

- RMES -

RELATÓRIO DE MONITORAMENTO DE EMISSÕES SONORAS

ECOFOR AMBIENTAL S/A

CNPJ: 05.537.536/0001-64



Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE

- RMES -

Relatório de Monitoramento de Emissões Sonoras

INTERESSADO

ECOFOR AMBIENTAL S/A

CNPJ: 05.537.536/0001-64

ASSUNTO

Relatório de análise das emissões sonoras do
NOVO ASMOC.

ABRIL

2021

Fortaleza - Ceará



SUMÁRIO

1.	IDENTIFICAÇÃO	4
1.1	Empreendimento	4
1.2	Responsável pela elaboração do Relatório	5
2.	CONCEITOS GERAIS.....	6
3.	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	10
4.	MONITORAMENTO DAS EMISSÕES SONORAS.....	12
4.1	Metodologia	14
4.2	Resultados e discussão.....	18
5.	CONCLUSÃO	28
6.	RESPONSABILIDADE TÉCNICA.....	29
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30
8.	ANEXOS.....	31

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Localização do empreendimento.	11
Figura 2 - Uso e ocupação do solo de Caucaia/CE.....	14
Figura 3 - Mapa de localização dos pontos de monitoramento.	15
Figura 4 - Aferições diurna e noturna do ponto PMR 01.	26
Figura 5 - Aferições diurna e noturna do ponto PMR 02.	26
Figura 6 - Aferições diurna e noturna do ponto PMR 03.	27

APRESENTAÇÃO

O Novo Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia, também nomeado ASMOC II, de posse da empresa ECOFOR AMBIENTAL S/A, está localizado na cidade de Caucaia/CE, recebendo resíduos sólidos urbanos desta, bem como da cidade de Fortaleza, capital do Estado, e de outros municípios da Região Metropolitana de Fortaleza.

Em atendimento ao item 18 da Licença de Operação LO nº 76/2020, emitida em 15 de setembro de 2020, elaborou-se o presente Relatório de Monitoramento, o qual objetiva apresentar as metodologias e os resultados referentes ao primeiro semestre de análise das emissões sonoras do ASMOC II.

Devido à atividade principal executada, faz-se de suma importância o frequente acompanhamento dos impactos gerados sobre o meio em que está inserido, visando à elaboração de medidas mitigadoras quando pertinente. Além disso, o Relatório traz luz às questões importantes de atenção quanto à manutenção da qualidade ambiental da área e das circunvizinhanças.

Dessa forma, este Relatório foi elaborado atendendo às normas pertinentes à cada categoria monitorada, estando estruturado à seguinte maneira:

- ✓ Caracterização do empreendimento;
- ✓ Metodologia aplicada;
- ✓ Resultados encontrados e discussão;
- ✓ Considerações finais.

1. IDENTIFICAÇÃO

1.1 Empreendimento

- **Razão Social**
ECOFOR AMBIENTAL S.A.
- **CNPJ**
05.537.536/0001-64
- **Atividade Econômica Principal**
38.11-4-00 - Coleta de resíduos não-perigosos
- **Endereço do empreendimento**
R. Tres C, 1096 - Riachão, Caucaia - CE, 61605-570
- **Contato**
(85) 4006-5548
- **Representante Legal**
Francisco Gleydson Sobreira Amorim
- **CPF**
806.146.393-87

1.2 Responsável pela elaboração do Relatório

- **Empresa Responsável**
HL SOLUÇÕES AMBIENTAIS EIRELI
- **CNPJ**
20.662.963/0001-68
- **Endereço**
Rua Eusébio de Sousa, nº 473, José Bonifácio, Fortaleza/CE
- **Contato**
(85) 3393-8392
- **Número de Registro Conselho (Empresa)**
CREA nº 461904CE
- **Responsável Técnico**
Renan Mota Melo
- **Número de Registro Conselho (Profissional)**
CREA nº 336071CE
- **Contato**
(85) 3393-8392
- **E-mail**
contato@hlsolucoesambientais.com.br

2. CONCEITOS GERAIS

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 esta 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 sum sim 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 $2 \cdot 10^{-5} \text{ N/m}^2$, ou $20 \text{ } \mu\text{Pa}$. 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 $20 \text{ } \mu\text{Pa}$, 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 este 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



$$NPS = 2 \log \frac{p_1}{p_0}$$

Equação 3

Em 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 adequadamente definido o uso de um submúltiplo do Bel, o decibel [dB].

O valor de referência adotado é $2 \cdot 10^{-5} \text{ N/m}^2$ ou $20 \text{ } \mu\text{Pa}$, 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:

$$NPS = 10 \log \frac{p_1^2}{p_0^2}$$

Equação 4

ou

$$NPS = 20 \log \frac{p_1}{p_0}$$

Equação 5

Em que:

NPS = Nível de pressão sonora referente ao nível de referência em decibel [dB].

p_1 = Pressão sonora medida [N/m^2].

p_0 = Pressão sonora de referência igual a $2 \cdot 10^{-5} \text{ N/m}^2$.

Nível Equivalente de Pressão Sonora: O potencial de danos 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:

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

Em que:

$T = (t_2 - t_1)$ = 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(A) 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.



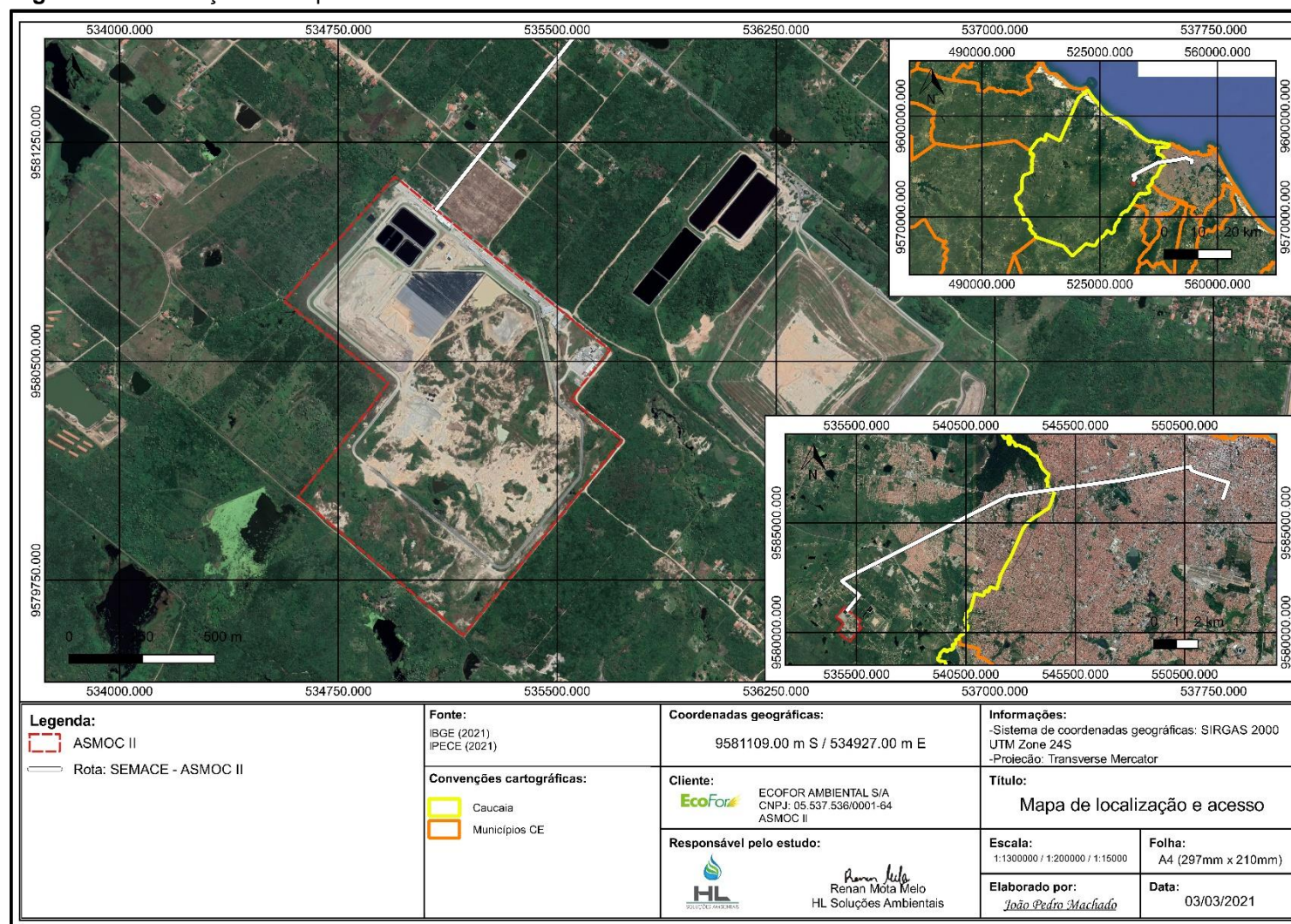
3. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O objeto de estudo desse Relatório de Monitoramento é o Novo Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia, também nomeado ASMOC II, de posse da empresa ECOFOR AMBIENTAL S/A. As coordenadas de localização da área, com base no sistema de Referência de Coordenadas SIRGAS 2000 UTM Zona 24S, são: 535229.00 m E e 9580410.00 m S.

