------|----------------|-----------------|
| | 93,8 | 93,7 | | 93,8 | 93,8 | 1000,0 |

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

simulação elétrica

| excitação (dB) | erro (dB) | tolerância + (dB) | tolerância - (dB) | limite superior de linearidade (dB) | nível de referência (dB) |
|----------------|-----------|-------------------|-------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| 134,0 | -0,1 | 0,8 | -0,8 | 134 | 94,0 |
| 133,0 | -0,1 | | | | |
| 132,0 | -0,1 | | | | |
| 131,0 | -0,1 | | | | |
| 130,0 | -0,1 | | | | |
| 129,0 | -0,1 | | | | |
| 124,0 | -0,1 | | | | |
| 119,0 | -0,1 | | | | |
| 114,0 | -0,1 | | | | |
| 109,0 | -0,1 | | | | |
| 104,0 | 0,0 | | | | |
| 99,0 | 0,0 | | | | |
| 94,0 | 0,0 | | | | |
| 89,0 | 0,0 | | | | |
| 84,0 | 0,0 | | | | |
| 79,0 | 0,0 | | | | |
| 74,0 | 0,0 | | | | |
| 69,0 | 0,0 | | | | |
| 64,0 | 0,0 | | | | |
| 59,0 | 0,0 | | | | |
| 54,0 | 0,0 | | | | |
| 49,0 | 0,0 | | | | |
| 44,0 | 0,0 | | | | |
| 39,0 | 0,0 | | | | |
| 34,0 | 0,0 | | | | |
| 29,0 | 0,1 | | | | |
| 24,0 | 0,2 | | | | |
| 23,0 | 0,3 | | | | |
| 22,0 | 0,4 | | | | |
| 21,0 | 0,5 | | | | |
| 20,0 | 0,7 | | | | |
| - | - | | | | |
| - | - | | | | |
| - | - | | | | |
| - | - | | | | |

Continuação do Certificado Nº: RBC1-12089-382

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

Linearidade incluindo controle de faixa - não se aplica

testes executados conforme aplicável

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

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

normalizado em 1000 Hz

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

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

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

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

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

Continuação do Certificado Nº: RBC1-12089-382

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

Página
Page 5

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

testes na faixa de referência (simulação elétrica)

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

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

testes na faixa de referência (simulação elétrica)

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

Resposta a pulsos tonais (F; S; LAE)

testes executados conforme aplicável

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

Nível sonoro de pico ponderado em C

testes executados conforme aplicável

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

Indicação de sobrecarga e teste de estabilidade

sobrecarga: aplicável a sonômetros que indicam LAeq,T

| signal 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.

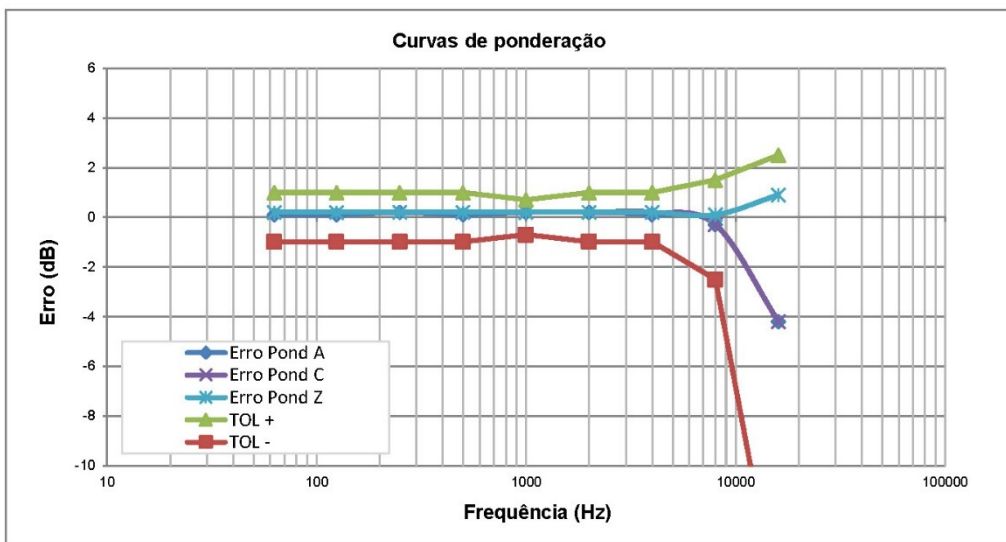
Continuação do Certificado Nº: RBC1-12089-382

