

- EIS -

ESTUDO DE IMPACTO SONORO

COMERCIAL DE MADEIRAS SAFRA LTDA

CNPJ: 12.312.872/0001-74



SECRETARIA MUNICIPAL DE URBANISMO E MEIO AMBIENTE - SEUMA

- EIS -
ESTUDO DE IMPACTO SONORO

INTERESSADO

COMERCIAL DE MADEIRAS SAFRA LTDA

CNPJ: 12.312.872/0001-74

ASSUNTO

Avaliação do nível de pressão sonora da fábrica de madeira da empresa Comercial de Madeiras Safra LTDA, localizada em Fortaleza/CE.

**MARÇO
2021**

Fortaleza - Ceará

Rua Eusébio de Sousa, Nº 473, Bairro José Bonifácio, Fortaleza/CE | Tel.: + 55 85 3393.8392

CNPJ: 20.662.963/0001-68

contato@hlsolucoesambientais.com.br



APRESENTAÇÃO

A fábrica de artefatos diversos de madeiras (exceto móveis), de posse da empresa Comercial de Madeiras Safra LTDA, está localizada em Fortaleza/CE. Devido às preocupações ambientais por parte da contratante, bem como em atendimento à Notificação de Pendências - Nº 1, de Processo S2020012895, emitida pela SEUMA, foi aferido o nível de pressão sonora em 6 (seis) pontos próximos à área do empreendimento, externamente à fábrica.

A partir das medições, foi elaborado este relatório, o qual apresenta os seguintes fundamentos normativos:

- Resolução CONAMA nº 1, de 8 de março de 1990, publicada no DOU nº 63, de 2 de abril de 1990, Seção 1, página 6408, que dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política;
 - Resolução CONAMA nº 2, de 8 de março de 1990, publicada no DOU nº 63, de 2 de abril de 1990, Seção 1, página 6408, que dispõe sobre o Programa Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora;
 - A norma técnica NBR 10.151:2020, que estabelece a medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas;
 - Termo de Referência Padrão para Estudos de Impacto Sonoro - SEUMA.

Portanto, o presente relatório apresentará os resultados do monitoramento realizado em 22, 24 e 25 de fevereiro de 2021, em pontos próximos ao empreendimento.



SUMÁRIO

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	5
1.1. Empreendimento	5
1.2. Responsável Técnico pelo Relatório	5
1.3. Instrumentação utilizada	6
2. DEFINIÇÕES IMPORTANTES	7
3. METODOLOGIA	11
3.1. Limite de avaliação dos resultados	11
3.2. Localização do empreendimento e dos pontos de medição	13
3.3. Pontos de Monitoramento	16
3.4. Método de medição	21
4. EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO	21
5. RESULTADOS	24
6. CONCLUSÃO	32
7. RESPONSABILIDADE TÉCNICA	33
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34
9. ANEXOS	35



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de localização e acesso.....	14
Figura 2 - Calibração do sonômetro in loco.....	16
Figura 3 - Localização dos pontos de amostragem.....	17
Figura 4 - Ponto 01.....	18
Figura 5 - Ponto 02.....	19
Figura 6 - Ponto 03.....	19
Figura 7 - Ponto 04.....	19
Figura 8 - Ponto 05.....	20
Figura 9 - Ponto 06.....	20
Figura 10 - Sonômetro BSWA 309.....	22

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Limites de níveis de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período.....	12
Tabela 2 - Coordenadas geográficas dos pontos de monitoramento e horário da medição.....	18
Tabela 3 - Resultados obtidos durante a avaliação.....	24
Tabela 4 - NBR 10.151:2020.....	31
Tabela 5 - Resultados finais.....	31



1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

1.1. Empreendimento

- **Razão Social**

COMERCIAL DE MADEIRAS SAFRA LTDA

- **CNPJ**

12.312.872/0001-74

- **Natureza Jurídica**

Sociedade Empresária Limitada

- **Endereço**

Rua Nereu Ramos, nº 646, Parangaba, Fortaleza/CE, CEP 60.710-480

- **Responsável legal**

José Ivanilson Nocrato Barros - CPF.: 567.227.963-53

- **Contato**

(85) 3495-1919 / (85) 3484-9180

1.2. Responsável Técnico pelo Relatório

- **Empresa Responsável**

HL SOLUÇÕES AMBIENTAIS EIRELI

- **CNPJ**

20.662.963/0001-68

- **Endereço**

Rua Eusébio de Sousa, nº 473, José Bonifácio, Fortaleza/CE

- **Responsável Técnico**

Laiz Hérida Siqueira de Araújo

- **Número de Registro**

Conselho Regional de Química nº 10.400.333 - 10º Região

- **Contatos**

(85) 3393-8392 / contato@hlsolucoesambientais.com.br



1.3. Instrumentação utilizada

Equipamento	Fabricante	Modelo	Número de série	IEC atendidas	Número e data dos certificados de calibração
Medidor de nível sonoro	BSWA	Sonômetro BSWA 309	560326	IEC 60651:1979 IEC 60804:2000 IEC 61672-1:2013	4189 - 12/03/2019
Microfone	BWSA	MP 309	393998	ANSI S1.4-1983 ANSI S1.43-1997	
Calibrador de nível sonoro	Chrompack	Smartcal	CAL000000 0957	IEC 60942:2003	112.167 - 04/03/2020



2. DEFINIÇÕES IMPORTANTES

Som: Flutuações de pressão em torno da pressão ambiente nas frequências compreendidas entre 20 Hz e 20 kHz.

Ruído: Usualmente associado a sons que podem causar incômodos, ser indesejáveis ou não inteligíveis.

Som Total: som existente em uma dada situação e em um dado instante, resultante da construção de todas as fontes sonoras.

Som Específico: Parcela do som total que pode ser identificada e que está associada a uma determinada fonte.

Som Residual: Som remanescente do som total, em uma dada posição e em uma dada situação, quando são suprimidos os sons específicos em consideração.

Som Intrusivo: Interferência sonora alheia ao objeto de medição.

Som Impulsivo: Som caracterizado por impulsos de pressão sonora de duração inferior a 1 segundo, por exemplo: impactos, tiros, estouros e etc.

Som de Impacto: Som resultante do impacto entre materiais.

Som Intermitente: Som que ocorre apenas em certos intervalos de tempo, regulares ou não, em que a duração de cada um é superior a 1 segundo.

Som Contínuo: Som presente durante todo o período de observação e que não é som intermitente nem um som impulsivo.

Som Flutuante: Som cujo nível de pressão sonora, durante o período de observação, varia significativamente.

Som Tonal: Som caracterizado por uma única componente de frequência ou por componentes de banda estreita que se destacam em relação às demais componentes.

Pressão Sonora: Se o som ou o ruído é caracterizado por deslocamentos das partículas de um meio elástico em relação a suas posições de equilíbrio, as compressões e expansões do meio causam flutuações de pressão. Como essas flutuações ocorrem devido à propagação de um som, recebem a denominação de pressão sonora.



A unidade usual para a pressão sonora é o Newton por metro quadrado (N/m^2), ou Pascal (Pa). Existe um valor de pressão sonora abaixo do qual o sistema auditivo dos seres humanos não é mais sensibilizado. Esse valor é aproximadamente a 2.10^{-5} N/m^2 , ou $20 \mu\text{Pa}$. Qualquer nível de pressão sonora maior ou igual a este valor é traduzido pelo ouvido humano como uma sensação auditiva.

Nível de Pressão Sonora: O ouvido humano é capaz de captar uma faixa de pressões sonoras que varia desde o limiar da audição, correspondente a pressão de $0,00002 \text{ N/m}^2$ ou $20 \mu\text{Pa}$, até o limiar da dor, cuja pressão é, aproximadamente, 200 N/m^2 ou 200 Pa .

Para expressar os valores das pressões sonoras na faixa da audibilidade humana de forma linear, como por exemplo, em N/m^2 , seria necessária uma escala muito ampla e, portanto, de difícil utilização.

O recurso matemático adotado para resolver tal problema foi a utilização do conceito de nível de pressão sonora, ou seja, a utilização da escala Bel.

O Bel (B) pode ser usado para expressar níveis de quaisquer potências, em relação a um nível básico de referência.

A expressão matemática geral que define o nível de uma potência qualquer, em Bel, é a seguinte:

$$N = \log \frac{W_1}{W_0} \quad (\text{Equação 1})$$

Em que:

- N = Nível de potência (B);
- W_1 = Valor da potência a ser comparada;
- W_0 = Valor de referência da potência.

Como a potência sonora é proporcional ao quadrado da pressão sonora, é possível, então, a utilização da escala Bel para medição dos níveis de pressão sonora, como sendo o logaritmo da relação existente entre um determinado valor de pressão sonora e a pressão sonora mínima de referência.



Assim:

$$NPS = \log \frac{p_1^2}{p_0^2} \quad (\text{Equação 2})$$

ou

$$NPS = 2 \log \frac{p_1}{p_0} \quad (\text{Equação 3})$$

Sabendo-se que:

- NPS = Nível de pressão sonora em Bel (B);
- p_1 = Valor da pressão sonora a ser comparada;
- p_0 = Valor de referência da pressão sonora.

Para níveis de pressões sonoras, foi mais definido o uso de um submúltiplo do Bel, o decibel [dB].

O valor de referência adotado é $2 \cdot 10^{-5}$ N/m² ou 20 µPa, que corresponde, aproximadamente, ao limiar da audição humana.

Além disso, é mais conveniente a utilização do decibel, submúltiplo do Bel, em função da faixa dos valores de pressões sonoras estudadas em acústica.

Assim, a expressão que define um nível de pressão sonora em decibel é:

$$NPS = 10 \log \frac{p_1^2}{p_0^2} \quad (\text{Equação 4})$$

ou

$$NPS = 20 \log \frac{p_1}{p_0} \quad (\text{Equação 5})$$

Sendo:

- NPS = Nível de pressão sonora referente ao nível de referência em decibel [dB];
- p_1 = Pressão sonora medida [N/m²];
- p_0 = Pressão sonora de referência igual a $2 \cdot 10^{-5}$ N/m².



Nível Equivalente de Pressão Sonora: O potencial danoso à audição de um dado ruído depende não somente de seu nível, mas também de sua duração. Normalmente, os níveis de ruído podem variar durante um determinado intervalo de tempo.

O nível sonoro equivalente é um nível constante, que equivale, em termos de energia acústica, aos níveis variáveis do ruído, durante o período de medição.

Assim, é definido um valor único, chamado nível equivalente de pressão sonora, L_{eq} , que é o nível sonoro médio integrado durante um intervalo de tempo. É dado em dB, e é expresso por:

$$L_{eq} = 10 \log \left\{ \frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} \left[\frac{p(t)}{p_0} \right]^2 dt \right\} \quad (\text{Equação 6})$$

Sendo:

- $T = (t_2 - t_1)$ = Tempo total de medição;
- $p(t)$ = Pressão sonora instantânea;
- p_0 = Pressão de referência ($2 \cdot 10^{-5}$ N/m²).

A expressão mostra que o nível equivalente é representado, então, por um valor constante que, durante o mesmo tempo T , resultaria na mesma energia acústica produzida pelos valores instantâneos variáveis de pressão sonora.

Portanto, um nível equivalente L_{eq} tem o mesmo potencial de lesão auditiva que um nível variável considerado no mesmo intervalo de tempo. Os critérios para lesão permitem essa equivalência até, aproximadamente, 115 dB de nível máximo, a partir do qual pode ocorrer lesão com exposição de curta duração.

Pontos de Amostragem: São selecionados no entorno do empreendimento e servem para representar as emissões sonoras do ambiente em diversas direções. Adiante serão listados todos os pontos de amostragem pertinentes ao estudo.