Para chegar à área de interesse, adotou-se como ponto de partida o SEMACE. Ao sair da sede do órgão, direcionar-se para a Av. Domingos Olímpio, com posterior acesso à Av. Bezerra de Menezes. Seguir nela até acessar a BR 222 (Av. Mister Hull). Após 8,5 km, tomar acesso para Estrada do Novo Aterro, depois, dobrar à direita na Rua Três C, cujo empreendimento encontra-se ao final dela. Todo o trajeto tem, aproximadamente, 22 km e está presente na Figura 1.

O ASMOC II foi implementado como uma tecnologia de ponta para a destinação ambientalmente adequada para os resíduos sólidos urbanos provenientes das cidades de Fortaleza, Caucaia/CE e outros municípios da Região Metropolitana de Fortaleza, uma vez que o primeiro Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia estava próximo ao fim de sua vida útil. Sua concepção teve como base critérios de engenharia pautados em normas pertinentes ao tema, sempre com o objetivo de atender ao esperado, com as devidas mitigações dos impactos negativos gerados durante suas fases de implantação e operação.

Figura 1 - Localização do empreendimento.



Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).



4. MONITORAMENTO DAS EMISSÕES SONORAS

No sentido de averiguar as características de emissões sonoras, a SEMACE, por meio da LO nº 76/2020, solicitou relatórios semestrais contendo metodologias e resultados quanto aos critérios acima informados.

Dessa forma, em atendimento ao item 18 do referido documento, houve a definição da metodologia para cada aferição, desde o planejamento até resultados finais, sempre tendo como base as normas de referência, as quais serão indicadas na sequência.

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 CONAMA nº 1, editada em março de 1990. Ela se reporta à norma da ABNT NBR 10.151, revisada em 31 de março de 2020, referente à “Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas”, bem como sua edição de junho de 2020, intitulada “Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento”.

A NBR 10.151:2020 foi utilizada como base de referência para a elaboração deste Relatório, apesar de não haver a indicação de normativa comparativa por parte da condicionante da Licença de Operação. 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 16.313:2014 – 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 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 o excessivo que possa interferir na saúde e no bem estar da população. Ambos estão em acordo com o Programa Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora – Programa Silêncio.

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 apresenta.

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

Tipos de áreas	RL _{Aeq} Limites de níveis de pressão sonora (dB)	
	Período diurno	Período noturno
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Áreas estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Fonte: NBR 10.151:2020.

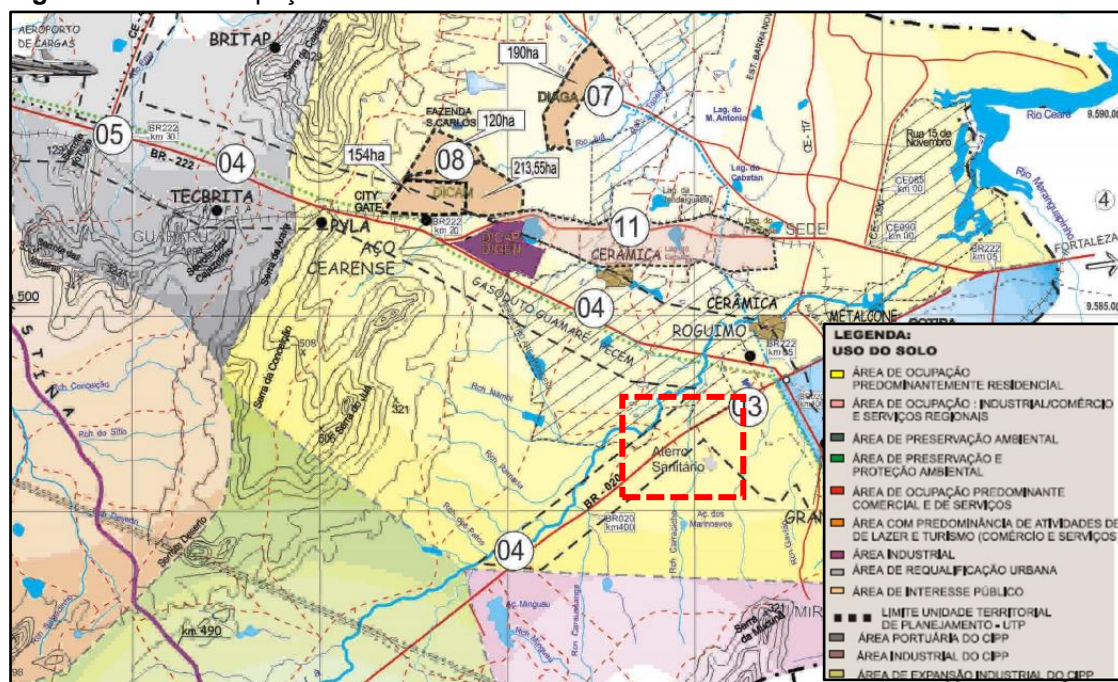
No âmbito estadual (Ceará) e municipal (Caucaia), até o momento, não existem dispositivos específicos relacionados à fixação de limites de níveis de ruído.

De acordo com o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU) do município de Caucaia, a região onde o empreendimento se encontra está inserida na Unidade de Planejamento 12.1 (UP 12.1), conforme Figura 2, o uso do solo é classificado como área de ocupação predominantemente residencial. Entretanto a região exata das aferições em questão compartilha espaço com



outros empreendimentos de grande porte, como o ASMOC I e a GNR - Central de Gás Natural Renovável de Fortaleza, ou seja, caracterizando a região do estudo como Área mista, predominantemente residencial, conforme classificação da NBR 10.151:2020.

Figura 2 - Uso e ocupação do solo de Caucaia/CE.



Fonte: Adaptado de Mapa indicativo de Polos Industriais de Caucaia/CE e Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU) do município de Caucaia/CE (2021).

4.1 Metodologia

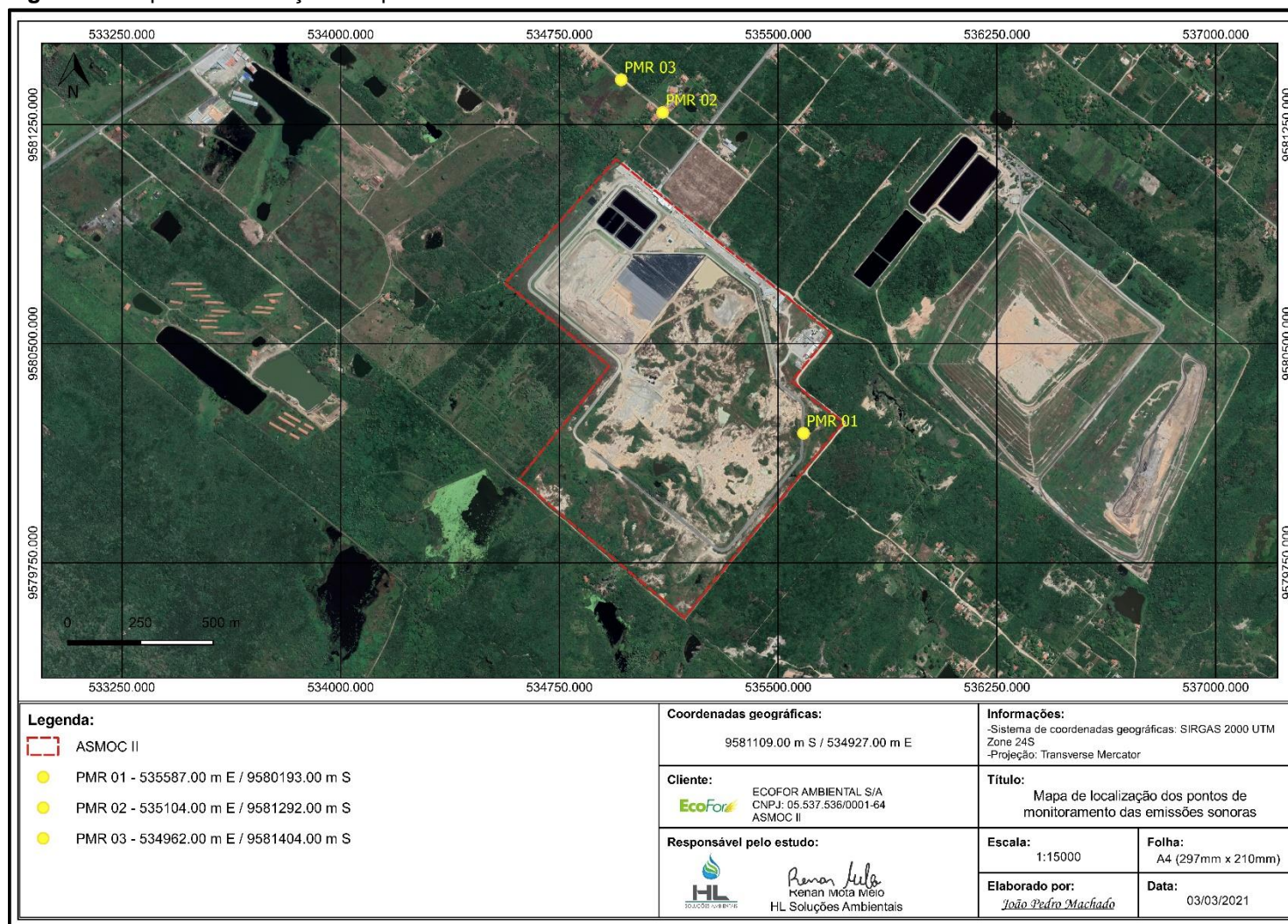
Os pontos de amostragem foram decididos previamente e selecionados de modo a oferecer um panorama geral dos ruídos emitidos em diversas direções do empreendimento, estando distribuídos conforme Figura 3.