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) | faixa (dB) |
|-----------------|--------------------------|-----------|-------------------|-------------------|----------------|------------|
| 125 | 94,0 | -0,1 | 1,0 | -1,0 | 0,5 | 138 |
| - | - | - | - | - | - | k |
| 1000 | 94,0 | 0,0 | 0,7 | -0,7 | 0,4 | |
| - | - | - | - | - | - | 2,00 |
| 8000 | 94,0 | -0,3 | 1,5 | -2,5 | 0,6 | |

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

Continuação do Certificado Nº: RBC1-12089-382

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

Página
Page 7

Filtros de oitavas de classe 1 / Base 2

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

| Frequência | L_Sup | L_Inf | 16 | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | 16000 | +/-U | k |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| fm x 0,063 | 65,0 | --- | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,0 | 2,00 |
| fm x 0,125 | 74,0 | --- | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,7 | 2,00 |
| fm x 0,250 | 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: $fm \times 1,188 = 595,410$ 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 frequência central, pode ser calculado como: $fm \times 1,056 = 132,943$ 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 | 134,6 | 134,4 | 134,3 | 134,3 | --- | 0,2 | 2,00 |
| fm x 0,947 | 135,3 | 134,4 | 135,0 | 135,0 | 135,0 | 135,0 | 135,0 | 134,9 | 134,9 | 134,9 | 134,9 | 135,0 | --- | 0,2 | 2,00 |
| fm x 0,974 | 135,3 | 134,6 | 135,0 | 135,0 | 135,0 | 135,0 | 135,0 | 134,9 | 134,9 | 135,0 | 135,1 | --- | --- | 0,2 | 2,00 |
| fm | 135,3 | 134,7 | 135,0 | 135,0 | 135,0 | 135,0 | 135,0 | 134,9 | 134,9 | 134,9 | 135,0 | 135,1 | --- | 0,2 | 2,00 |
| fm x 1,027 | 135,3 | 134,6 | 135,0 | 135,0 | 135,0 | 135,0 | 135,0 | 134,9 | 134,9 | 134,9 | 135,0 | 135,1 | --- | 0,2 | 2,00 |
| fm x 1,056 | 135,3 | 134,4 | 135,0 | 135,0 | 135,0 | 135,0 | 135,0 | 134,9 | 134,9 | 134,9 | 135,0 | 135,1 | --- | 0,2 | 2,00 |
| fm x 1,088 | 135,3 | 133,7 | 134,6 | 134,6 | 134,5 | 134,5 | 134,5 | 134,5 | 134,5 | 134,5 | 134,9 | 135,0 | --- | 0,2 | 2,00 |
| fm x 1,105 | 135,3 | 130,0 | 133,4 | 133,5 | 133,4 | 133,4 | 133,5 | 133,4 | 133,3 | 133,3 | 134,2 | 134,6 | --- | 0,2 | 2,00 |
| fm x 1,122 | 133,0 | 130,0 | 131,0 | 131,4 | 131,1 | 131,0 | 131,4 | 131,1 | 130,9 | 130,7 | 132,2 | 132,1 | --- | 0,2 | 2,00 |
| fm x 1,296 | 117,5 | --- | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | --- | 0,3 | 2,00 |
| fm x 1,887 | 93,0 | --- | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | --- | 0,4 | 2,00 |
| fm x 3,070 | 74,0 | --- | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | --- | 0,7 | 2,00 |
| fm x 5,435 | 65,0 | --- | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 58,5 | 57,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 59,1 | --- | 1,0 | 2,00 |

Continuação do Certificado Nº: RBC1-12089-382

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

Página

Page 10

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

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

Observações adicionais sobre conformidade, exclusivas desta calibração:

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

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

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

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

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

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

Observações adicionais exclusivas desta calibração: (--)

(fim do resultados)



Desde 1996



RBC - Rede Brasileira de Calibração

Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N°: 138.684

Página 1 de 12

Laboratório de Acústica

Dados do Cliente:

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

Dados do Instrumento Calibrado:

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



Informações:

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

Marca: G.R.A.5
 Modelo: 40CE / Não consta
 N° de Série: 259694 / Não consta

Procedimento Utilizado:

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

Norma de Referência:

61672-3: 2013 e IEC 61260: 1995

Padrões Utilizados:

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

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

A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC – Cooperação Internacional de Acreditação de Laboratórios.
 A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAAC – Cooperação Interamericana de Acreditação.
 O ajuste ou reparo quando realizado não faz parte do escopo da acreditação do laboratório. Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela CGCRE que 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 da 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.ª Saraiva de Oliveira, 465 - 05741-200 - Jd. Taboão - São Paulo - SP - Brasil
 Fone: 55 11 3384-9320 - www.chrompack.com.br





Instrumentos Científicos Ltda.