3. METODOLOGIA

3.1. Limite de avaliação dos resultados

No Brasil, existem, atualmente, alguns dispositivos editados que consideram os níveis de ruído em ambientes internos e externos. Quanto ao meio externo ou aos níveis de ruído ambiental, o dispositivo hoje vigente está contido na Resolução Federal CONAMA Nº 1, editada em março de 1990. Ela se reporta à norma da ABNT NBR 10.151, revisada em 31 de maio de 2019, e corrigida em 31 de março de 2020, referente à “Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas”.

A norma especifica um método para a medição de ruído, a aplicação de correções nos valores medidos e a comparação dos níveis corrigidos, usando um critério que leva em conta o zoneamento urbano local, RL_{Aeq} (Limites de níveis de pressão sonora (dB)).

A norma da ABNT 10.151:2020 tem como referências normativas:

- ABNT NBR 1631 – Acústica Terminologia;
- IEC 60942. Eletroacoustic – Sound Calibrators;
- IEC 61094. Measurement Microphones;
- IEC 61260. Eletroacoustics – Octave band and dractional octave band filters;
- IEC 61672. Eletroacoustics – Sound level meters.

A Resolução Federal CONAMA Nº 01 visa manter a saúde e o sossego público, fazendo-se cumprir os critérios, os padrões e as diretrizes estabelecidos pelos órgãos responsáveis. A Resolução CONAMA Nº 02 controla o ruído excessivo, que possa interferir na saúde e no bem estar da população. Ambas estão em acordo com o Programa Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora – Programa Silêncio.

Já em âmbito municipal, tem-se como referência normativa, a Lei Municipal nº 270, de 02 de agosto de 2019, que trata sobre o Código da Cidade de Fortaleza/CE.



Em seu Capítulo IV - Da Emissão de Ruídos e Vibração, tem-se as orientações a respeito das emissões sonoras e suas modalidades de aferição, por meio da delimitação dos limites permitidos para atividades, em função de critérios técnicos.

A Tabela 1 apresenta os limites de níveis de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período, conforme a norma NBR 10.151:2020, bem como destaca a categoria em que se enquadra o empreendimento aqui analisado.

Tabela 1 - Limites de níveis de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período.

Tipos de áreas habitadas	RL _{Aeq} Limites de níveis de pressão sonora (dB)	
	Período diurno	Período noturno
Áreas de residências rurais	40	35
Áreas estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com predominância de atividades comerciais e/ou administrativa	60	55
Área mista, com predominância de atividades culturais, lazer e turismo	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Fonte: NBR 10.151:2020.

De acordo com a localização do empreendimento, entende-se sua classificação dentro da categoria “Área mista, predominantemente residencial”, o que limitaria as suas emissões à 55 dB (A), durante o período diurno, que é quando há funcionamento, não tendo atividades após às 18h. Entretanto, o art. 95 da Lei Municipal nº270/2019, aborda aspectos específicos para empreendimentos compreendidos no grupo industrial.

O supracitado artigo, indica, em seu parágrafo único, que:

“Para aplicação do disposto no caput deste artigo às indústrias instaladas no Município de Fortaleza, deverá ser observado o nível



máximo de **70 dB(A) (setenta decibéis medidos na escala de compensação A) no período das 7h (sete horas) às 18h (dezoito horas)** e de 60 dB(A) (sessenta decibéis medidos na escala de compensação A) no período das 18h (dezoito horas) às 7h (sete horas), em quaisquer pontos a partir dos limites do imóvel onde se encontrar a fonte emissora ou no ponto de maior nível de intensidade no recinto receptor.”

Como destacado acima, o parâmetro limítrofe para as atividades desempenhadas pela Madeireira aqui estudada será de 70 dB (A), tendo em vista que ela está enquadrada no grupo de Indústria, conforme Consulta de Adequabilidade nº FOR2021345365, como “Projeto Especial para Grupo Industrial, Subgrupo Indústria”.

3.2. Localização do empreendimento e dos pontos de medição

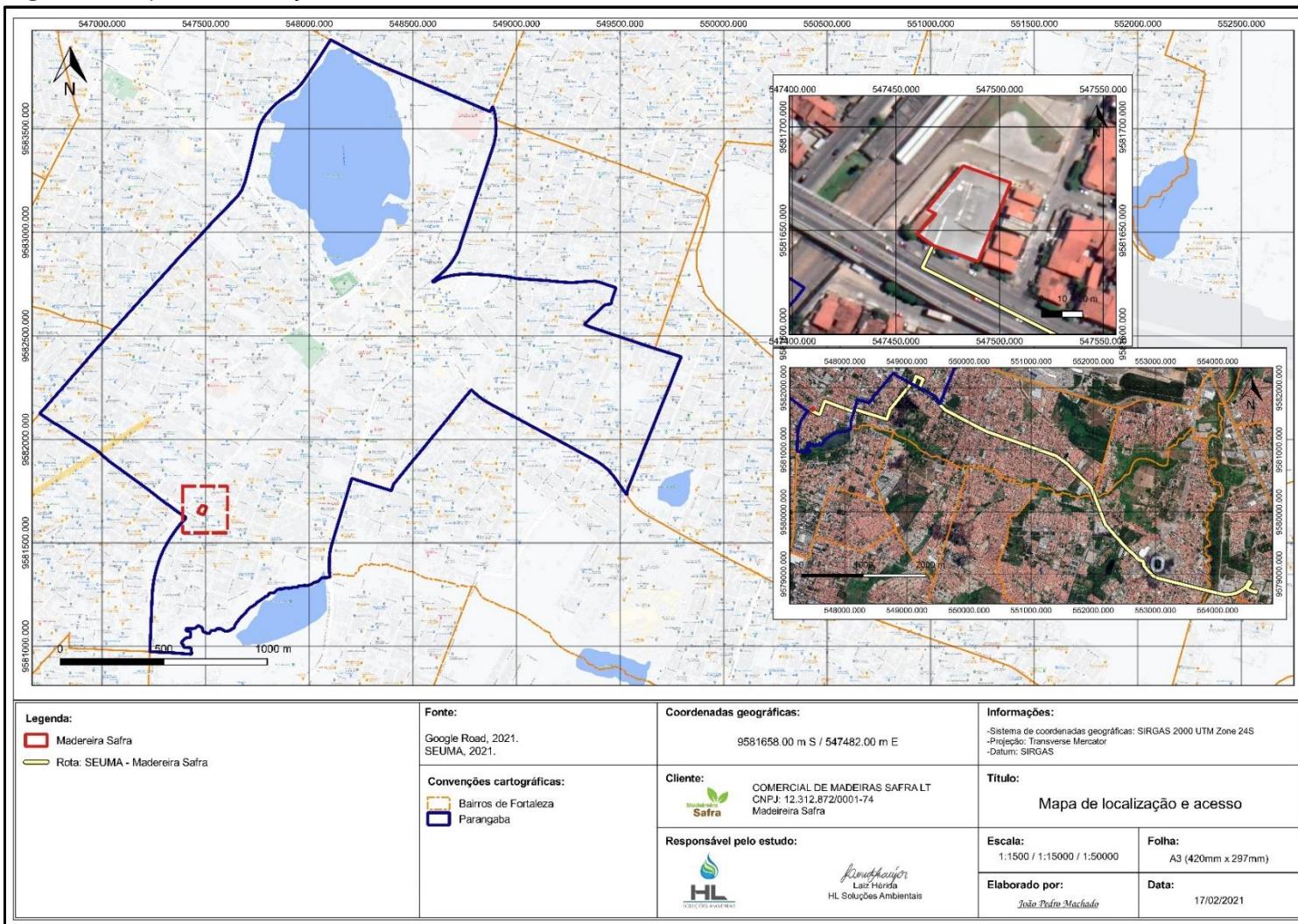
O empreendimento fonte de análise neste Relatório é uma fábrica de artefatos diversos de madeiras (exceto móveis), de posse da empresa Comercial de Madeiras Safra LTDA. A Fábrica está edificada em um terreno de formato poligonal, estando localizada na Rua Nereu Ramos, nº 646, Parangaba, Fortaleza/CE, CEP 60.710-480, cujas coordenadas de referência são: 547.482.00 m E e 9.581.658.00 m S - Sistema UTM - Sirgas 2000.

O terreno em que está locado o empreendimento está delimitado pela Rua Pedro Segundo, ao norte e a oeste; Rua Hungria, a leste; e Rua Nereu Ramos, ao sul, conforme presente na Figura 1.

Para acesso ao terreno de estudo, utilizou-se como ponto de partida a sede da SEUMA. Ao sair do órgão, acessar a Av. Dep. Paulino Rocha, que posteriormente se nomeia Av. Dr. Silas Munguba. Seguir na avenida, até dobrar à direita na Rua José Camelo, à esquerda na Rua Pedro Piquet e, à esquerda novamente, na Rua Padre Carlos Quixadá. Por meio dessa rua, acessar a Rua José Meneleu, até dobrar à direita na Rua Primeiro de Janeiro. Cruzar a Av. Godofredo Maciel, ainda na mesma rua, e virar à esquerda na Rua Dinamarca e à direita na Rua Nereu Ramos, cujo empreendimento encontra-se logo à frente. O trajeto descrito tem, aproximadamente, 10 km e também consta na Figura 1.



Figura 1 - Mapa de localização e acesso.



Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).

Rua Eusébio de Sousa, Nº 473, Bairro José Bonifácio, Fortaleza/CE | Tel.: + 55 85 3393.8392

CNPJ: 20.662.963/0001-68

contato@hlsolucoesambientais.com.br



Os pontos de amostragem, por sua vez, foram decididos previamente ao dia da visita técnica e selecionados de modo a oferecer um panorama geral dos ruídos emitidos nas proximidades do empreendimento, ao redor do perímetro do empreendimento, visando a perceber os efeitos das máquinas e dos equipamentos utilizados no processo de fabricação dos produtos finais.

Antes de iniciar a aferição com o equipamento, foram verificados alguns dados meteorológicos, no sistema do Instituto Nacional de Meteorologia - INMET, para verificar se as condições ambientais atendiam às condições de operação do instrumento de medição.

A NBR 10.151:2020 indica que o equipamento de classe 2, em que se enquadra o instrumento de medição utilizado, deve ser operado entre 0 e 40 °C. A região em que se encontra o empreendimento, durante as medições, constava com temperaturas de, aproximadamente, 29°C, 28°C e 29°C, nos três dias respectivos de medição.

Os demais parâmetros de umidade e velocidade dos ventos também se encontravam em boas condições para a execução das atividades, sendo permitidas medições entre 20 e 90% de umidade relativa, segundo manual do equipamento. Com relação ao vento, a NBR supracitada indica que há influência dele quando em velocidades acima de 5 m/s, o que não se percebeu no momento das medições. Salienta-se, ainda, que não ocorreram precipitações pluviométricas e trovoadas durante as aferições.

Após tal análise, foi realizado o ajuste do sonômetro com o calibrador sonoro acoplado ao microfone, imediatamente antes de cada série de medição, como disposto na Figura 2.

Figura 2 – Calibração do sonômetro *in loco*.



Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).