Antes de iniciar a aferição com o equipamento, foram verificados alguns dados meteorológicos, como temperatura, umidade e velocidade dos ventos, para verificar se as condições ambientais atendiam às condições de operação do instrumento de medição.

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



Figura 3 - Mapa de localização dos pontos de monitoramento.



Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).

O instrumento foi posicionado seguindo as orientações da Norma NBR 10.151:2020, ou seja, distante no mínimo de 2,00m de eventuais obstáculos, como paredes, muros, taludes, veículos ou outros objetos que possam refletir ondas sonoras, e a uma altura mínima de 1,20m do solo, através do uso de um tripé de apoio. Nesse caso, foi utilizado equipamento com padrões que atendem aos critérios das normas a seguir:

- IEC 60651:1979;
- IEC 60804:2000;
- IEC 61672:2013 - todas as partes;
- ANSI S1.4-1983;
- ANSI S1.43-1997;
- IEC 61260-1:2014;
- ANSI S1.11-2004.

Os equipamentos utilizados foram o sonômetro classe 1 BSWA Tech - Modelo MP 215 e o Calibrador Chrompack SmartCal, os quais têm suas características e imagens ilustrativas apresentadas na Tabela 2.

Conforme item 6 da NBR 10.151, a periodicidade de calibração deve ser estabelecida com base na especificação do fabricante. A extensão do prazo especificado pelo fabricante pode ser efetuada desde que justificada pela análise do histórico de resultados de calibrações anteriores e dos resultados de verificações intermediárias realizadas. O prazo entre duas calibrações consecutivas não pode ultrapassar 24 meses.



Tabela 2 - Especificações técnicas dos equipamentos utilizados.

Especificação técnica	Valor	Sonômetro BSWA 309
Número de série:	30202	
Certificado de calibração	111.312	
Data da última calibração	13/01/2020	
Fabricante	01 dB	
Modelo	Solo	
Especificação técnica	Valor	Calibrador Chrompack
Número de série:	CAL0000000957	
Certificado de calibração	112.167	
Data da última calibração	04/03/2020	
Modelo	Smartcal	

Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).

O método de medição utilizado foi o método simplificado, pois as medições ocorreram em ambientes externos, e a caracterização dos sons são de origem contínua e, às vezes, intermitentes.

Após o posicionamento e a calibração do equipamento, foi iniciado o monitoramento sonoro durante **5 minutos**, em cada ponto designado, com o uso do protetor de vento de 90 mm de diâmetro para o microfone.



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

Após a finalização das medições, os dados ficam 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.

4.2 Resultados e discussão

Com relação aos aspectos climáticos, o dia de medição apresentou temperatura média de 29 °C, sem registros de chuvas durante as aferições, atendendo às condições de funcionamento do equipamento utilizado.

Seguem, na Tabela 3, os resultados das aferições realizadas no empreendimento, bem como, em seguida, os gráficos do nível de pressão sonora global e de frequência em banda de 1/3 de oitava para cada ponto de medição, tanto diurno quanto noturno.

Tabela 3 - Resumo dos resultados obtidos durante a avaliação.

Aferição de Nível de Pressão Sonora			Contratante:	ECOFOR AMBIENTAL S.A.		
			Data	23 e 26/02/2021		
			Tipo de Área:	Mista, predominantemente residencial		
Avaliação diurna						
Ponto	Horário	Duração	L _{Aeq} mín.	L _{Aeq} máx.	L _{Aeq} médio	RL _{Aeq}
PMR 01	16:50	5 min	41,20	77,00	52,89	55,00
PMR 02	16:14	5 min	42,60	63,30	49,35	
PMR 03	16:22	5 min	45,30	58,80	51,47	

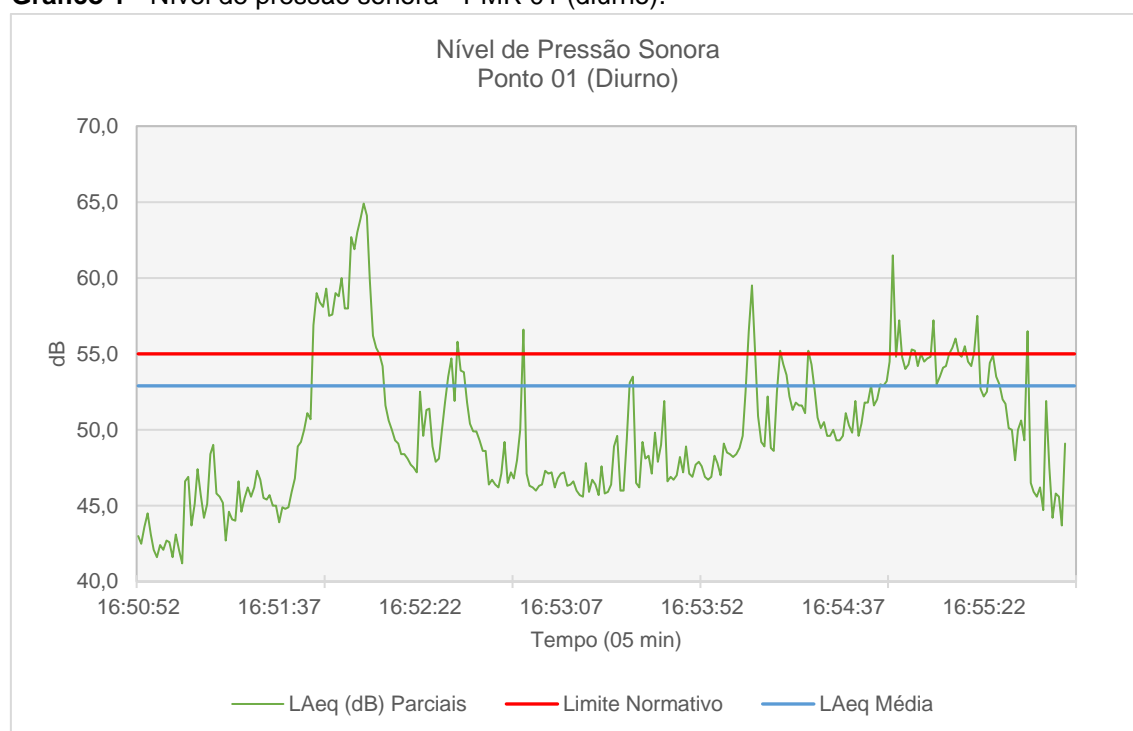
Avaliação noturna						
Ponto	Horário	Duração	L _{Aeq} mín.	L _{Aeq} máx.	L _{Aeq} médio	RL _{Aeq}
PMR 01	18:05	5 min	44,60	55,60	46,85	50,00
PMR 02	18:17	5 min	46,70	55,40	49,98	
PMR 03	18:29	5 min	52,80	62,70	57,00	

Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).

Para cada ponto de amostragem, foi realizada análise dos níveis de pressão sonora médios, assim como foi gerado, também, um espectro de frequência em banda de 1/3 de oitava. A seguir, são apresentados gráficos para os períodos diurno e noturno.

A linha vermelha do gráfico representa o limite normativo estabelecido pela norma NBR 10.151:2020, enquanto que a linha azul representa o nível de pressão sonora médio durante o período de medição.