Desde 1996



Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N.º: 138.684

Página 2 de 12

1-Sumário dos resultados:

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

2-Acústico - Ajuste com Microfone Instalado:

Configuração do instrumento sob medição:

Frequência de referência: 1000 Hz

Nível de referência: 94,0 dB

Faixa de nível de referência: 21 dB a 138 dB

Parâmetro: SPL (A) S

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

3-Acústico - Ruído Auto-gerado com Microfone:

Configuração do instrumento sob medição:

Parâmetro: LAeq

Tempo de Medição: 30 s

Faixa de nível de referência: 21 dB a 138 dB

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

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

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

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



Desde 1996



Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N°: 138.684

Página 3 de 12

Elétrico - Ruído Auto-gerado sem Microfone:

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

Parâmetro: LAeq

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

Parâmetro: LCeq

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

Parâmetro: LZeq

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

4-Acústico - Ponderação em Frequência:

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

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

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

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

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



Desde 1996



Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N°: 138.684

Página 4 de 12

5-Elétrico - Ponderação em Frequência:

Configuração do instrumento sob medição:

Frequência de referência: 1000 Hz

Faixa de nível de referência: 21 dB a 138 dB

Nível de referência: 93 dB

Parâmetro: (A) Fast

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

Parâmetro: (C) Fast

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

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

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

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

CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.

Desde 1996



Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N°: 138.684

Página 5 de 12

Elétrico - Ponderação em Frequência (continuação):

Parâmetro: (Z) Fast

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

6-Elétrico - Ponderações em Frequência em 1 kHz:

Configuração do instrumento sob medição:

Frequência de referência: 1000 Hz

Faixa de nível de referência: 21 dB a 138 dB

Nível de referência: 94,0 dB

Parâmetro: SPL (A) F

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

Elétrico - Ponderações no Tempo em 1 kHz:

Configuração do instrumento sob medição:

Frequência de referência: 1000 Hz

Faixa de nível de referência: 21 dB a 138 dB

Nível de referência: 94,0 dB

Parâmetro: SPL (A) F

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

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

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

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



Desde 1996



Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N.º 138.684

Página 6 de 12

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

Configuração do instrumento sob medição:

Frequência de referência: 8000 Hz

Faixa de nível de referência: 21 dB a 138 dB

Nível de referência: 94,0 dB

Parâmetro: (A) Fast (Crescente)

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

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

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

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

CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.

Desde 1996



Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N°: 138.684

Página 7 de 12

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

Configuração do instrumento sob medição:

Frequência de referência: 8000 Hz

Faixa de nível de referência: 21 dB a 138 dB

Nível de referência: 94,0 dB

Parâmetro: (A) Fast (Decrescente)

| Faixa de Nível (dB) | Nível Esperado (dB) | Nível Indicado (dB) | Desvio Indicado (dB) | Tolerância (dB) | k | Incerteza (dB) |
|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|-----------------|------|----------------|
| 21 dB a 138 dB | 89,0 | 89,0 | 0,0 | ±0,8 | 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 | | 2,00 | 0,2 |
| 21 dB a 138 dB | 39,0 | 39,0 | 0,0 | | 2,00 | 0,2 |
| 21 dB a 138 dB | 34,0 | 34,0 | 0,0 | | 2,00 | 0,2 |
| 21 dB a 138 dB | 29,0 | 29,0 | 0,0 | | 2,00 | 0,2 |
| 21 dB a 138 dB | 28,0 | 28,0 | 0,0 | | 2,00 | 0,2 |
| 21 dB a 138 dB | 27,0 | 27,0 | 0,0 | | 2,00 | 0,2 |
| 21 dB a 138 dB | 26,0 | 26,0 | 0,0 | | 2,00 | 0,2 |
| 21 dB a 138 dB | 25,0 | 25,0 | 0,0 | | 2,00 | 0,2 |
| 21 dB a 138 dB | 24,0 | 24,3 | 0,3 | | 2,00 | 0,2 |
| 21 dB a 138 dB | 23,0 | 23,3 | 0,3 | | 2,00 | 0,2 |