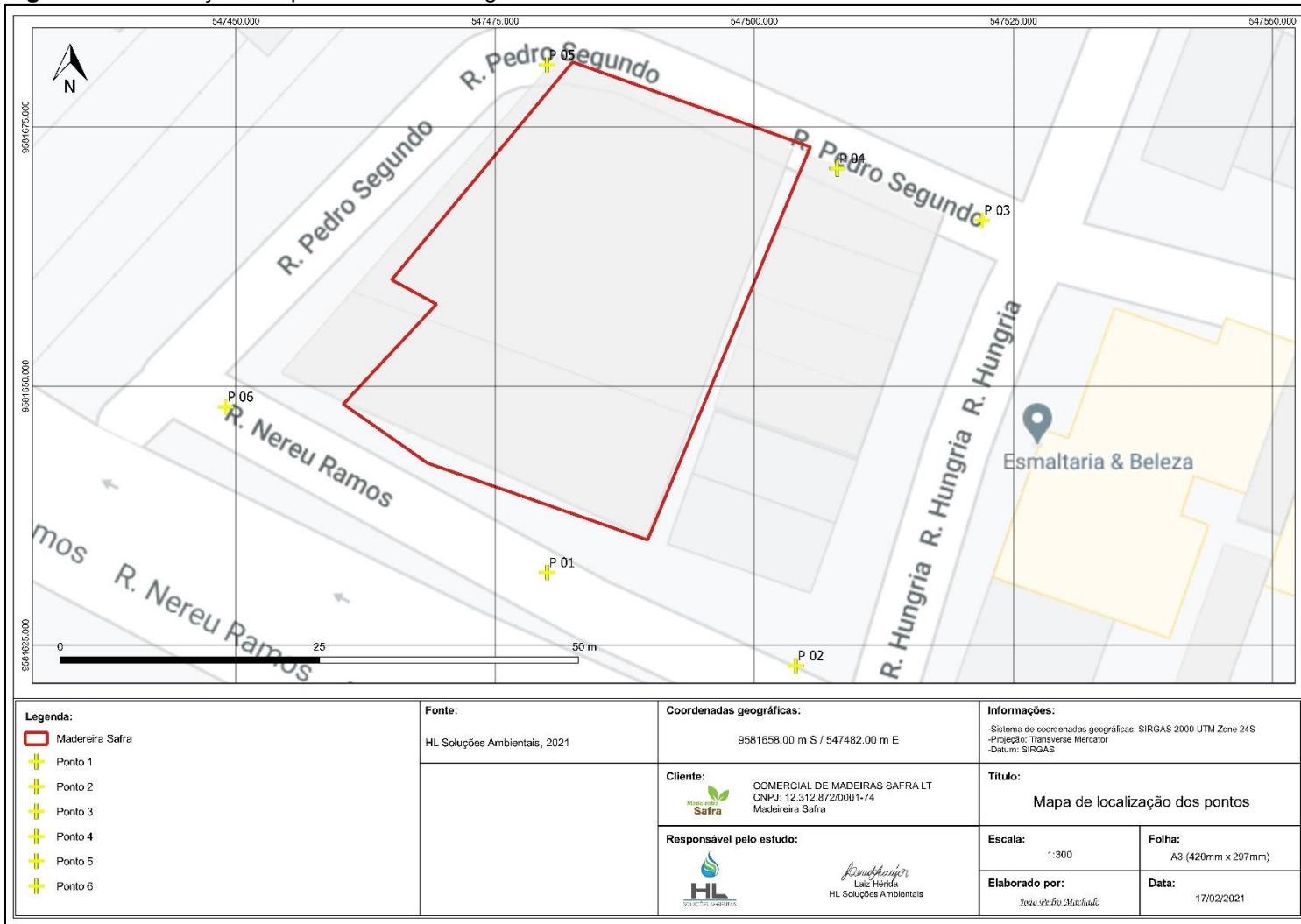
3.3. Pontos de Monitoramento

Foram definidos os pontos em função do objetivo do empreendedor, que é atender as normas pertinentes ao tema: a ABNT NBR 10.151:2020, que estabelece a medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas; e a Lei Complementar nº 270, de 02 de agosto de 2019, que trata sobre o Código da Cidade de Fortaleza/CE. O intuito da definição dos pontos foi garantir conforto sonoro para os moradores do entorno, os quais são os que estão mais próximos à área de produção da fábrica.

Na Figura 3, observa-se que a poligonal em vermelho representa a área da fábrica, enquanto que, em amarelo, estão representados os pontos, com as suas coordenadas geográficas, presentes na Tabela 2.



Figura 3 - Localização dos pontos de amostragem.



Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).

Rua Eusébio de Sousa, Nº 473, Bairro José Bonifácio, Fortaleza/CE | Tel.: + 55 85 3393.8392

CNPJ: 20.662.963/0001-68

contato@hlsolucoesambientais.com.br



Tabela 2 – Coordenadas geográficas dos pontos de monitoramento e horário da medição.

Código do ponto	Coordenadas geográficas		Data de medição	Horário de medição
	Longitude UTM	Latitude UTM		
Ponto 1	547.480,00m E	9.581.632,00m S	22/02/2021	10:17
Ponto 2	547.504,00 m E	9.581.623,00 m S	25/02/2021	14:16
Ponto 3	547.522,00m E	9.581.666,00m S	25/02/2021	14:38
Ponto 4	547.508,00m E	9.581.671,00m S	25/02/2021	14:57
Ponto 5	547.480,00m E	9.581.681,00m S	24/02/2021	11:21
Ponto 6	547.449,00 m E	9.581.648,00 m S	24/02/2021	11:06

Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).

Os pontos foram selecionados devido à proximidade em relação à área da fábrica, seguindo as orientações presentes na NBR 10.151:2020 e o Código da Cidade de Fortaleza/CE, com o intuito de averiguar as interferências da produção em relação às casas próximas e redondezas do empreendimento.

As Figuras 4 a 9 apresentam os ambientes de cada ponto de medição, assim como a operação do instrumento durante as aferições realizadas.

Figura 4 - Ponto 01.



Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).

Figura 5 - Ponto 02.



Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).

Figura 6 - Ponto 03.



Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).

Figura 7 - Ponto 04.



Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).



Figura 8 - Ponto 05.



Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).

Figura 9 - Ponto 06.



Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).



3.4. Método de medição

O instrumento foi posicionado seguindo as orientações da Norma NBR 10.151:2020, ou seja, distante no mínimo de 2,00 m de eventuais obstáculos, como paredes, muros, taludes, veículos ou outros objetos que possam refletir ondas sonoras, e a uma altura mínima de 1,5 m do solo, através do uso de um tripé de apoio.

O método de medição utilizado foi o método detalhado, tendo em vista que foram percebidos sons de caráter tonal e impulsivo em alguns dos pontos, o que será melhor retratado no item 5 - Resultados.

Após o posicionamento e a calibração do equipamento, foi iniciado o monitoramento sonoro durante 5 (cinco) minutos, para cada medição (global e banda de 1/3 de oitava), com o uso do protetor de vento de 90 mm de diâmetro para o microfone, em cada ponto designado.

Ocorreu o registro fotográfico da região de medição e do instrumento em operação em todos os pontos de amostragem selecionados.

Após a finalização das medições, os dados ficaram registrados no equipamento e, em escritório, procedeu-se com o tratamento dos dados coletados em campo, para a construção dos gráficos e análises dos resultados obtidos.

4. EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO

O equipamento utilizado neste respetivo relatório é um instrumento de medição de nível de pressão sonora construído de acordo com os padrões exigidos e atende aos requisitos das seguintes normas:

- IEC 60651:1979 – estabelece características de medidores sonoros em quatro níveis de precisão;
- IEC 60804:2000 – medidores de nível sonoro de integração média;
- IEC 61672-1:2013 – trata sobre especificações de performance eletroacústica;



- ANSI S1.4-1983 – especificações para nível sonoro;
- ANSI S1.43-1997 – especificações para medidores de nível sonoro de integração média.

A Figura 10 apresenta o equipamento utilizado para as aferições.

Figura 10 - Sonômetro BSWA 309.



Fonte: Google imagens (2021).

As Especificações Técnicas do equipamento constam a seguir:

- Display LCD 160 x 160 retro iluminado com 14 níveis de contraste e taxa de atualização da exibição de 1 s;
- Faixa de medição: 25~136 dB;
- Ponderação de frequência: A, B, C e Z;
- Ponderação de tempo: F, S, I e detecção de pico;
- Resposta de frequência:



- 1/1 de oitava em tempo real: 20 Hz~8k Hz
- 1/3 de oitava em tempo real (opcional): 20 Hz~12,5 kHz;
- Período integral definido pelo usuário para infinito ou 1 s~24 h;
- Calcula SPL, LEQ, Max, Min, Pico, SD, SEL, entre outros;
- Possui 3 perfis fixos de medição e 14 perfis definidos pelo usuário;
- Exibição da curva estatística do LN e do histórico do tempo;
- Microfone de medição pré polarizado de 1/2", classe 2, com sensibilidade de 40 mV/Pa;
- Temperatura de Operação: - 10 °C~50 °C;
- Precisão básica: Linearidade 1,1 dB / Ponderação em frequência em 1 kHz: 1 dB / Resposta a burst em 1s: 1 dB / Pico em C a 8 kHz: 3 dB;
- Medidor de bateria digital;
- Peso: Aprox. 620 g, incluindo as 4 baterias alcalinas;
- Dimensões (C x L x A): 70 x 300 x 36.



5. RESULTADOS

Os resultados das aferições realizadas no empreendimento estão descritos na Tabela 3.

Tabela 3 - Resultados obtidos durante a avaliação.

Aferição de Nível de Pressão Sonora	Contratante:		MADEIREIRA SAFRA				
	Data		22, 24 e 25/03/2021				
	Tipo de Área:		Mista, predominantemente residencial				
Avaliação em Período Diurno							
Ponto	Horário	Duração	L _{res}	L _{Aeq} mín.	L _{Aeq} máx.	L _{Aeq} médio	RL _{Aeq}
1	10:17	5 min	60,79	57,60	73,70	67,78	
2	14:16	5 min	60,41	52,50	66,50	59,75	
3	14:38	5 min	55,95	49,20	71,40	58,08	
4	14:57	5 min	56,30	56,90	80,80	68,21	
5	11:21	5 min	64,40	52,20	72,00	61,57	
6	11:06	5 min	63,05	57,10	70,60	61,44	

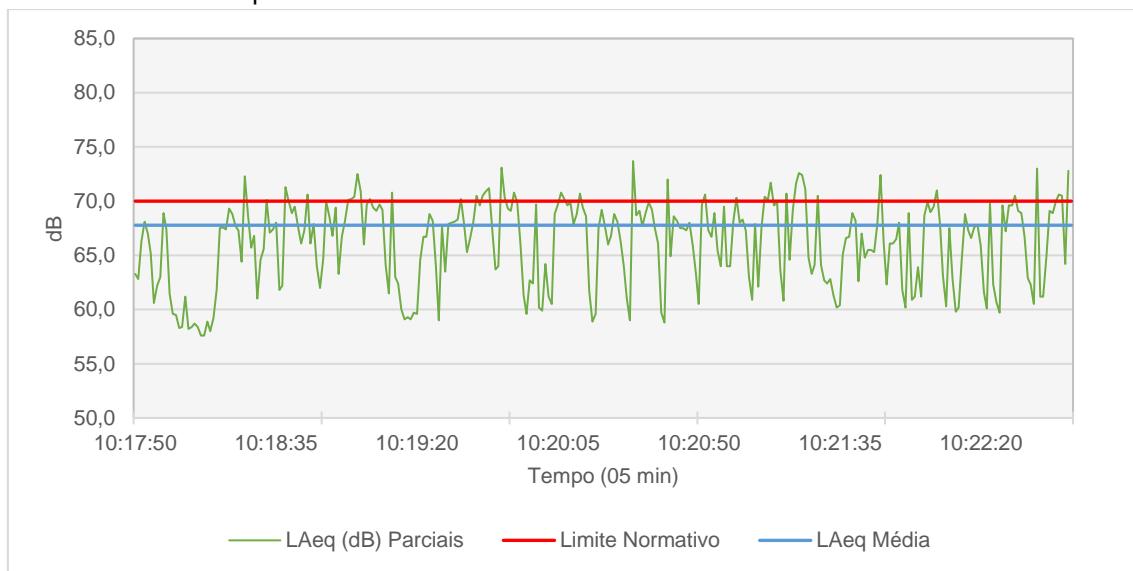
Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).

Para cada ponto de amostragem, foi realizada uma análise dos níveis de pressão sonora médios. A seguir, são apresentados os gráficos para as aferições, sendo apresentadas as leituras global e de 1/3 de oitava.