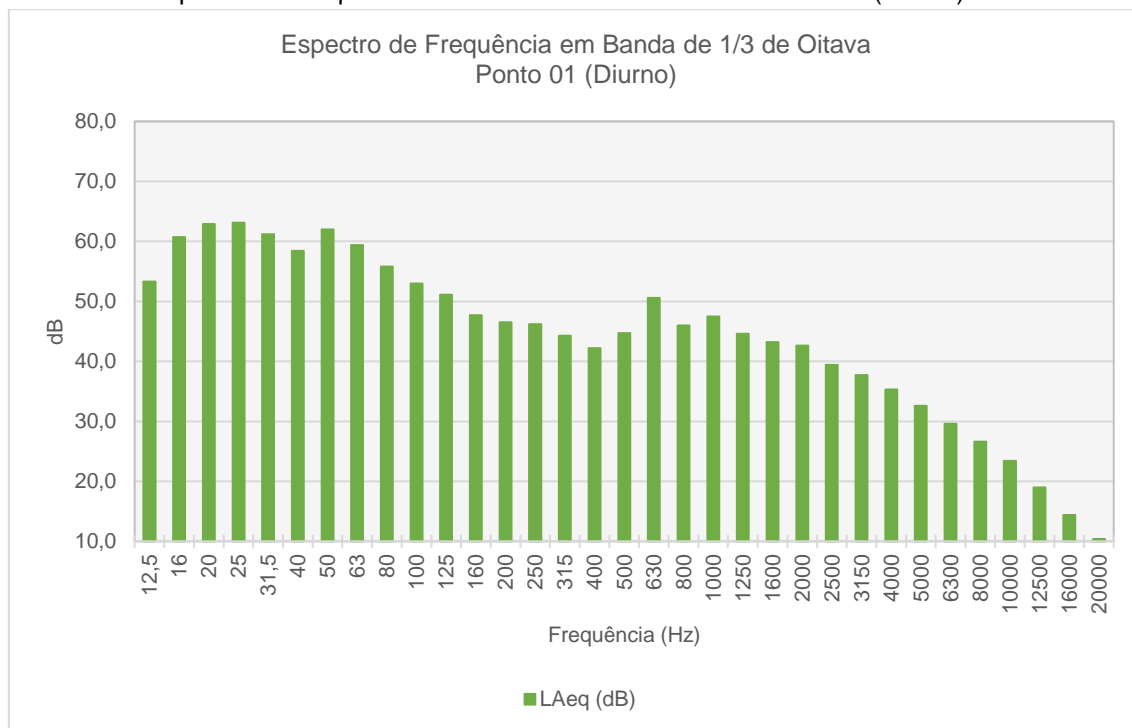
Gráfico 1 - Nível de pressão sonora - PMR 01 (diurno).



Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).

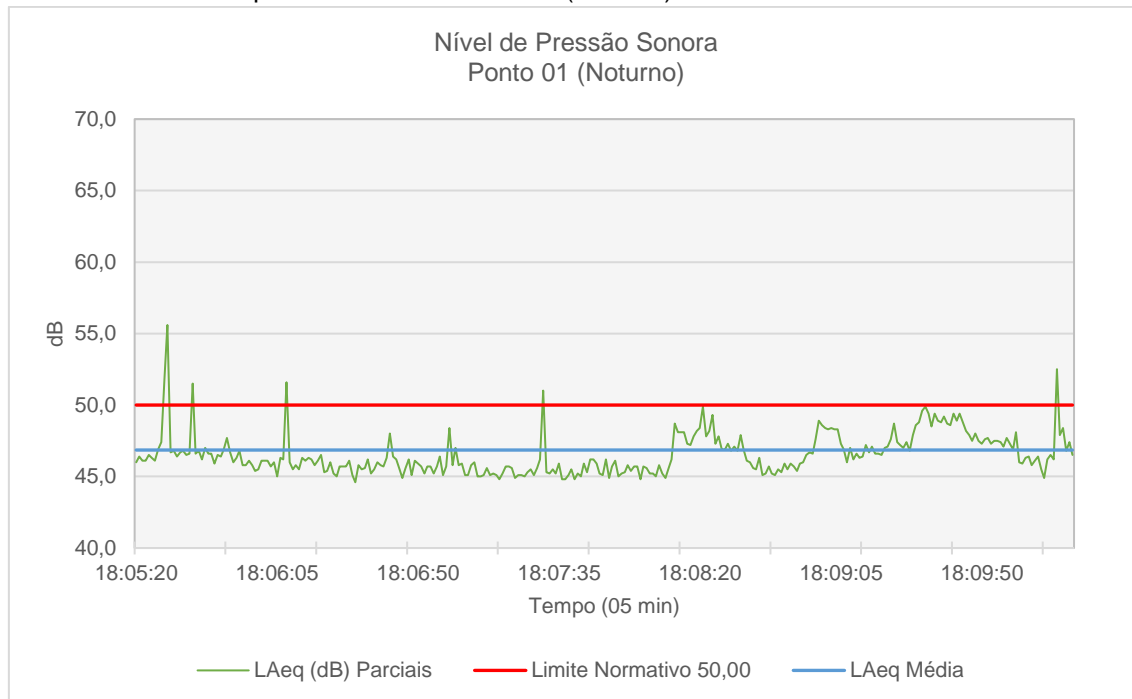


Gráfico 2 - Espectro de frequência em banda de 1/3 de oitava - PMR 01 (diurno).



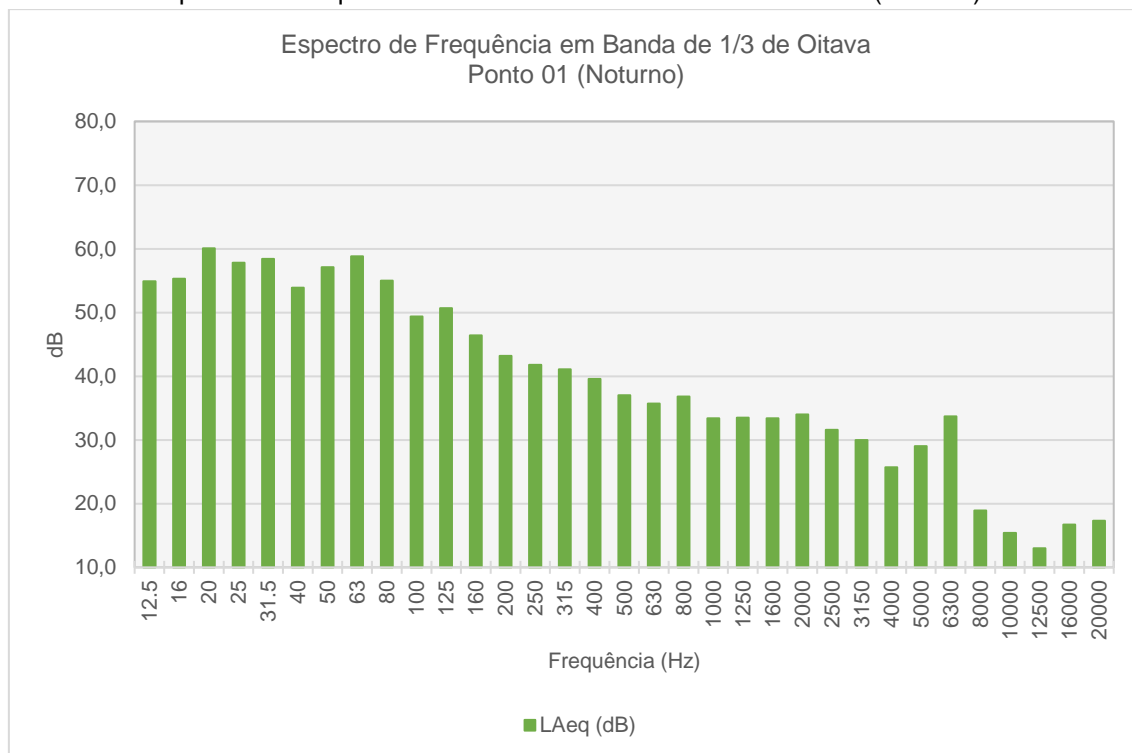
Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).

Gráfico 3 - Nível de pressão sonora - PMR 01 (noturno).



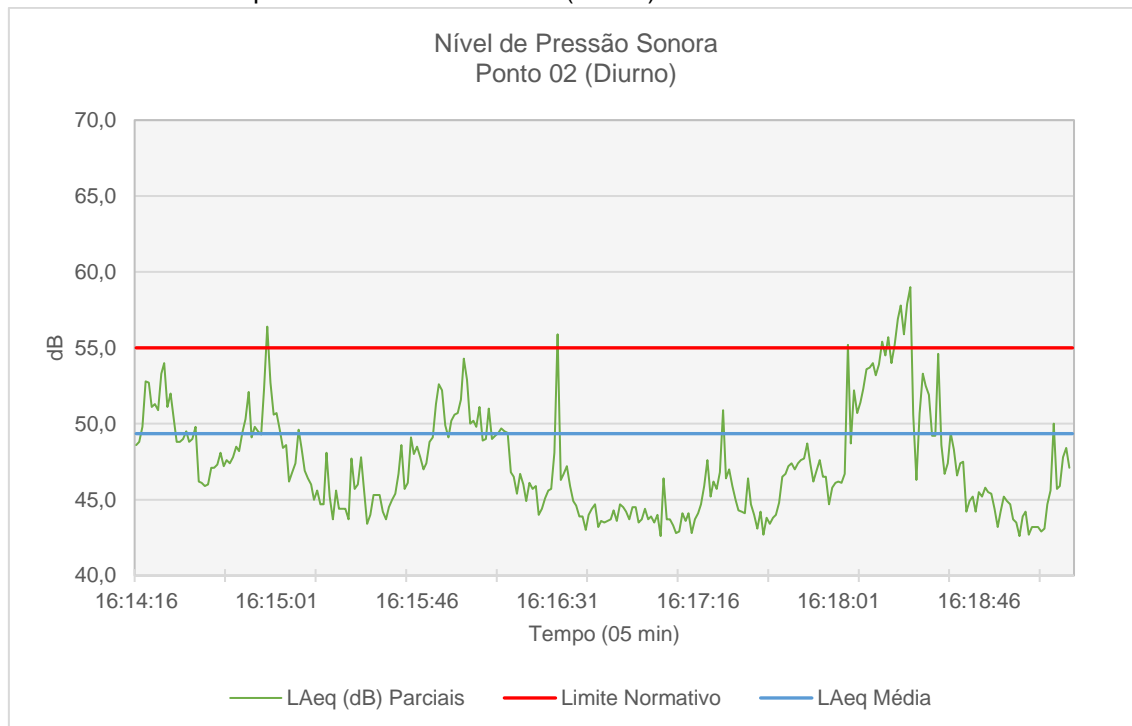
Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).