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

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

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



Desde 1996



Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N.º: 138.684

Página 8 de 12

8-Elétrico - Resposta a Pulsos Tonais:

Configuração do instrumento sob medição:

Frequência de referência: 4000 Hz

Faixa de nível de referência: 21 dB a 138 dB

Nível de referência: 135,0 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

Faixa de nível de referência: 21 dB a 138 dB

Nível de referência: 130,0 dB

Parâmetro: SPL (C) F

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

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

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

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



Desde 1996



Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N°: 138.684

Página 9 de 12

10-Elétrico - Indicação de Sobrecarga:

Configuração do instrumento sob medição:

Frequência de referência: 4000 Hz

Nível de referência: 137,0 dB

Faixa de nível de referência: 21 dB a 138 dB

Parâmetro: LAeq

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

11-Elétrico - Estabilidade em nível Alto:

Configuração do instrumento sob medição:

Frequência de referência: 1000 Hz

Nível de referência: 137,0 dB

Faixa de nível de referência: 21 dB a 138 dB

Parâmetro: LAeq

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

12-Elétrico - Estabilidade de longa duração:

Configuração do instrumento sob medição:

Frequência de referência: 1000 Hz

Nível de referência: 94,0 dB

Faixa de nível de referência: 21 dB a 138 dB

Parâmetro: LAeq

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

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

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

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



Desde 1996



Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N°: 138.684

Página 10 de 12

Calibração segundo a IEC 61260 para banda de terço

Configuração do instrumento sob medição:

Frequência de referência: 1000 Hz

Faixa de nível de referência: 21 dB a 138 dB

Nível de referência: 94,0 dB

Parâmetro: dB (Z) Slow

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

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

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

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



Desde 1996



Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N.º 138.684

Página 11 de 12

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

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

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

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

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



Instrumentos Científicos Ltda.

Desde 1996



Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N.º: 138.684

Página 12 de 12

Método de Medição:

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

Referente a norma IEC 61260

fm: Frequência central (indicador do instrumento)

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

TL: Tolerância especificada pela IEC 61260 expressa em dB

Observações:

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

Responsável pela calibração e
Signatário autorizado

José Nilton

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

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

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



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

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

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Calibration Certificate

Nº: RBC3-11893-554

Certificate Number

RBC - REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO

Brazilian Calibration Network



| | | |
|---|---|---------------------------|
| CLIENTE <i>Customer</i> | Acoem Brasil Comércio de Equipamentos Ltda. Alameda dos Maracatins, 780 - Cj. 1903 - Moema São Paulo - SP - CEP 04089-001 | Processo / O.S.: 22435 |
| Interessado <i>Interested party</i> | Sonora Ambiental Projetos Ambientais e Educacionais Ltda. R. das Figueiras, Lote 07 - Loja 66 à 69- 042 Norte (Águas Claras) - Brasília - DF - CEP 71906-750 | |

| | | |
|---|---|---|
| Item calibrado <i>Calibrated item</i> | Analisador de oitavas (classe 1) | <p>Calilab é um Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro) de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.</p> <p>Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela Cgcre que avaliou a competência do laboratório e comprovou a sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades – SI).</p> <p>Este certificado é válido apenas para o item descrito, não sendo extensivo a quaisquer outros, ainda que similares. Este certificado somente pode ser reproduzido em sua forma integral e desde que seja legível. Reproduções parciais ou para fins de divulgação em material publicitário, requerem autorização expressa do laboratório. Nenhuma reprodução poderá ser usada de maneira enganosa.</p> <p>A versão original deste certificado é um arquivo PDF.</p> |
| Marca <i>Brand</i> | 01dB | |
| Modelo <i>Model</i> | Fusion | |
| Número de série <i>Serial number</i> | 13292 | |
| Identificação <i>Identification</i> | --- (informações adicionais na página 2) | |

Data da calibração

Date of calibration (day/month/year)

25/07/2022

Assinado de forma digital
por Enrique Bondarenc
DN: cn=Enrique
Bondarenc, o=Total
Safety Ltda., ou=Calilab,
email=enrique@totalsafe
ty.com.br, c=BR
Dados: 1+122.V2.Y 112122.Y
-12122.Y

Total de páginas

Total pages number

10

Data da Emissão:

Date of issue

25/07/2022

Enrique Bondarenc

Signatário Autorizado

Authorized Signatory

Página

Page

1

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

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

Continuação do Certificado N°: RBC3-11893-554

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

Página
Page 2

Local da calibração

Calibration location

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

Condições ambientais

Environmental conditions

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

Procedimento

Procedure

IT-572: Método de calibração de acordo com a ABNT NBR IEC 61672-3:2018 - *Eletroacústica - Sonômetros: Testes Periódicos* (adaptação idêntica à IEC 61672-3:2013 - *Electroacoustics - Sound level meters - Periodic Test*). Por este procedimento são realizados testes elétricos bem como testes acústicos. Adicionalmente, são verificados os filtros com o procedimento IT-582, cujo método incorpora testes baseados na IEC 61260 (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 Calllab 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/Calllab)

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.

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Results

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

carater informativo

| indicação inicial | referência (dB) | indicação (dB) | indicação após eventual ajuste | referência (dB) | indicação (dB) | frequência (Hz) |
|-------------------|-----------------|----------------|--------------------------------|-----------------|----------------|-----------------|
| | 93,7 | 93,4 | | 93,7 | 93,7 | 1000,0 |

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

simulação elétrica

| excitação (dB) | erro (dB) | tolerância + (dB) | tolerância - (dB) | limite superior de linearidade (dB) | nível de referência (dB) |
|----------------|-----------|-------------------|-------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| 138,0 | -0,2 | 0,8 | -0,8 | 138 | 94,0 |
| 137,0 | -0,2 | | | | |
| 136,0 | -0,1 | | | | |
| 135,0 | -0,2 | | | | |
| 134,0 | -0,2 | | | | |
| 129,0 | -0,2 | | | | |
| 124,0 | -0,1 | | | | |
| 119,0 | -0,2 | | | | |
| 114,0 | -0,1 | | | | |
| 109,0 | -0,1 | | | | |
| 104,0 | 0,0 | | | | |
| 99,0 | 0,0 | | | | |
| 94,0 | 0,0 | | | | |
| 89,0 | 0,0 | | | | |
| 84,0 | 0,0 | | | | |
| 79,0 | 0,0 | | | | |
| 74,0 | 0,0 | | | | |
| 69,0 | 0,0 | | | | |
| 64,0 | 0,0 | | | | |
| 59,0 | 0,0 | | | | |
| 54,0 | 0,0 | | | | |
| 49,0 | 0,0 | | | | |
| 44,0 | 0,0 | | | | |
| 39,0 | 0,0 | | | | |
| 34,0 | 0,0 | | | | |
| 29,0 | 0,1 | | | | |
| 28,0 | 0,1 | | | | |
| 27,0 | 0,2 | | | | |
| 26,0 | 0,2 | | | | |
| 25,0 | 0,4 | | | | |
| 24,0 | 0,3 | | | | |
| 23,0 | 0,4 | | | | |
| 22,0 | 0,6 | | | | |
| 21,0 | 0,7 | | | | |
| - | - | | | | |

Continuação do Certificado Nº: RBC3-11893-554

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

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) |
|----------------------|----------------|-----------|---------------------|----------------|-----------|-----------------------|
| - | - | - | - | - | - | --- |
| - | - | - | - | - | - | --- |
| - | - | - | - | - | - | --- |
| - | - | - | - | - | - | --- |
| - | - | - | - | - | - | --- |
| - | - | - | - | - | - | --- |
| - | - | - | - | - | - | --- |
| - | - | - | - | - | - | --- |
| - | - | - | - | - | - | --- |
| - | - | - | - | - | - | --- |
| - | - | - | - | - | - | --- |
| - | - | - | - | - | - | --- |
| - | - | - | - | - | - | --- |
| - | - | - | - | - | - | --- |

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

normalizado em 1000 Hz

| frequência [Hz] | erro pond "A" (dB) | tolerância + (dB) | tolerância - (dB) | nível referência (dB) |
|-----------------|--------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|
| 63 | -0,1 | 1,0 | -1,0 | 94,0 |
| 125 | -0,1 | 1,0 | -1,0 | 94,0 |
| 250 | 0,0 | 1,0 | -1,0 | 94,0 |
| 500 | 0,0 | 1,0 | -1,0 | 94,0 |
| 1000 | 0,0 | 0,7 | -0,7 | 94,0 |
| 2000 | 0,0 | 1,0 | -1,0 | 94,0 |
| 4000 | 0,0 | 1,0 | -1,0 | 94,0 |
| 8000 | -0,4 | 1,5 | -2,5 | 94,0 |
| 16000 | -5,1 | 2,5 | -16,0 | 94,0 |