A linha vermelha do gráfico representa o limite normativo estabelecido no tópico anterior, a linha azul representa o nível de pressão sonora médio durante o período de medição e a verde é referente aos níveis parciais de medição de campo.

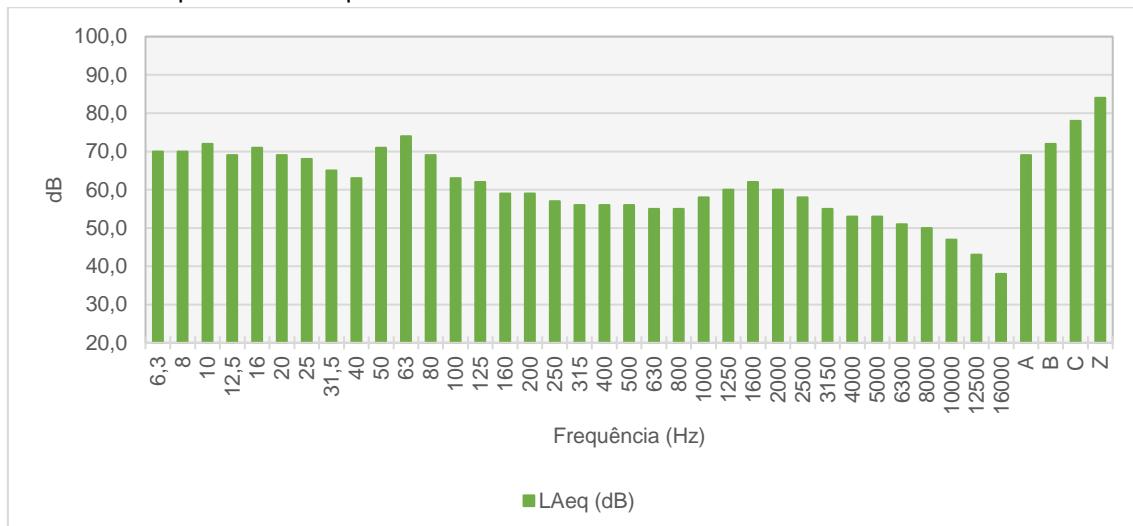


Gráfico 1 - Nível de pressão sonora – Ponto 1.



Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).

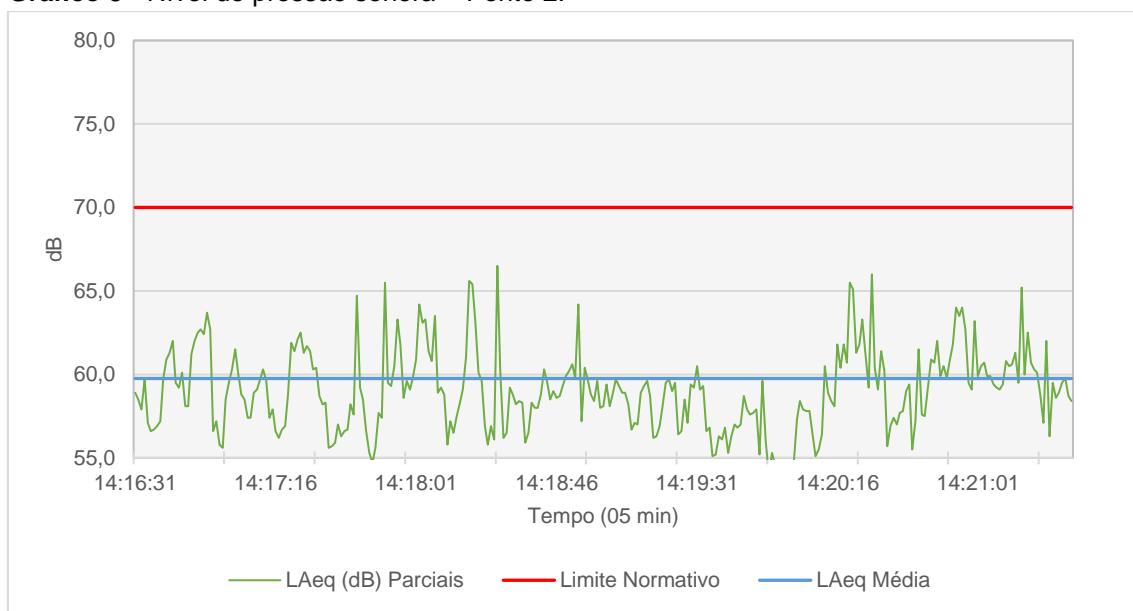
Gráfico 2 - Espectro de Frequência em Banda de 1/3 de Oitava – Ponto 1.



Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).

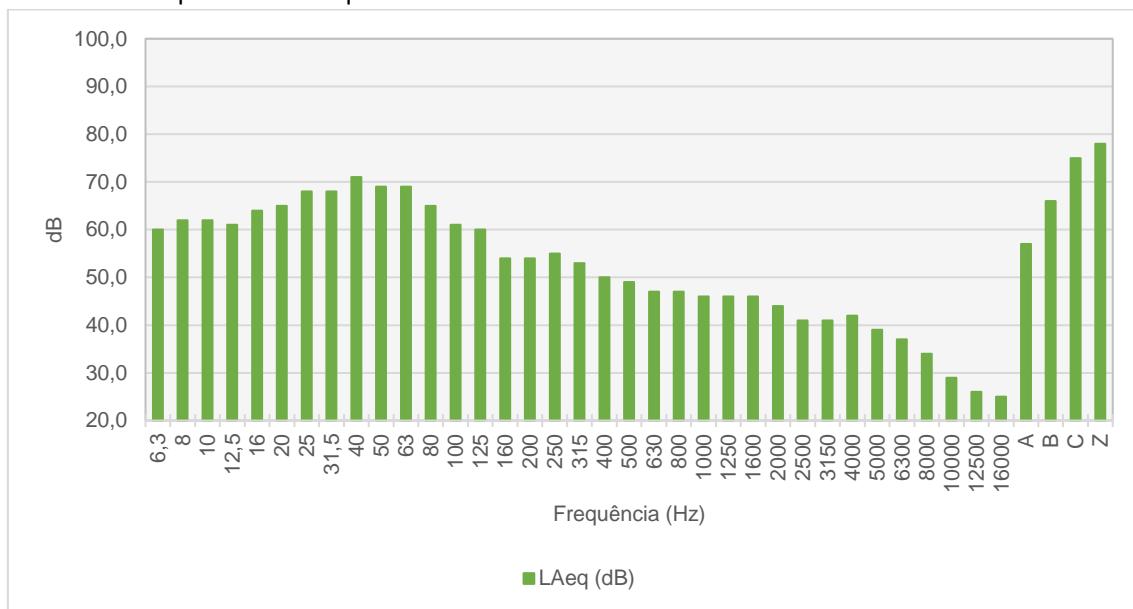


Gráfico 3 - Nível de pressão sonora – Ponto 2.



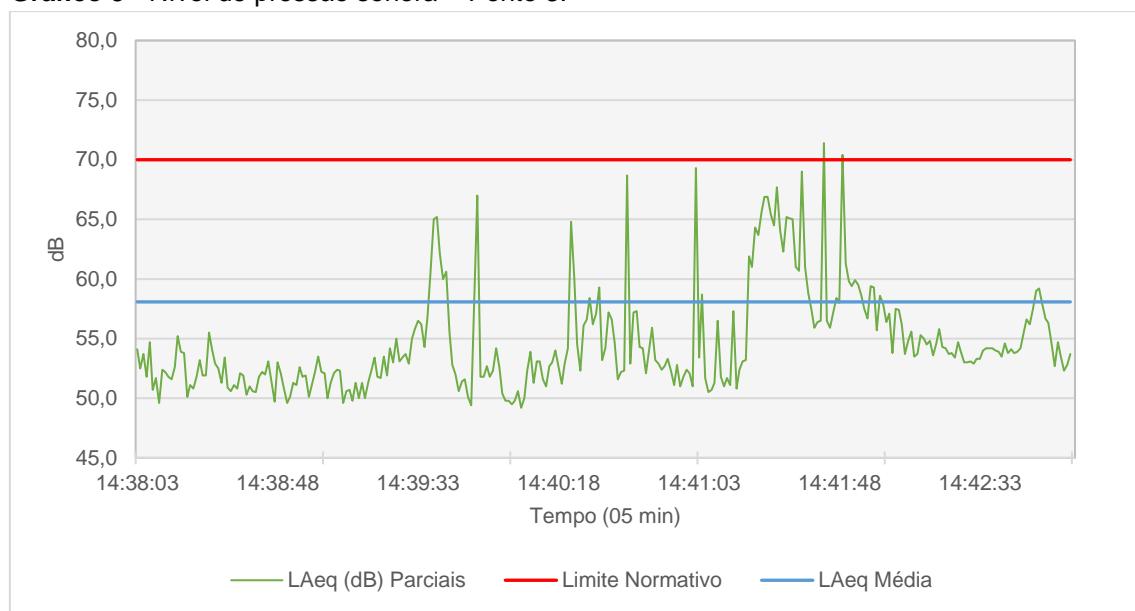
Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).

Gráfico 4 - Espectro de Frequência em Banda de 1/3 de Oitava – Ponto 2.



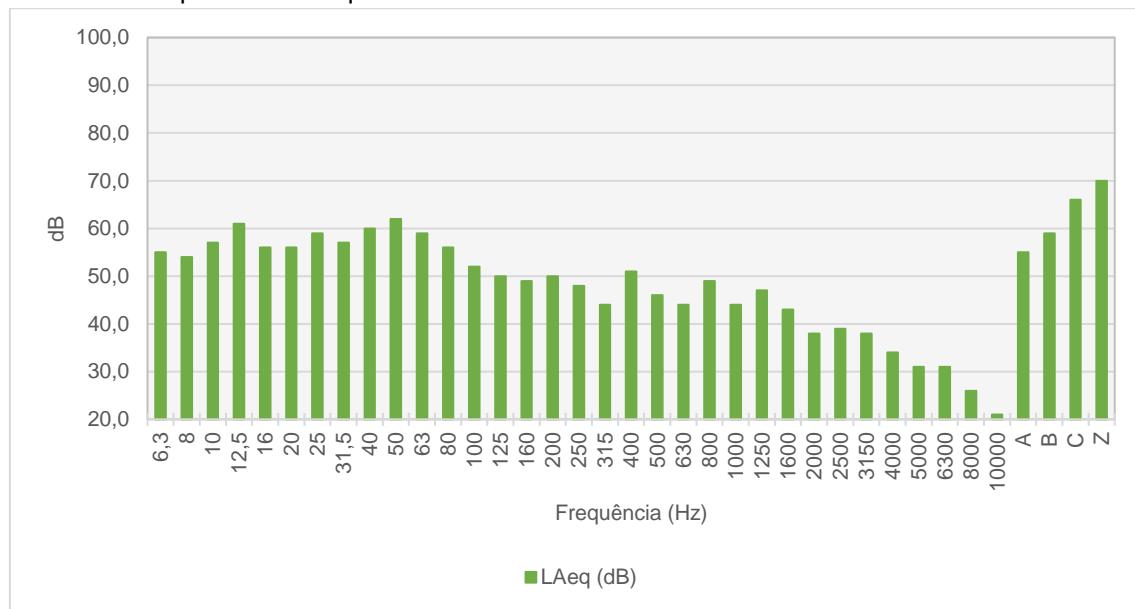
Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).

Gráfico 5 - Nível de pressão sonora – Ponto 3.



Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).