Gráfico 4 - Espectro de frequência em banda de 1/3 de oitava - PMR 01 (noturno).



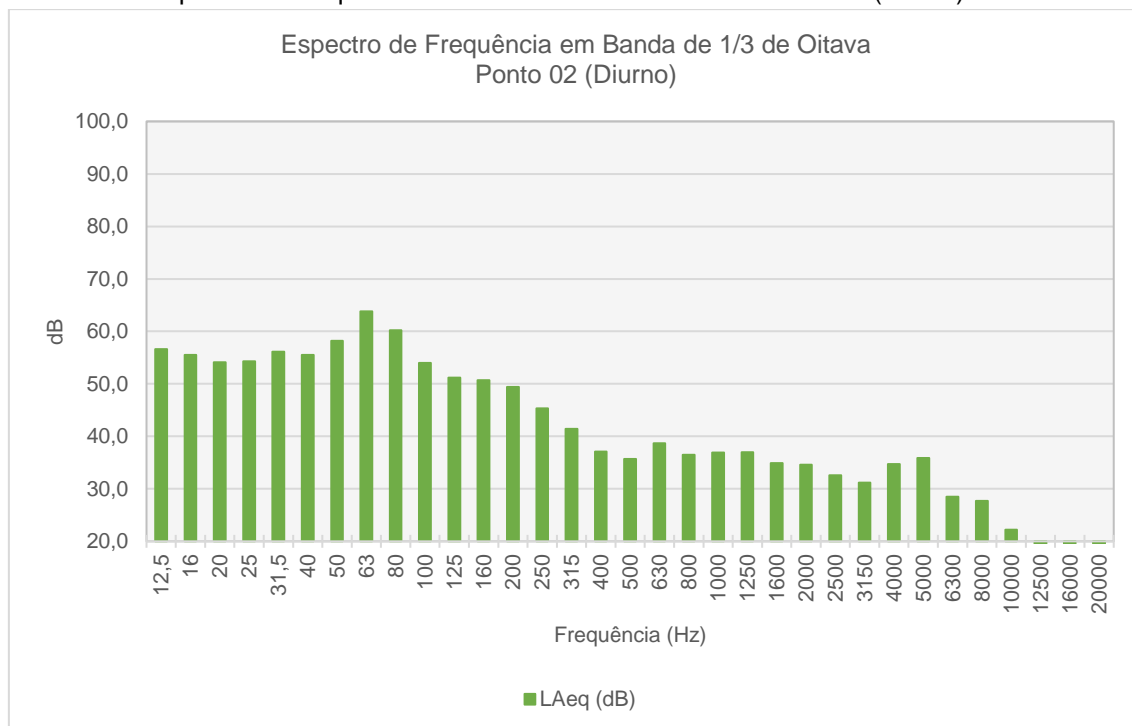
Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).

Gráfico 5 - Nível de pressão sonora - PMR 02 (diurno).



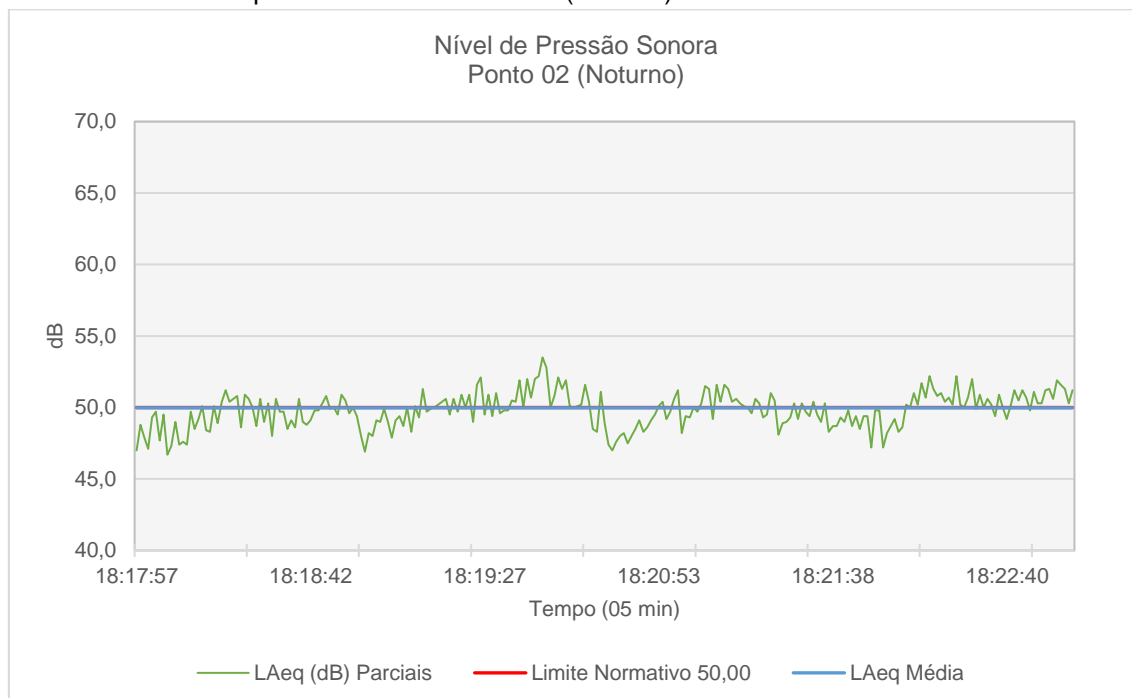
Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).

Gráfico 6 - Espectro de frequência em banda de 1/3 de oitava - PMR 02 (diurno).



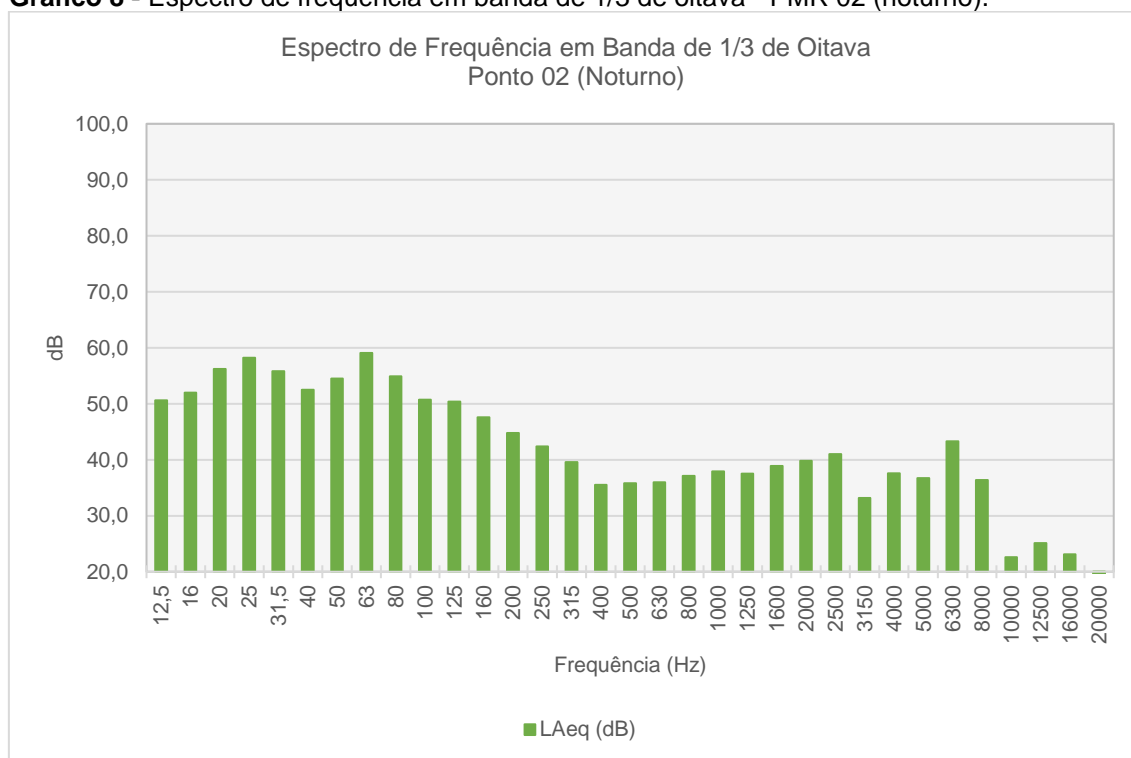
Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).