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

| frequência [Hz] | erro pond "C" (dB) | tolerância + (dB) | tolerância - (dB) | nível referência (dB) |
|-----------------|--------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|
| 63 | 0,0 | 1,0 | -1,0 | 94,0 |
| 125 | 0,0 | 1,0 | -1,0 | 94,0 |
| 250 | 0,0 | 1,0 | -1,0 | 94,0 |
| 500 | 0,0 | 1,0 | -1,0 | 94,0 |
| 1000 | 0,0 | 0,7 | -0,7 | 94,0 |
| 2000 | 0,0 | 1,0 | -1,0 | 94,0 |
| 4000 | 0,0 | 1,0 | -1,0 | 94,0 |
| 8000 | -0,4 | 1,5 | -2,5 | 94,0 |
| 16000 | -5,1 | 2,5 | -16,0 | 94,0 |

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

| frequência [Hz] | erro pond "Z" (dB) | tolerância + (dB) | tolerância - (dB) | nível referência (dB) |
|-----------------|--------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|
| 63 | 0,0 | 1,0 | -1,0 | 94,0 |
| 125 | 0,0 | 1,0 | -1,0 | 94,0 |
| 250 | 0,0 | 1,0 | -1,0 | 94,0 |
| 500 | 0,0 | 1,0 | -1,0 | 94,0 |
| 1000 | 0,0 | 0,7 | -0,7 | 94,0 |
| 2000 | 0,0 | 1,0 | -1,0 | 94,0 |
| 4000 | 0,0 | 1,0 | -1,0 | 94,0 |
| 8000 | 0,1 | 1,5 | -2,5 | 94,0 |
| 16000 | 0,0 | 2,5 | -16,0 | 94,0 |

Continuação do Certificado N°: RBC3-11893-554

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

Página
Page 5

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

testes na faixa de referência (simulação elétrica)

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

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

testes na faixa de referência (simulação elétrica)

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

Resposta a pulsos tonais (F; S; LAE)

testes executados conforme aplicável

| parâmetro sob teste | largura do trem (ms) | nível esperado (dB) | erro (dB) | tolerância + (dB) | tolerância - (dB) | incerteza (dB) | nível referência (dB) |
|---------------------------|----------------------------|---------------------------|--------------|----------------------|----------------------|-------------------|--------------------------|
| Fast | 200 | 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 | 0,5 |
| dispositivo de entrada elétrica | A | 14,9 | 11,3 | |
| 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.

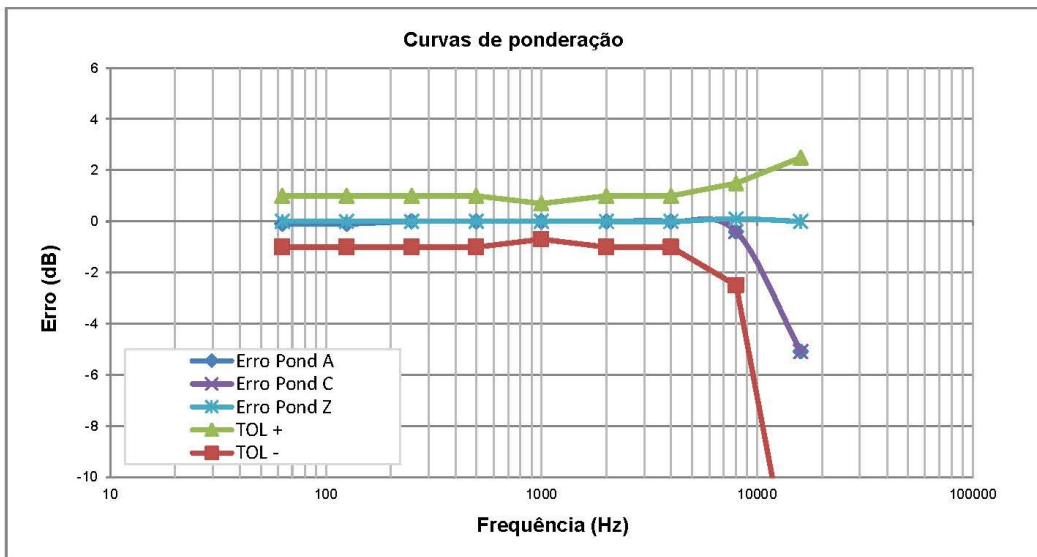
Continuação do Certificado Nº: RBC3-11893-554