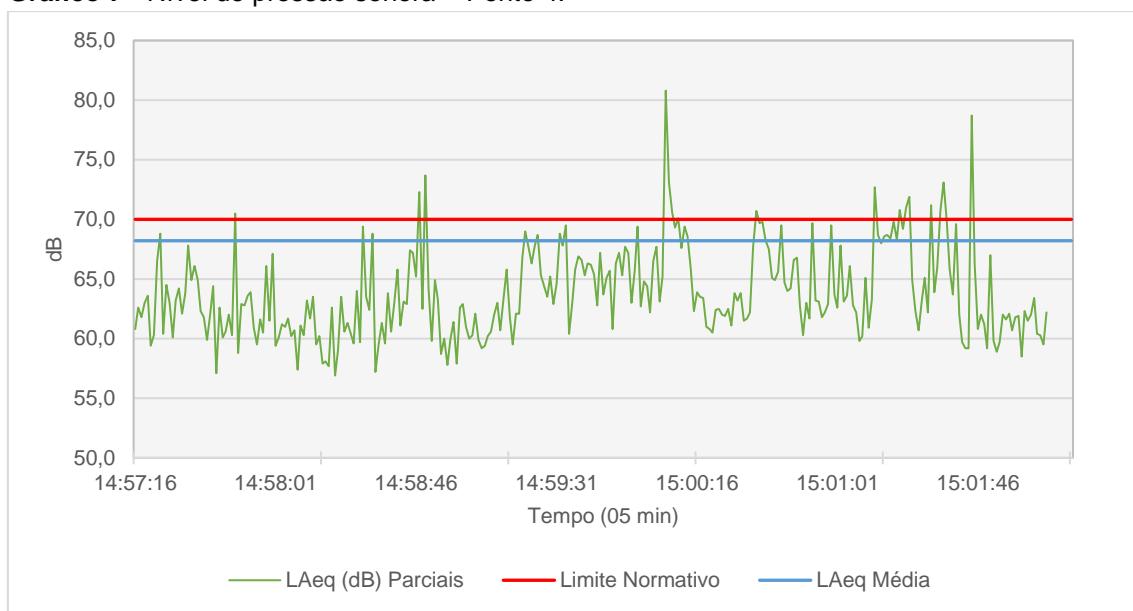
Gráfico 6 - Espectro de Frequência em Banda de 1/3 de Oitava – Ponto 3.



Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).

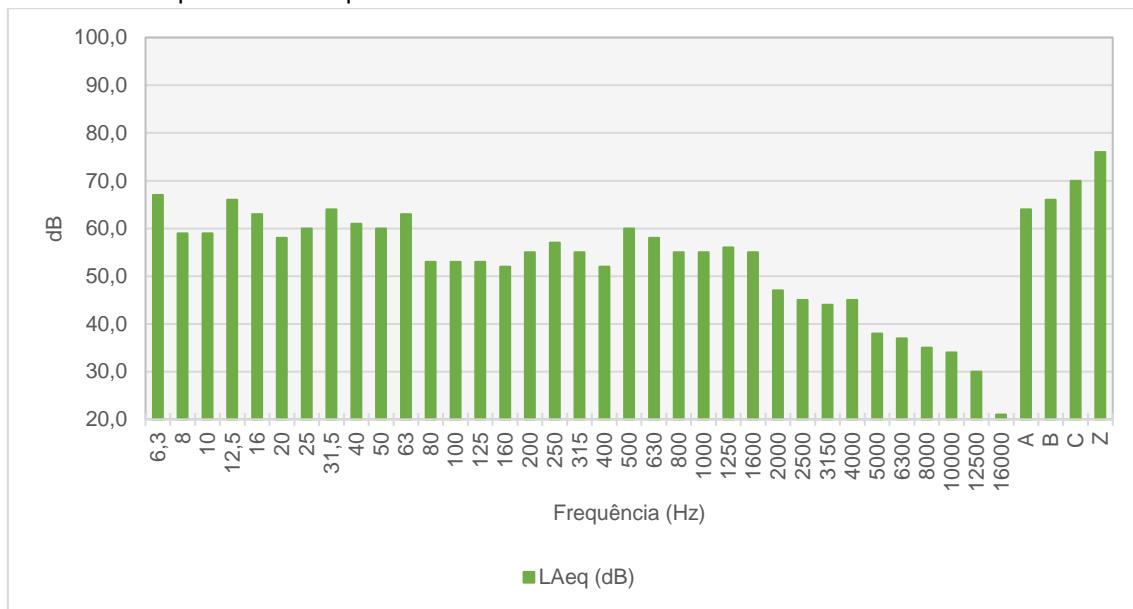


Gráfico 7 - Nível de pressão sonora – Ponto 4.



Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).

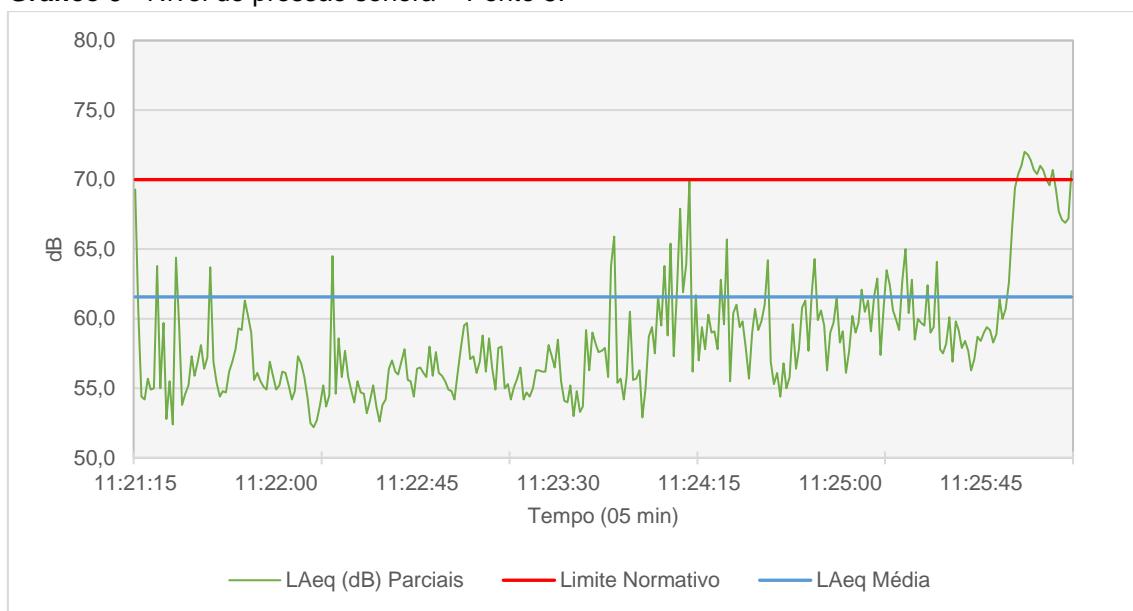
Gráfico 8 - Espectro de Frequência em Banda de 1/3 de Oitava – Ponto 4.



Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).

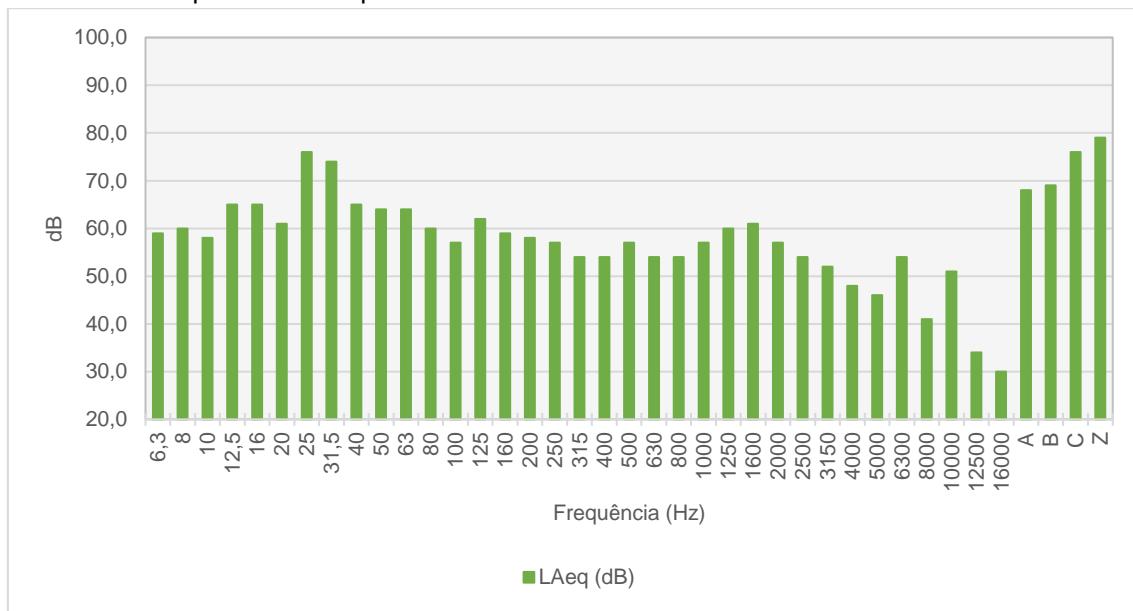


Gráfico 9 - Nível de pressão sonora – Ponto 5.



Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).

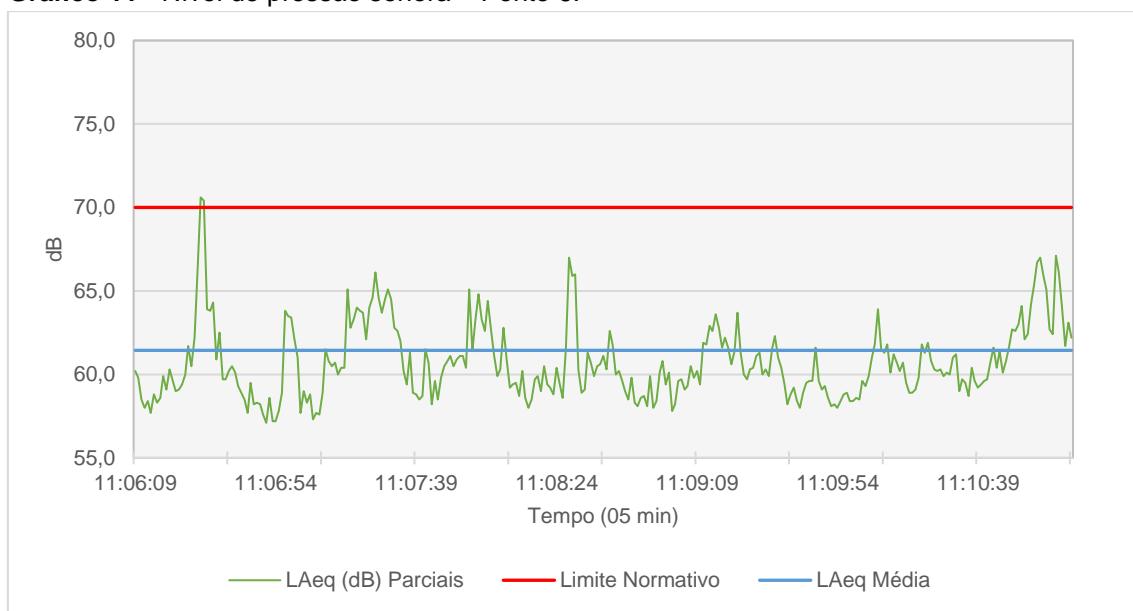
Gráfico 10 - Espectro de Frequência em Banda de 1/3 de Oitava – Ponto 5.



Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).