Gráfico 7 - Nível de pressão sonora - PMR 02 (noturno).



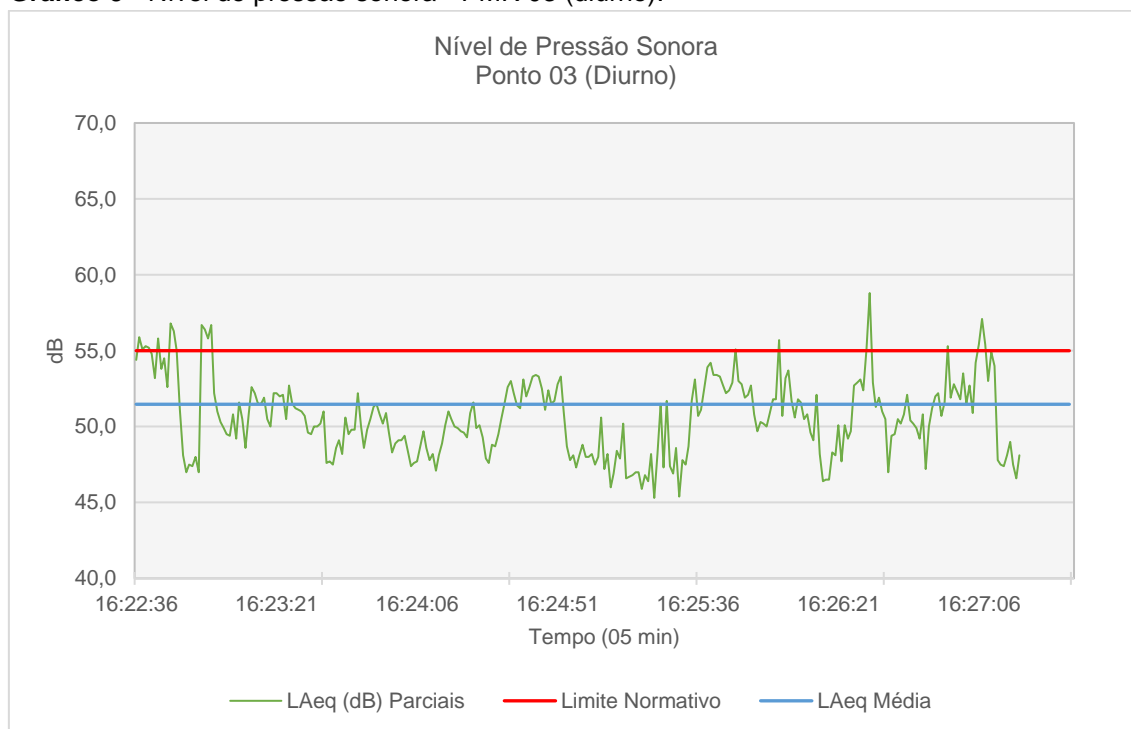
Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).

Gráfico 8 - Espectro de frequência em banda de 1/3 de oitava - PMR 02 (noturno).



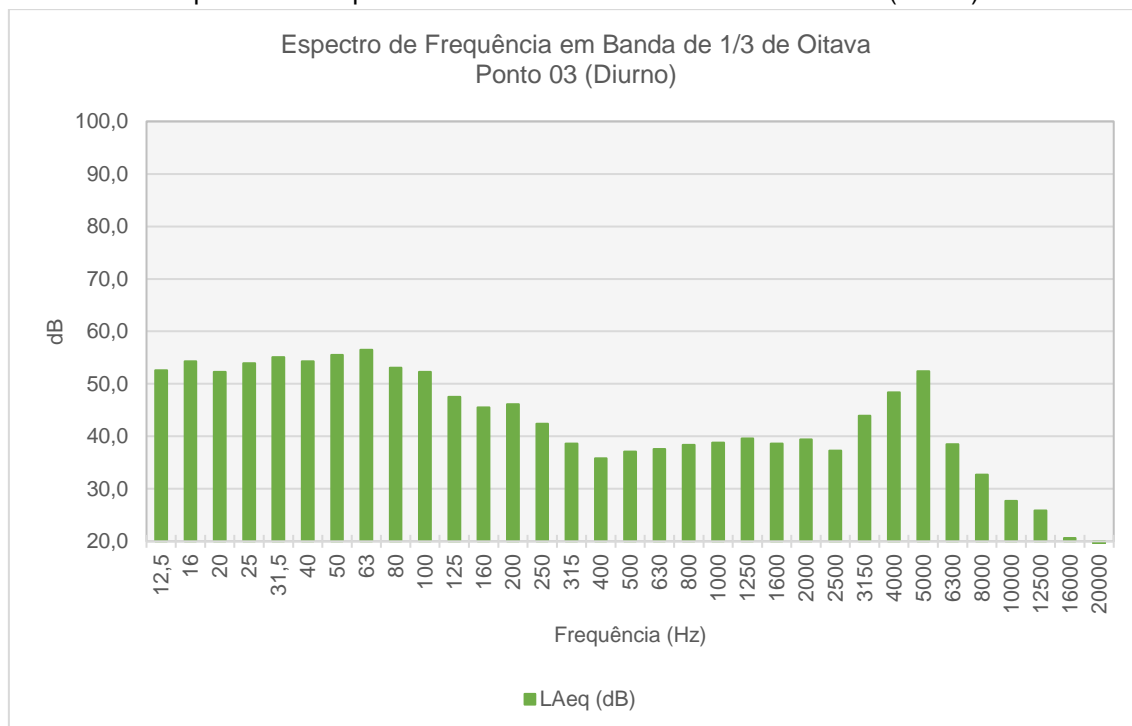
Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).

Gráfico 9 - Nível de pressão sonora - PMR 03 (diurno).



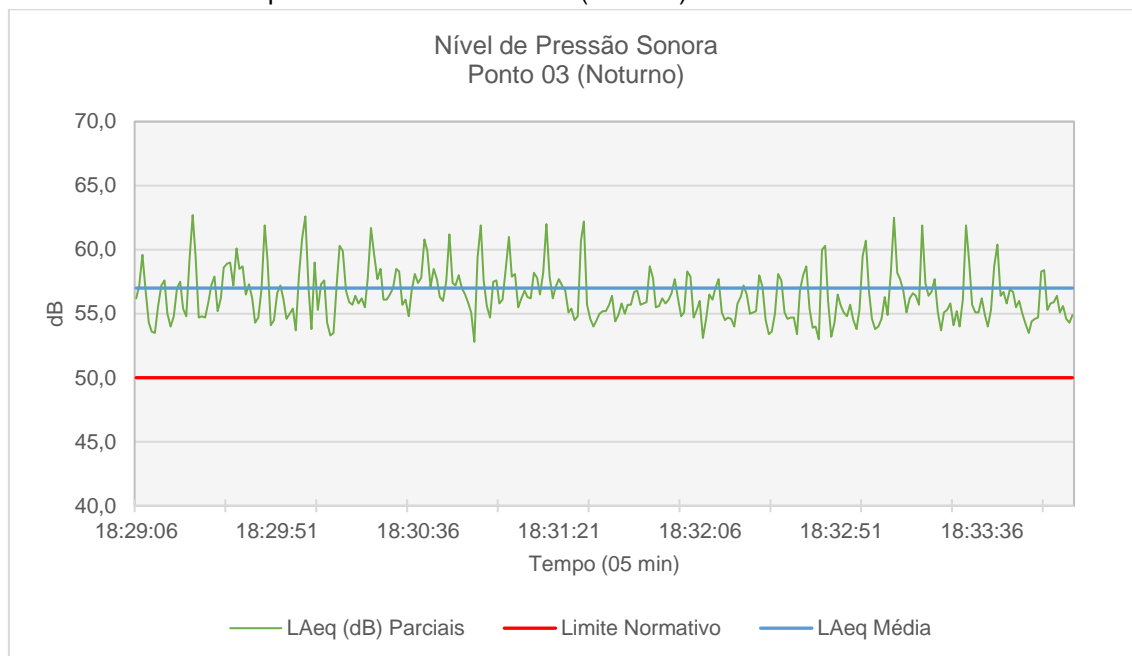
Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).

Gráfico 10 - Espectro de frequência em banda de 1/3 de oitava - PMR 03 (diurno).