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 6

Ponderações em frequência - Teste elétrico (representação gráfica)

(dados normalizados em 1000 Hz)



Teste acústico (normalizado em 1000 Hz)

resultados reportados corrigidos para CAMPO LIVRE

| frequência [Hz] | nível de referência (dB) | erro (dB) | tolerância + (dB) | tolerância - (dB) | incerteza (dB) | faixa (dB) |
|-----------------|--------------------------|-----------|-------------------|-------------------|----------------|------------|
| 125 | 94,0 | -0,2 | 1,0 | -1,0 | 0,5 | 139 |
| - | - | - | - | - | - | k |
| 1000 | 94,0 | 0,0 | 0,7 | -0,7 | 0,4 | 2,00 |
| - | - | - | - | - | - | |
| 8000 | 94,0 | -1,0 | 1,5 | -2,5 | 0,6 | |

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

Continuação do Certificado Nº: RBC3-11893-554

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

Filtros de oitavas de classe 1 / Base 2

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

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

U = incerteza de medição.

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

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

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

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

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

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

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

Continuação do Certificado Nº: RBC3-11893-554

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

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

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

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

U = incerteza de medição.

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

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

Observações adicionais sobre conformidade, exclusivas desta calibração:

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

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

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

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

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

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

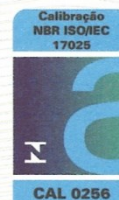
Observações adicionais exclusivas desta calibração: (---)

(fim do resultados)

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

Opinions and interpretations (not covered by accreditation scope)

(-----)



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: Brasília
 Estado: DF
 CEP: 71906-750



Dados do Instrumento Calibrado:

| | | | |
|-------------------|-------------------------|----------------------|------------|
| Nome: | Medidor de Nível Sonoro | Tipo: | 1 |
| Marca: | 01 dB | Nº de Identificação: | Não consta |
| Modelo: | Solo | Nº de Processo: | 48093 |
| Nº de Série: | 65236 | Data da Calibração: | 03/02/22 |
| Nº 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 | Nº 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 Mútuo da ILAC – Cooperação Internacional de Acreditação de Laboratórios. A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da IANZ – 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 (νeff) e tabela t-Student.

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



CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.

Desde 1996



Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N°: 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. 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



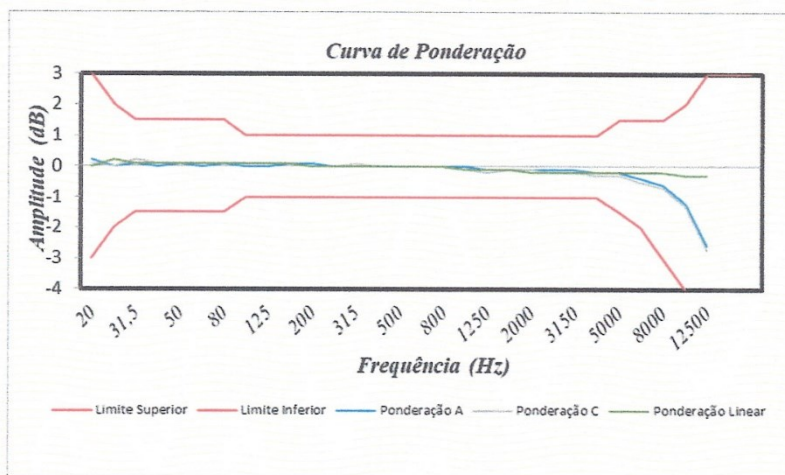
Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N°: 131.969

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°: 131.969

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. 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°: 131.969

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 | ± 1,0 |
| 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 | |
| 20 dB a 137 dB | 88,9 | 0,0 | |
| 20 dB a 137 dB | 78,9 | 0,1 | |

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°: 131.969

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 | +1,0 / -1,0 |
| 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 | |
| 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 | ± 1,5 |
| 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 | |
| 20 dB a 137 dB | 93,4 | -0,3 | |
| 20 dB a 137 dB | 83,4 | -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



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 | ± 2,0 |
| 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 | |
| 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 | ± 2,0 |
| 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 | |
| 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 N°: 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 $\pm 0,2$ 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 |

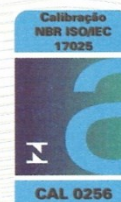
Signatário autorizado

Alexandre Fascina

Av. 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



RBC - Rede Brasileira de Calibração

Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N°: 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
 N° de Processo: 48093