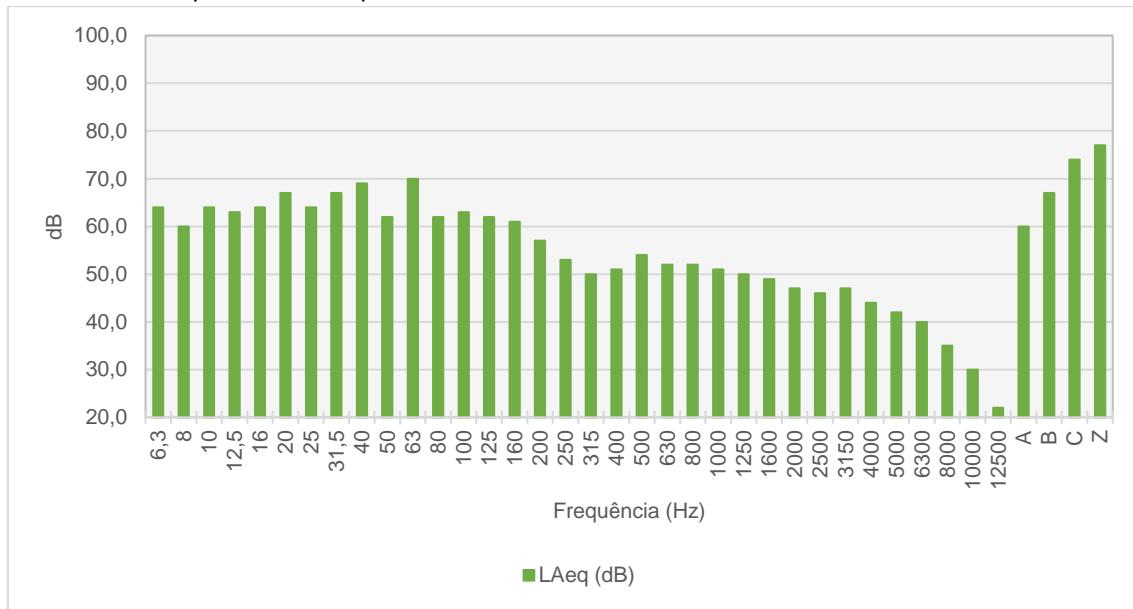


Gráfico 11 - Nível de pressão sonora – Ponto 6.



Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).

Gráfico 12 - Espectro de Frequência em Banda de 1/3 de Oitava – Ponto 6.



Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).

Após o levantamento dos gráficos e dos valores obtidos, foi necessário averiguar a existência de sons impulsivo e tonal. O primeiro tipo é classificado como existente, quando há uma diferença maior que 6,0 db(A) entre L_{AF} máx (Nível máximo de pressão sonora ponderada em A e em F) e L_{Aeq} méd (Nível de pressão sonora contínuo ponderado em A).



Já para a caracterização de existência de som tonal, é importante analisar as diferenças entre níveis de pressões sonoras adjacentes, sendo existente quando ultrapassados os valores existentes na Tabela 4.

Tabela 4 - NBR 10.151:2020.

Banda de 1/3 de oitava de interesse	Diferença aritmética entre $L_{Zeq,TfHz(1/3)}$ da banda de interesse e o de cada banda adjacente
25 Hz a 152 Hz	≥ 15 dB
160 Hz a 400 Hz	≥ 8 dB
500 Hz a 10.000 Hz	≥ 5 dB

Fonte: Adaptado da Tabela 2 - NBR 10.151:2020.

Analizando ponto a ponto, foi possível preencher a Tabela, a qual apresenta a indicação de existência ou não de sons tonal e impulsivo, assim como indica se houve necessidade de correção. Por fim, a última coluna faz um comparativo do valor corrigido com o valor estabelecido pelas normas indicadas anteriormente.

Tabela 5 - Resultados finais.

Ponto	L_{AF} máx.	Som impulsivo	Som tonal	L_{Aeq} médio - L_{res}	Correção	L_{esp}	L_r	RL_{Aeq}
1	70,20	Não	Não	-	-	-	67,78	
2	65,60	Não	Não	-	-	-	59,75	
3	58,20	Não	Não	-	-	-	58,08	
4	88,90	Sim	Sim	12	0,30	67,91	77,91	70,00
5	64,60	Não	Sim	-	-	-	66,57	
6	74,30	Sim	Não	-	-	-	66,44	

Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).

Não foram realizadas correções nos pontos 1, 2, 3, 5 e 6 devido ao fato de não terem ultrapassado o limite normativo em função das aferições de nível global. Já o ponto 4 passou por correção, mas após isso e adição dos fatores referentes aos sons tonal e impulsivo, o mesmo ultrapassou o permitido.

Sugere-se que o motivo para o valor encontrado no ponto 4, seja em função do processo de descarga de madeira que estava ocorrendo durante a medição o que gerou ruído consideráveis.



6. CONCLUSÃO

Com base nos parâmetros estabelecidos pela norma técnica NBR 10.151:2020, observa-se que os pontos 1, 2, 3, 5 e 6, localizados no entorno do empreendimento, segundo as avaliações realizadas neste estudo, apontam conformidade no que tange aos níveis de emissão sonoras diurnas, avaliadas de acordo a norma aplicável na unidade, com limite de 70 dB (A). Já o ponto 4 apresentou valores acima do estabelecido em norma, no que tange aos ruídos identificados.



7. RESPONSABILIDADE TÉCNICA

O presente Relatório de Aferição de Nível de Pressão Sonoro, de interesse da empresa COMERCIAL DE MADEIRAS SAFRA LTDA, CNPJ 63.310.411/0001-01, foi elaborado pela empresa HL SOLUÇÕES AMBIENTAIS, situada na Rua Eusébio de Sousa, 473, térreo, José Bonifácio, Fortaleza, Ceará.

A equipe técnica multidisciplinar de campo e escritório foi coordenada por:

Fortaleza, 23 de março de 2021.



HL Soluções Ambientais EIRELI
CNPJ nº: 20.662.963/0001-68
Laiz Hérida Siqueira de Araújo



8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT - NBR 10.151 – Acústica – Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas. Rio de Janeiro. 2^a ed. 2019. Versão corrigida. 31 de março de 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT - NBR 16.313 – Acústica – Terminologia. Rio de Janeiro. 2019.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 1, de 8 de março de 1990. Dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais. Publicada no DOU nº 63, de 2 de abril de 1990, Seção 1, página 6408.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 2, de 8 de março de 1990. Dispõe sobre o Programa Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora. Publicada no DOU nº 63, de 2 de abril de 1990, Seção 1, página 6408.

FORTALEZA. Lei Complementar nº 270, de 02 de agosto de 2019. Dispõe sobre o Código da Cidade do Município de Fortaleza/CE. Fortaleza. Ceará. 2019.



9. ANEXOS

ANEXO I – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA DA 10ª REGIÃO

Rua: Floriano Peixoto nº 2020 - CEP 60.025-131 - Bairro: José Bonifácio
Fortaleza - Ceará - Fones (85) 3226.4958 / 3253.1607
CNPJ: 07.348.139/0001-70
E-mail: crqce@hotmail.com Site: www.crqx.org.br

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA Nº. 437/2021

Conforme R.N. Nº. 47, de 24.08.1978, do Conselho Federal de Química, consta nos livros de registro deste Conselho, que a Técnica Química com curso de Técnica em Meio Ambiente **LAIZ HÉRIDIA SIQUEIRA DE ARAÚJO**, registrada neste Conselho Regional de Química da 10ª. Região, sob o número 10.400.333 de acordo com a Lei Nº. 2.800, de 18.06.1956, comunicou a este Conselho Regional de Química, em obediência ao Decreto-Lei 5452, de 01.05.1943 da CLT, as seguintes atividades:

- *Estudo Hidrossanitário.*
- *Estudo de Impacto Sonoro - EIS.*

para o **COMERCIAL DE MADEIRAS SAFRA LTDA – ME** inscrito no CNPJ sob o Nº. 12.312.872/0001-74, serviço realizado pela **HL SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA-ME** registrada neste CRQ-X sob número 4.001, exercida conforme atribuições profissionais constantes da RN Nº. 36, de 25.04.1974, do Conselho Federal de Química.

É o que consta, pelo que eu, Tereza Emilia Barreto Couto Carneiro coordenei a presente ART que não contém emendas, rasuras e entrelinhas, aos dezessete dias do mês de Março do ano dois mil e vinte e um. **VÁLIDO ATÉ 17.09.2021**.


CLÁUDIO SAMPAIO COUTO
PRESIDENTE DO CRQ-X

PAG/122 AV/29 COD/1347-0821
ART
CRQ - 10ª REGIÃO
CATALISANDO O DESENVOLVIMENTO
DA QUÍMICA NO CEARÁ



ANEXO II - CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO SONÔMETRO

 GROM-LAB LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO & ENSAIOS		CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº.: 4189/19				 CAL 0399																																																																																			
<p>Solicitante: LADE LABORATÓRIO DE AVALIAÇÕES E DESENVOLVIMENTO ENERGÉTICO</p> <p>Endereço: Rua São Jorge, s/nº - Quadra 41 Lote 7 - Chácaras Rio-Petrópolis - Duque de Caxias - RJ</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">Equipamento:</td> <td style="width: 25%;">Fabricante:</td> <td style="width: 25%;">Modelo:</td> <td style="width: 25%;">Classe:</td> </tr> <tr> <td>Medidor de Nível Sonoro</td> <td>BSWA</td> <td>309</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Microfone</td> <td>BSWA</td> <td>MP 309</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Pré-amplificador</td> <td>BSWA</td> <td>MA231T</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">Número de série: 560326</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">393998</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">560648</td> </tr> </table> <p>O Certificado é válido para o Medidor de nível sonoro, pré-amplificador e microfone acima, apenas quando utilizados em conjunto. O microfone utilizado no ajuste possui sensibilidade nominal de 50,2 mV/Pa.</p> <p>Itens Avaliados: Ponderação em Freqüência - Teste Elétrico, Ponderação em Freqüência - Teste Acústico, Ponderações em Freqüência e Temporais em 1 kHz, Linearidade, Resposta a Pulso Tonais, Nível de Pico em C, Indicação de Sobrecarga, Estabilidade a longo Prazo e Estabilidade de nível alto.</p> <p>Condições ambientais (Inicial / Final):</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Temperatura:</td> <td style="width: 33%;">Pressão atmosférica:</td> <td style="width: 33%;">Umidade relativa:</td> <td style="width: 33%;">Datas:</td> </tr> <tr> <td>24,1 °C</td> <td>1010,7 mbar</td> <td>40,0 %</td> <td>Emissão: 13/3/2019</td> </tr> <tr> <td>21,4 °C</td> <td>1011,9 mbar</td> <td>43,0 %</td> <td>Calibração: 12/3/2019</td> </tr> </table> <p>Procedimento de Calibração: A indicação na frequência de verificação da calibração, ruído auto-gerado, ponderação em freqüência, ponderações em freqüência e temporais em 1 kHz, linearidade, resposta a pulsos tonais, nível de pico em C, indicação de sobrecarga, estabilidade de nível</p> <p>Normas e documentos de referência: IEC 61672-1:2013, IEC 61672-3:2013 e procedimento PRC-T032 CALIBRACAO DE MNS SEGUNDO A NORMA IEC 61672, em sua versão mais atual.</p> <p>Aplicabilidade: Os resultados aqui declarados referem-se apenas ao equipamento especificado, não se estendendo a qualquer outro item, ainda que de mesmo lote de fabricação.</p> <p>Equipamentos Utilizados:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">Equipamento:</td> <td style="width: 20%;">Fabricante:</td> <td style="width: 20%;">Modelo:</td> <td style="width: 20%;">Nº. Série:</td> <td style="width: 20%;">Certificado/Origem:</td> <td style="width: 20%;">Validade:</td> </tr> <tr> <td>Gerador de Sinais</td> <td>Stanford</td> <td>DS360</td> <td>61337</td> <td>DIMCI 1473/2018</td> <td>22/11/19</td> </tr> <tr> <td>Calibrador</td> <td>Larson Davis</td> <td>CAL 200</td> <td>6145</td> <td>4157/18</td> <td>17/12/19</td> </tr> <tr> <td>Atuador Eletrostático</td> <td>G.R.A.S</td> <td>RA0014</td> <td>****</td> <td>DIMCI 0937/2017</td> <td>01/08/20</td> </tr> <tr> <td>Barômetro Digital</td> <td>Vaisala</td> <td>PTU200</td> <td>A2420001</td> <td>CAL-160897/18</td> <td>05/12/19</td> </tr> <tr> <td>Termohigrômetro</td> <td>Vaisala</td> <td>HM34</td> <td>E0520020</td> <td>LV00614-34234-18-R0</td> <td>03/06/20</td> </tr> <tr> <td>Adaptador</td> <td>Larson Davis</td> <td>ADP 005</td> <td>****</td> <td>****</td> <td>****</td> </tr> </table> <p>Incerteza de Medição: A incerteza expandida de medição é declarada como a incerteza padrão combinada da medição multiplicada pelo fator de abrangência $k=2$, que para distribuição normal corresponde a probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. A incerteza padrão de medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.</p>								Equipamento:	Fabricante:	Modelo:	Classe:	Medidor de Nível Sonoro	BSWA	309	2	Microfone	BSWA	MP 309	-	Pré-amplificador	BSWA	MA231T	-	Número de série: 560326				393998				560648				Temperatura:	Pressão atmosférica:	Umidade relativa:	Datas:	24,1 °C	1010,7 mbar	40,0 %	Emissão: 13/3/2019	21,4 °C	1011,9 mbar	43,0 %	Calibração: 12/3/2019	Equipamento:	Fabricante:	Modelo:	Nº. Série:	Certificado/Origem:	Validade:	Gerador de Sinais	Stanford	DS360	61337	DIMCI 1473/2018	22/11/19	Calibrador	Larson Davis	CAL 200	6145	4157/18	17/12/19	Atuador Eletrostático	G.R.A.S	RA0014	****	DIMCI 0937/2017	01/08/20	Barômetro Digital	Vaisala	PTU200	A2420001	CAL-160897/18	05/12/19	Termohigrômetro	Vaisala	HM34	E0520020	LV00614-34234-18-R0	03/06/20	Adaptador	Larson Davis	ADP 005	****	****	****
Equipamento:	Fabricante:	Modelo:	Classe:																																																																																						
Medidor de Nível Sonoro	BSWA	309	2																																																																																						
Microfone	BSWA	MP 309	-																																																																																						
Pré-amplificador	BSWA	MA231T	-																																																																																						
Número de série: 560326																																																																																									
393998																																																																																									
560648																																																																																									
Temperatura:	Pressão atmosférica:	Umidade relativa:	Datas:																																																																																						
24,1 °C	1010,7 mbar	40,0 %	Emissão: 13/3/2019																																																																																						
21,4 °C	1011,9 mbar	43,0 %	Calibração: 12/3/2019																																																																																						
Equipamento:	Fabricante:	Modelo:	Nº. Série:	Certificado/Origem:	Validade:																																																																																				
Gerador de Sinais	Stanford	DS360	61337	DIMCI 1473/2018	22/11/19																																																																																				
Calibrador	Larson Davis	CAL 200	6145	4157/18	17/12/19																																																																																				
Atuador Eletrostático	G.R.A.S	RA0014	****	DIMCI 0937/2017	01/08/20																																																																																				
Barômetro Digital	Vaisala	PTU200	A2420001	CAL-160897/18	05/12/19																																																																																				
Termohigrômetro	Vaisala	HM34	E0520020	LV00614-34234-18-R0	03/06/20																																																																																				
Adaptador	Larson Davis	ADP 005	****	****	****																																																																																				
																																																																																									