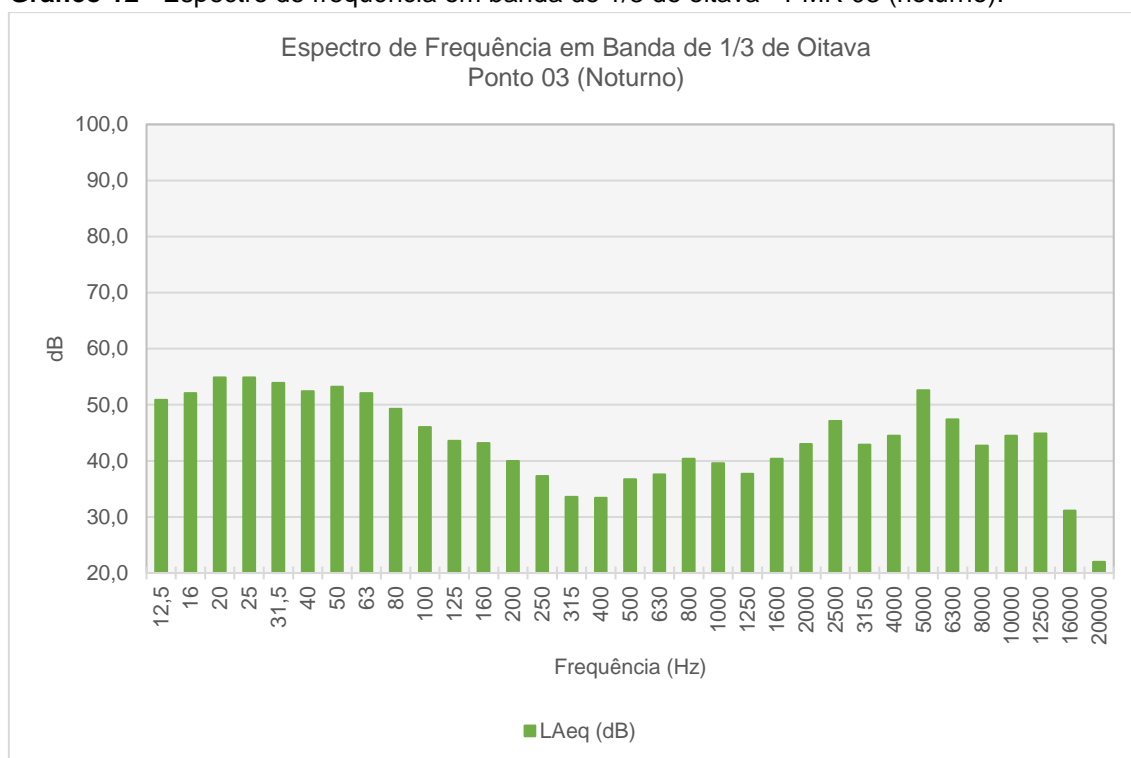


Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).

Gráfico 11 - Nível de pressão sonora - PMR 03 (noturno).



Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).

Gráfico 12 - Espectro de frequência em banda de 1/3 de oitava - PMR 03 (noturno).

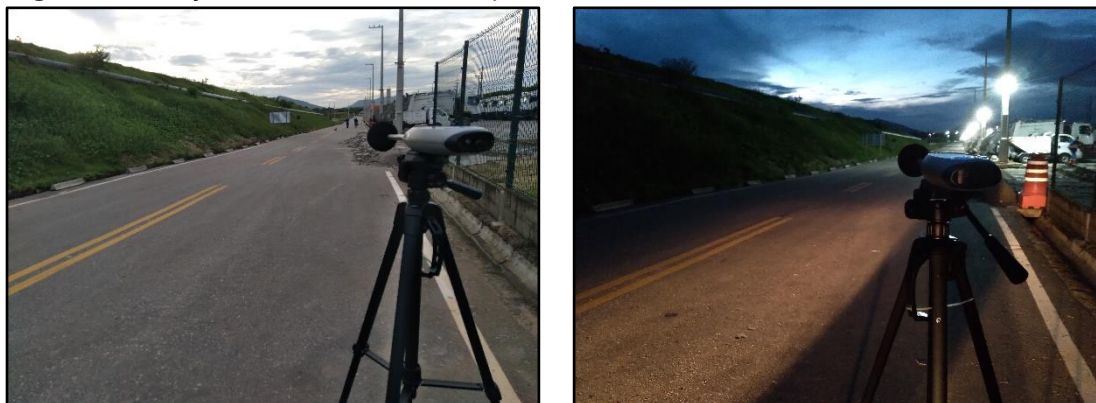
Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).

As medições foram realizadas no dia 24/03/2021, nos pontos informados na metodologia, no intuito de abordar as emissões sonoras do Aterro, à montante dele e à jusante, principalmente nas áreas residenciais próximas ao empreendimento.

Durante a realização das medições no período diurno, notou-se a leve tráfego de veículos no ponto PMR 01, próximo à via de trânsito interno do Aterro, o que resultou em L_{Aeq} méd de 52,89 dB (A). Já para a aferição noturna, obteve-se, como resultado, o valor de 46,85 dB (A), para o mesmo ponto. Apresenta-se, na Figura 4, registro fotográfico do ponto de aferição PMR 01.



Figura 4 - Aferições diurna e noturna do ponto PMR 01.



Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).

O ponto PMR 02, por sua vez, durante aferição diurna, apresentou L_{Aeq} méd de 49,35 dB (A), enquanto que a noturna ficou em 49,98 dB (A), bem próximo ao valor normativo, porém dentro dos limites estabelecidos. A Figura 5 apresenta registros do ponto de medição.

Figura 5 - Aferições diurna e noturna do ponto PMR 02.

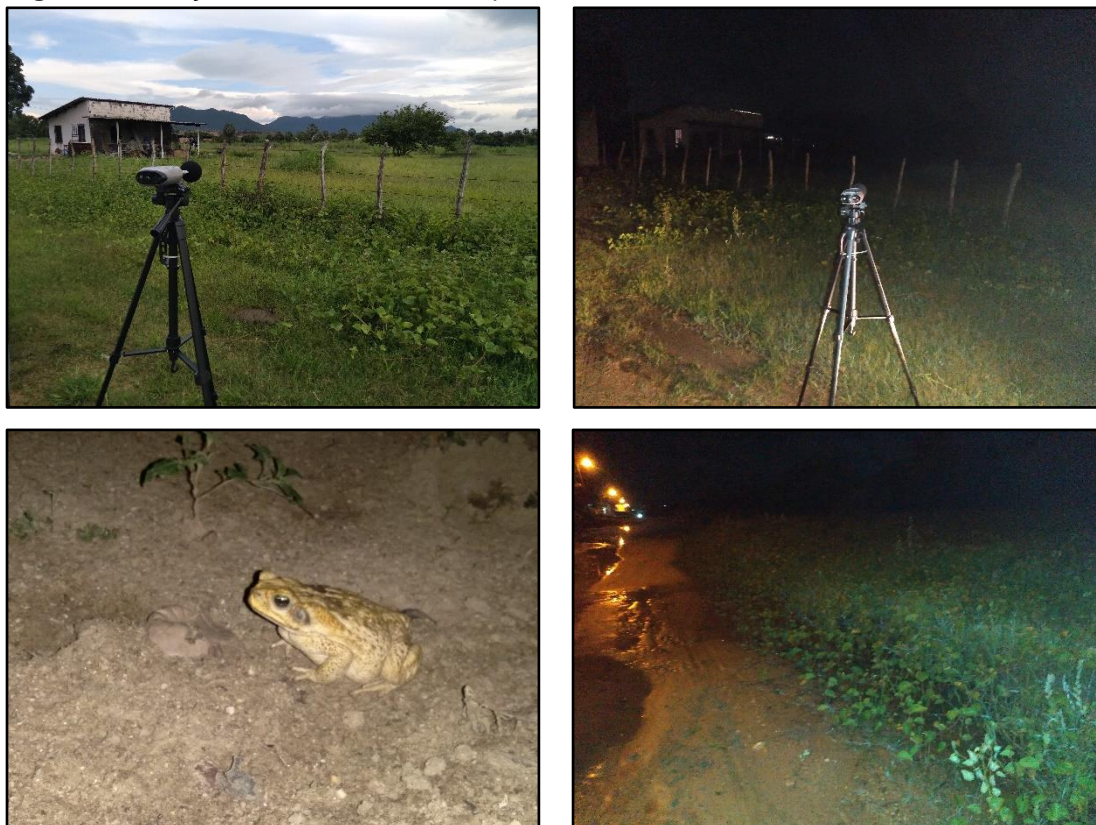


Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).

Por fim, para o ponto PMR 03, foram observados valores de L_{Aeq} méd de 51,47 dB (A), para a medição diurna; e de 57,00 dB (A) para a aferição noturna. Salienta-se que, durante a noturna, foi percebida grande interferência advinda de emissões sonoras de anfíbios, os quais encontravam-se em grande número nas redondezas. Tal fato é explicado devido ao período do ano em que há muita precipitação e formação de brejos, como percebido na Figura 6, os quais servem de habitat para a espécie. Além disso, havia sons de aves e grilos de forma intensa e constante, o que ratifica o Gráfico 11.



Figura 6 - Aferições diurna e noturna do ponto PMR 03.



Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).



5. CONCLUSÃO

Com base nos parâmetros estabelecidos pela norma técnica NBR 10.151:2020, observa-se que os pontos PMR 01 e PMR 02, localizados dentro do Aterro e na comunidade próximo a ele, respectivamente; segundo as avaliações realizadas, atenderam ao limite normativo de 55 dB (A) para o período diurno e de 50 dB (A) para noturno.