Data da Calibração: 08/02/22
 Data da Emissão: 08/02/22

Características do microfone calibrado:

Nome: Microfone Capacitivo
 Marca: 01 dB
 N° de Série: 103461
 Tensão de Polarização: 0V
 Sensibilidade Nominal: 50,00 mV/Pa ref 250 Hz

Modelo: MCE212
 N° de Identificação: Não consta
 Diâmetro: 1/2 polegada

Procedimento Utilizado:

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

Norma de Referência: IEC 61094-6 de 2004

Padrões Utilizados:

| Nome | N° Identificação | N° 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 255

A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC – Cooperação Internacional de Acreditação de Laboratórios.
 A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAC – 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 de incerteza é baseado no fator de abrangência (k) obtido através dos graus de liberdade efetivo (veff) e tabela t-student.

Chrompack Inst. Científ. Ltda

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



CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.

Desde 1996



Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N°: 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



Desde 1996



Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N°: 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. 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



RBC - Rede Brasileira de Calibração

Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N°: 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
N° de Processo: 50585

Data da Calibração: 23/09/2022
Data da Emissão: 23/09/2022

Características do microfone calibrado:

Nome: Microfone Capacitivo
Marca: G.R.A.S
N° de Série: 259694
Tensão de Polarização: 0V
Sensibilidade Nominal: 50 mV/Pa ref 250 Hz

Modelo: 40CE
N° de Identificação: Não consta
Diâmetro: 1/2 Polegada

Procedimento Utilizado:

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

Norma de Referência: IEC 61094-6 de 2004

Padrões Utilizados:

| Nome | N° Identificação | N° 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 Mútuo da ILAC – Cooperação Internacional de Acreditação de Laboratórios.
A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAAC – Cooperação Interamericana de Acreditação.
O ajuste ou reparo quando realizado não faz parte do escopo da acreditação do laboratório. Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela CGCRE que 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 (u_eff) 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



CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.

Desde 1996



Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N^o. 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) | Sensibilidade | Sensibilidade | k | U95,45 (dB) |
|---------|--------------------------|------------------|---------------|------|-------------|
| | re. 250 Hz | mV/Pa re. 250 Hz | dB re. 1 V/Pa | | |
| 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. Eng^o Saraiva de Oliveira, 465 - 05741-200 - Jd. Taboão - São Paulo - SP - Brasil

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

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

CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.

Desde 1996



Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

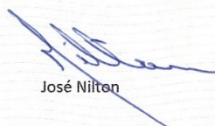
Certificado N°: 138.681

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:



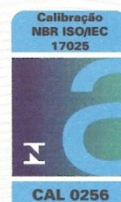
José Nilton

Av. 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 ACREREDITADO PELA CGCRE DE ACORDO COM A ABNT NBR ISO/IEC 17025 SOB O NÚMERO 256



Desde 1996



RBC - Rede Brasileira de Calibração

Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N°: 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: Brasília
 Estado: DF
 CEP: 71906-750

Dados do Instrumento Calibrado:

| | | | |
|-------------------|----------------------------|----------------------|----------|
| Nome: | Calibrador de Nível Sonoro | Classe: | 1 |
| Marca: | 01 dB | N° de Identificação: | 192/ALC |
| Modelo: | CAL21 | N° de Processo: | 48093 |
| N° de Série: | 34113633(2011) | Data da Calibração: | 30/01/22 |
| N° de Patrimônio: | Não consta | Data da Emissão: | 30/01/22 |



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 | N° 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 Mútuo da ILAC – Cooperação Internacional de Acreditação de Laboratórios. A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAAC – Cooperação Interamericana de Acreditação. O ajuste ou reparo quando realizado não faz parte do escopo da acreditação do laboratório. Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela CGCRE que 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 (u_eff) 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



CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.

Desde 1996



Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N°: 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 extraído-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: $\pm 0,30$ dB / Frequência: $\pm 2,0$ %

Legendas:

k – Fator de abrangência

U_{95,45} – 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. 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

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@aenabrazil.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@aenabrazil.com.br** Fone: **(83) 33325044**

1º 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 **1,0000** Unidade **unidade**
Consultoria de impacto ambiental
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.

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. Assinatura
Declaro, sob as penas da lei, ser o autor do presente documento
Localização e Data da assinatura aqui
EDSON BENICIO DE CARVALHO JUNIOR - 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



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