Rua Pedro Alves, 47, Santo Cristo - Rio de Janeiro/RJ - CEP: 20220.280 Tel.: (21)2516-0077 - Fax: 2516-0308 - comercial@grom.com.br - www.grom.com.br																																																																																									
1/8																																																																																									





Observações:

Declaração de conformidade:

Os resultados apresentados nesse certificado demonstram que o medidor de nível sonoro ATENDE aos requisitos da norma IEC 61672-3:2013 listados abaixo:

- Item 12 - Ponderação em frequência - Teste Acústico**
- Item 13 - Ponderação em frequência - Teste Elétrico**
- Item 14 - Ponderações em frequência e temporais em 1 kHz**
- Item 15 - Estabilidade de longo prazo**
- Item 16 - Linearidade de nível no range de referência**
- Item 17 - Linearidade de nível com controle de range**
- Item 18 - Resposta a pulsos tonais**
- Item 19 - Nível sonoro de pico ponderado em C**
- Item 20 - Indicação de sobrecarga**
- Item 21 - Estabilidade de nível alto**

O medidor de nível sonoro apresentado para calibração foi avaliado nos requisitos da norma IEC 61672-3:2013 listados abaixo:

- Item 5 - Inspeção preliminar**
- Item 10 - Indicação na frequência de calibração**
- Item 11.1 - Ruído Auto-gerado com microfone instalado**
- Item 11.2 - Ruído Auto-gerado com dispositivo elétrico**

Inspeção preliminar:

Antes do início da calibração, o medidor e todos os seus acessórios passaram por uma inspeção visual, com atenção particular a possíveis danos ou resíduos na grade de proteção e na membrana do microfone. Todos os controles relevantes foram operados a fim de assegurar que todo o conjunto sob teste funciona corretamente. Essa inspeção preliminar (Item 5 - IEC 61672-3:2013) não implica em qualquer tipo de revisão técnica ou manutenção.

Informações gerais:

As informações referentes ao Medidor de nível sonoro foram obtidas no manual de instruções disponibilizado pelo cliente.

As informações referentes ao Calibrador de nível sonoro foram obtidas no manual de instruções disponível no GROM-LAB.

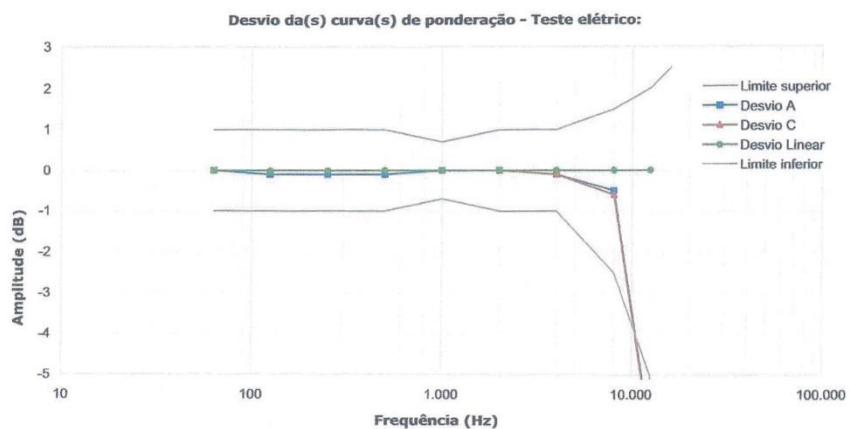
Rua Pedro Alves, 47, Santo Cristo - Rio de Janeiro/RJ - CEP: 20220.280
Tel.: (21)2516-0077 - Fax: 2516-0308 - comercial@grom.com.br - www.grom.com.br

2/8






Ponderação em frequência - Teste elétrico:



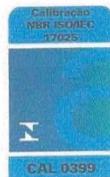
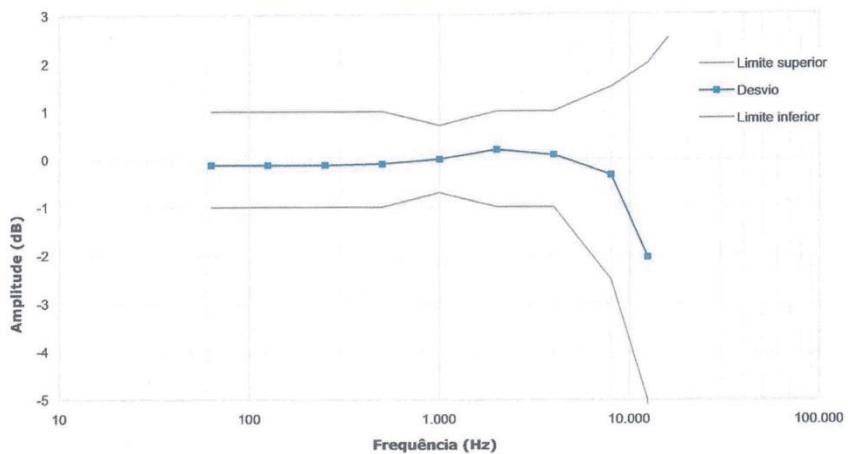
Desvio da curva de ponderação (dB):

Freq. (Hz)	Limite superior	Curva A (s)		Curva C (▲)		Curva Linear (°)		Limite inferior
		Desvio	Incerteza	Desvio	Incerteza	Desvio	Incerteza	
63	2,0	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,2	-2,0
125	1,5	-0,1	0,2	0,0	0,2	0,0	0,2	-1,5
250	1,5	-0,1	0,2	0,0	0,2	0,0	0,2	-1,5
500	1,5	-0,1	0,2	0,0	0,2	0,0	0,2	-1,5
1000	1,0	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,2	-1,0
2000	2,0	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,2	-2,0
4000	3,0	-0,1	0,2	-0,1	0,2	0,0	0,2	-3,0
8000	5,0	-0,5	0,2	-0,6	0,2	0,0	0,2	-5,0
16000	5,0	-6,3	0,2	-6,4	0,2	0,0	0,2	∞

Rua Pedro Alves, 47, Santo Cristo - Rio de Janeiro/RJ - CEP: 20220.280
Tel.: (21)2516-0077 - Fax: 2516-0308 - comercial@grom.com.br - www.grom.com.br

3/8





Ponderação em frequência - Teste acústico:
Desvio da curva de ponderação C - Teste Acústico

Desvio da curva de ponderação C:

Freq. (Hz)	Lim. Superior (dB)	Desvio (dB)	Lim. Inferior (dB)	Incerteza de medição (dB)
63	2,0	-0,1	-2,0	0,2
125	1,5	-0,1	-1,5	0,2
250	1,5	-0,1	-1,5	0,2
500	1,5	-0,1	-1,5	0,2
1000	1,0	0,0	-1,0	0,2
2000	2,0	0,2	-2,0	0,2
4000	3,0	0,1	-3,0	0,2
8000	5,0	-0,3	-5,0	0,3
12500	5,0	-2,0	=	0,4

 Rua Pedro Alves, 47, Santo Cristo - Rio de Janeiro/RJ - CEP: 20220.280
 Tel.: (21)2516-0077 - Fax: 2516-0308 - comercial@grom.com.br - www.grom.com.br

4/8



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO
Nº.: 4189/19



Ruído auto-gerado com microfone instalado:

Parâmetro	Faixa de medição (** dB a ** dB)	Nível medido (dB)	Nível especificado (dB)
LAF	24 - 135	19,8	20

Ruído auto-gerado com dispositivo elétrico:

Parâmetro	Faixa de medição (** dB a ** dB)	Nível medido (dB)	Nível especificado (dB)
LAeq	24 - 135	11,3	14
LCeq	24 - 135	15,5	19
LZF	24 - 135	21,7	24

Dados do dispositivo elétrico utilizado

Fabricante:	Larson Davis
Modelo:	APD005
Número de série:	***
Capacitância:	18 pF

Ponderações no tempo e na frequência em 1 kHz:

Nível de referência: 94 dB					
Parâmetro	Faixa de medição (** dB a ** dB)	Lim. Inferior (dB)	Desvio (dB)	Lim. Superior (dB)	Incerteza de medição (dB)
LAF	24 - 135	-0,1	0,0	0,1	0,1
LAS	24 - 135	-0,1	0,0	0,1	0,1
LAeq	24 - 135	-0,1	0,0	0,1	0,1
LCF	24 - 135	-0,2	0,0	0,2	0,1
LZF	24 - 135	-0,2	0,0	0,2	0,1

Nível sonoro de pico ponderado em C:

Nível de referência: 127 dB					
Sinal aplicado	Faixa de medição (** dB a ** dB)	Lim. Inferior (dB)	Desvio (dB)	Lim. Superior (dB)	Incerteza de medição (dB)
8 kHz	24 - 135	-3,0	0,0	3,0	0,2
500 Hz positivo	24 - 135	-2,0	0,0	2,0	0,2
500 Hz negativo	24 - 135	-2,0	0,0	2,0	0,2

Rua Pedro Alves, 47, Santo Cristo - Rio de Janeiro/RJ - CEP: 22200.280
Tel.: (21)2516-0077 - Fax: 2516-0308 - comercial@grom.com.br - www.grom.com.br

5/8






Resposta a pulsos tonais:

Nível de referência:		132 dB	Ponderação em frequência utilizada:			A
		Ponderação temporal FAST				
Duração do pulso (ms)	Faixa de medição (** dB a ** dB)	Lim. Inferior (dB)	Desvio (dB)	Lim. Superior (dB)	Incerteza de medição (dB)	
200	24 - 135	-1,0	0,0	1,0	0,2	
2	24 - 135	-2,5	-0,1	1,0	0,2	
0,25	24 - 135	-5,0	-0,2	1,5	0,2	

		Ponderação temporal SLOW				
Duração do pulso (ms)	Faixa de medição (** dB a ** dB)	Lim. Inferior (dB)	Desvio (dB)	Lim. Superior (dB)	Incerteza de medição (dB)	
200	24 - 135	-1,0	-0,1	1,0	0,2	
2	24 - 135	-2,5	-0,1	1,0	0,2	

Nível de Exposição Sonoro (SEL)						
Duração do pulso (ms)	Faixa de medição (** dB a ** dB)	Lim. Inferior (dB)	Desvio (dB)	Lim. Superior (dB)	Incerteza de medição (dB)	
200	24 - 135	-1,0	0,4	1,0	0,2	
2	24 - 135	-2,5	0,4	1,0	0,2	
0,25	24 - 135	-5,0	-0,2	1,5	0,2	

Indicação de sobrecarga:

134 dB							
Nível de referência:	Sinal de teste	Faixa de medição (** dB a ** dB)	Nível gerado (dB)	Lim. Inferior (dB)	Desvio (dB)	Lim. Superior (dB)	Incerteza de medição (dB)
	Semicírculo positivo	24 - 135	136,1	-1,5	0,1	1,5	0,2
	Semicírculo negativo	24 - 135	136,0				

Rua Pedro Alves, 47, Santo Cristo - Rio de Janeiro/RJ - CEP: 20220.280
Tel.: (21)2516-0077 - Fax: 2516-0308 - comercial@grom.com.br - www.grom.com.br

6/8






GROM-LAB CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO
Nº.: 4189/19



Indicação na frequência de verificação da calibração:

Nível de referência:	94 dB	Frequência de verificação:	1000 Hz
Parâmetro	Faixa de medição (** dB a ** dB)	Leitura com o calibrador antes do ajuste (dB)	Leitura com o calibrador após o ajuste (dB)
LAF	24 - 135	91,3	94,0

Dados do calibrador utilizado

Procedência:	GROM-LAB
Fabricante:	LARSON DAVIS
Modelo:	CAL200
Número de Série:	6145
Certificado:	4157/18
Data da calibração:	17/12/2018

Estabilidade a longo prazo

Nível de referência:	94 dB	94 dB	94 dB	94 dB
Faixa de medição (** dB a ** dB)	Lim. Inferior (dB)	Desvio (dB)	Lim. Superior (dB)	Incerteza de medição (dB)
24 - 135	-0,3	0,0	0,3	0,1

Estabilidade de nível alto

Nível de referência:	134 dB	134 dB	134 dB	134 dB
Faixa de medição (** dB a ** dB)	Lim. Inferior (dB)	Desvio (dB)	Lim. Superior (dB)	Incerteza de medição (dB)
24 - 135	-0,3	0,0	0,3	0,1

Rua Pedro Alves, 47, Santo Cristo - Rio de Janeiro/RJ - CEP: 20220.280
Tel.: (21)2516-0077 - Fax: 2516-0308 - comercial@grom.com.br - www.grom.com.br

7/8





Linearidade de nível na faixa de referência:

Nível de referência:	94 dB	Faixa de referência (** dB a ** dB):		24 - 135
Nível esperado (dB)	Lim. inferior desvio (dB)	Desvio (dB)	Lim. superior desvio (dB)	Incerteza de medição (dB)
132	-1,1	0,0	1,1	0,2
131	-1,1	0,0	1,1	0,2
130	-1,1	0,0	1,1	0,2
129	-1,1	0,0	1,1	0,2
124	-1,1	0,0	1,1	0,2
119	-1,1	0,0	1,1	0,2
114	-1,1	0,1	1,1	0,2
109	-1,1	0,1	1,1	0,2
104	-1,1	0,1	1,1	0,2
99	-1,1	0,0	1,1	0,2
94	-1,1	0,0	1,1	0,2
89	-1,1	0,0	1,1	0,2
83	-1,1	1,1	1,1	0,2
79	-1,1	0,1	1,1	0,2
74	-1,1	0,1	1,1	0,2
69	-1,1	0,0	1,1	0,2
64	-1,1	0,0	1,1	0,2
59	-1,1	0,1	1,1	0,2
54	-1,1	0,0	1,1	0,2
49	-1,1	0,0	1,1	0,2
44	-1,1	0,1	1,1	0,2
39	-1,1	0,1	1,1	0,2
34	-1,1	0,1	1,1	0,2
29	-1,1	0,1	1,1	0,2
28	-1,1	0,1	1,1	0,2
27	-1,1	0,2	1,1	0,2
26	-1,1	0,1	1,1	0,2
25	-1,1	0,2	1,1	0,2

Responsáveis Técnicos:

Gabriela Pinheiro da Franca
Técnico do Laboratório de Calibração


Anna Dandara Amorim Soares
Signatário Autorizado

Rua Pedro Alves, 47, Santo Cristo - Rio de Janeiro/RJ - CEP: 20220.280
Tel.: (21)2516-0077 - Fax: 2516-0308 - comercial@grom.com.br - www.grom.com.br

8/8



ANEXO III - CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO CALIBRADOR



Desde 1996





CAL 0256

RBC - Rede Brasileira de Calibração

Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N°. 112.617

Página 1 de 2

Laboratório de Acústica

Dados do Cliente:

Nome: Sigmaster Gestão de Riscos S/C Ltda - ME
 Endereço: Av. Conde Francisco Matarazzo, 85
 Cidade: São Caetano do Sul
 Estado: SP
 CEP: 09520-100

Dados do Instrumento Calibrado:

Nome:	Calibrador de Nível Sonoro	Tipo:	1
Marca:	Chrompack	Nº de Identificação:	Não consta
Modelo:	SmartCal	Nº de Processo:	42094
Nº de Série:	CAL0000000957	Data da Calibração:	04/03/20
Nº de Patrimônio:	Não consta	Data da Emissão:	04/03/20



Desde 1996

Características do item:

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

Procedimento Utilizado:

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

Norma de Referência:

IEC 60942: 2003

Padrões Utilizados:

Nome	Nº Identificação	Nº Certificado	Rastreabilidade	Data de Validade
Pistonfone	TAG 0106	DIMCI 0335/2019	INMETRO	19/02/22
Microfone	TAG 0049	DIMCI 0054/2019	INMETRO	16/01/22
Fonte	TAG 0011	170 574-101	RBC	13/01/22
Analisador de Áudio	TAG 0050	168232-101	RBC	21/09/20
Barômetro	TAG 0271	LV00489-17289-19-R1	RBC	19/06/20
Termo-Higrômetro	TAG 0271(2)	105879	RBC	05/07/20
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 17028, 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 de acreditação do laboratório. Este certificado atesta que o laboratório cumpre os requisitos de acreditação para a realização de calibrações de instrumentos de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades de Medida). O certificado de calibração poderá ser reproduzido desde que seja legível, na forma integral e sem nenhuma alteração. Os resultados apresentados neste certificado se referem ao item calibrado e não se estendem a instrumentos de mesma marca, modelo ou tipo de apresentados neste certificado, nem ao item calibrado e não se estendem a instrumentos de mesma marca, modelo ou tipo de apresentados neste certificado. A incerteza experimental (k=2) é de 95,45%. Este cálculo de incerteza é baseado no intervalo de cobertura (k) obtido através dos graus de liberdade efetivo (Jeff) e tabela t-student.

CGCRE is a signatory of the ILAC - International Laboratory Accreditation Cooperation Mutual Recognition Arrangement. CGCRE is a signatory of the IAAC - Interamerican Accreditation Cooperation Mutual Recognition Arrangement. The adjustment or repair when performed is not part of the accreditation scope of the laboratory. This certificate attests that the laboratory complies with the accreditation requirements for the calibration of measurement instruments (or to International System of Units SI). The certificate evaluated the laboratory's capacity and verified that the measurement standards of measure (or to International System of Units SI). The results presented in this certificate are applied just to the item of calibration carried out and cannot be extended to instruments of same brand, model or manufactured lot. The reported expanded uncertainty of measurement (95,45%) cannot be extended to instruments of same brand, model or manufactured lot. This uncertainty calculation is based on the coverage factor (k) obtained through the effective degrees of freedom (Jeff) and t-student table.

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

DOCUMENTO ORIGINAL

SÉRIE: 065454

Scanned by TapScanner

Rua Eusébio de Sousa, Nº 473, Bairro José Bonifácio, Fortaleza/CE | Tel.: + 55 85 3393.8392

CNPJ: 20.662.963/0001-68
contato@hlsolucoesambientais.com.br



 <p>CHROMPACK Instrumentos Científicos Ltda. Desde 1996</p>	 <p>BORDADO DE CHROMPACK</p>	<p><i>Certificado de Calibração</i></p> <p>Certificate of Calibration</p>																		
<p><i>Certificado N° 112.617</i></p> <p><i>Página 2 de 2</i></p>																				
<p>Resultados Obtidos:</p> <p>O(s) resultado(s) do nível (eis) sonoro(s) e frequência(s) apresentados a seguir foram obtidos através do método comparativo extraíndo-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: 2003 de acordo com sua classe de fabricação.</p> <p>Dados Obtidos</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="6">RESULTADOS OBTIDOS</th> </tr> <tr> <th>Nível Sonoro Médio em dB</th> <th>k</th> <th>U_{95,45} (dB)</th> <th>Frequência Média em Hz</th> <th>k</th> <th>U_{95,45} (Hz)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>94,01</td> <td>2,09</td> <td>0,14</td> <td>1000,0</td> <td>2,09</td> <td>2,0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Especificações da norma IEC 60942: 2003: Nível de Pressão Sonora para classe 1: $\pm 0,40$ dB / Frequência: $\pm 1,0$ %</p> <p>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)</p> <p>Observações:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Condições ambientais: Temperatura: 23 °C - Umidade relativa: 55 % - Pressão atmosférica: 930 mbar <input checked="" type="checkbox"/> Este calibrador de nível de pressão sonora encontra-se em acordo com a norma IEC 60942: 2003 <input checked="" type="checkbox"/> Anotação de Responsabilidade Técnica – ART 28027230190061971 / CREA-SP.</p> <p>Responsável pela calibração: _____</p> <p>Signatário autorizado: _____</p>			RESULTADOS OBTIDOS						Nível Sonoro Médio em dB	k	U _{95,45} (dB)	Frequência Média em Hz	k	U _{95,45} (Hz)	94,01	2,09	0,14	1000,0	2,09	2,0
RESULTADOS OBTIDOS																				
Nível Sonoro Médio em dB	k	U _{95,45} (dB)	Frequência Média em Hz	k	U _{95,45} (Hz)															
94,01	2,09	0,14	1000,0	2,09	2,0															

Scanned by TapScanner