O ponto PMR 03, por sua vez, atendeu ao limite para a aferição diurna, porém ultrapassou o limite estabelecido pela Norma com relação à aferição noturna, entretanto indica-se que isso tenha ocorrido em função de ruídos oriundos de anfíbios e outros seres da fauna local.

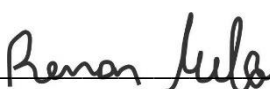
Tais interferências do meio, não são pertinentes à atividade do ASMOC II, nem estão sob controle do mesmo, descaracterizando a necessidade de medidas mitigadoras, principalmente por serem emissões sonoras provenientes da fauna local.

6. RESPONSABILIDADE TÉCNICA

O presente Relatório de Monitoramento de Emissões Sonoras, de interesse da empresa **ECOFOR AMBIENTAL S/A**, CNPJ 05.537.536/0001-64, foi elaborado pela empresa **HL SOLUÇÕES AMBIENTAIS**, situada na Rua Eusébio de Sousa, 473, térreo, José Bonifácio, Fortaleza, Ceará.

A equipe técnica multidisciplinar que participou da elaboração deste Relatório foi coordenada por:

Fortaleza, 05 de abril de 2021.



HL Soluções Ambientais EIRELI
CNPJ nº: 20.662.963/0001-68
Renan Mota Melo
Engenheiro Sanitarista e Ambiental
CREA nº 336071CE



7. 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. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT - **NBR 16.313 – Acústica – Terminologia**. Rio de Janeiro. 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT - **NBR 5891 - Regras de arredondamento na numeração decimal**. Rio de Janeiro. 2014.

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.




8. ANEXOS

- **Anexo I - Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**
- **Anexo II - Cadastro Técnico Estadual (SEMACE)**
- **Anexo III - Certificado de Calibração do Sonômetro**
- **Anexo IV - Certificado de Calibração do Calibrador**

• Anexo I - Anotação de Responsabilidade Técnica - ART

Página 1/1



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

CREA-CE

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20210762939

INICIAL

1. Responsável Técnico

RENAN MOTA MELO
Título profissional: ENGENHEIRO SANITARISTA E AMBIENTAL
RNP: 0617705933
Registro: 336071CE

Empresa contratada: HL SOLUÇÕES AMBIENTAIS - EIRELI
Registro: 0000460419-CE

2. Dados do Contrato

Contratante: ECOFOR AMBIENTAL S/A
RUA ARNALDO OSORIO
Complemento:
Cidade: FORTALEZA
Bairro: JARDIM DAS OLIVEIRAS
UF: CE
CPF/CNPJ: 05.537.536/0001-64
Nº: 841
CEP: 60821190

Contrato: Não especificado
Valor: R\$ 6.270,00
Ação Institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

Celebrado em:
Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado

3. Dados da Obra/Serviço

RUA TRES C
Complemento:
Cidade: CAUCAIA
Data de Início: 01/02/2021
Previsão de término: 19/03/2021
Finalidade: Ambiental
Proprietário: ECOFOR AMBIENTAL S/A
Nº: 1096
Bairro: RIACHÃO
UF: CE
CEP: 61605570
Coordenadas Geográficas: -3.792413, -38.684370
Código: Não Especificado
CPF/CNPJ: 05.537.536/0001-64

4. Atividade Técnica

15 - Elaboração	Quantidade	Unidade
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > CONTROLE E MONITORAMENTO AMBIENTAL > #7.1.2 - DE MONITORAMENTO AMBIENTAL	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

Elaboração de 01 (um) Relatório de Acompanhamento dos Programas de Monitoramento da Qualidade do Ar, da Qualidade do Solo e Subsolo, da Qualidade das Águas Subterrâneas e de Análise de Emissões Atmosféricas na área do ASMOG II.

6. Declarações

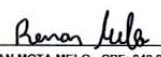
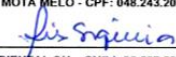
7. Entidade de Classe

NENHUMA - NÃO OPTANTE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local _____ de _____ de _____


 RENAN MOTA MELO - CPF: 048.243.203-99

 ECOFOR AMBIENTAL S/A - CNPJ: 05.537.536/0001-64

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.


10. Valor

Valor da ART: R\$ 88,78 Registrada em: 11/03/2021 Valor pago: R\$ 88,78 Nosso Número: 8214551028


A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: aW06Z
Impresso em: 12/03/2021 às 09:11:00 por: ip: 138.36.37.0

www.crea-ce.org.br
Tel: (85) 3453-5800

faleconosco@crea-ce.org.br
Fax: (85) 3453-5804



CREA-CE
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará





- **Anexo II - Cadastro Técnico Estadual (SEMACE)**



Governo do Estado do Ceará
Secretaria do Meio Ambiente - SEMA
Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE

CADASTRO TÉCNICO ESTADUAL
Certificado de Regularidade

Registro Nº: 202012141-CCTE **Validade:** 14/12/2021
Razão Social: HL SOLUCOES AMBIENTAIS EIRELI
CNPJ: 20662963000168
Endereço: Rua Eusébio de Sousa, nº 473 - José Bonifácio, Fortaleza - CE, 60050-110
Número Documento Profissional: 10400333
Área de Formação Profissional/Atuação: Consultoria

A Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE certifica que **HL SOLUCOES AMBIENTAIS EIRELI**, está regularmente inscrito(a) no **Cadastro Estadual de Atividades de Defesa Ambiental**, categoria **Consultor(ia) Técnica Ambiental**.

Declaramos, outrossim, que a inclusão no Cadastro Técnico Estadual de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental não implica em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer natureza. Assim, a SEMACE não se responsabiliza pela qualidade dos serviços prestados pela empresa/profissional mencionado, que apenas colocou seus serviços à disposição dos interessados ao preencher um cadastro técnico nesta Autarquia.

A empresa/profissional responderá a qualquer tempo de acordo com a Instrução Normativa Nº 01/2014, pela veracidade das informações apresentadas.


Esse Certificado tem validade de 01 (um) ano a contar da data de sua emissão.

Fortaleza, segunda-feira, 14/12/2020.


Rua Jaime Benévolo, 1400 - Bairro de Fátima - CEP 60050-155 - Fortaleza-CE, Brasil
0800 275 22 33
www.semace.ce.gov.br - protocolo@semace.ce.gov.br




• Anexo III - Certificado de Calibração do Sonômetro



Desde 1996



ANÁLISE CRÍTICA
APROVADO (X)
REPROVADO ()



RBC - Rede Brasileira de Calibração

CÓPIA CONTROLADA

Certificado de Calibração

Certificado Nº 111312

CÓPIA CONTROLADA

Página 1 de 11

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: Medidor de Nivel Sonoro
Marca: 01 dB
Modelo: Solo
Nº de Série: 30202
Nº de Patrimônio: Não Consta

Classe:
Nº de Identificação: 41563
Data da Calibração: 13/01/20
Data da Emissão: 14/01/20

Informações:

Parte acústica calibrada em conjunto com o Microfone e Pré-Amplificador:
Marca: BSWA TECH / 01 dB
Modelo: MP215 / PRE 215
Nº de Série: 560129 / 11803

Procedimento Utilizado:

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

Norma de Referência:

61672-3:2006 e IEC 61260:1995

Padrões Utilizados:

CÓPIA CONTROLADA

CEDEDO INTEGRAL EM USO
1 PARA O PERÍODO DE:
32/03/21 a 25/03/24

CÓPIA CONTROLADA

CÓPIA CONTROLADA

Nome	Nº Certificado	Rastreabilidade	Data da Validade
Calibrador	2295562	105846	RBC 03/07/21
Gerador de Funções Arbitrárias	99	DIMCI 0313/2019	INMETRO 27/02/22
Barômetro	10009120802016	LV00489-17289-19-R1	RBC 19/06/20
Termo-Higrômetro	10009120802016	105879	RBC 05/07/20

LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO DE INSTRUMENTOS DE MEDIDA DE NÍVEL SONORO E DE PRESSÃO SONORA, CUMPRINDO AS NORMAS DE CALIBRAÇÃO DA RBC - Rede Brasileira de Calibração.

Atividade regulamentada pelo Decreto nº 11.072, de 20 de junho de 2019, publicado no Diário Oficial da União em 21 de junho de 2019.

O presente certificado é emitido pelo Laboratório de Calibração da RBC - Rede Brasileira de Calibração, sob a responsabilidade do Responsável Técnico, devidamente habilitado para a emissão de certificados de calibração.

O presente certificado é emitido para o instrumento de medida de nível sonoro, modelo Solo, marca 01 dB, número de série 30202, número de patrimônio Não Consta, conforme o procedimento operacional de calibração PO.MNS.61672-rev.01.

Este certificado é emitido para o instrumento de medida de nível sonoro, modelo Solo, marca 01 dB, número de série 30202, número de patrimônio Não Consta, conforme o procedimento operacional de calibração PO.MNS.61672-rev.01.

Chrompack Instrumentos Científicos Ltda.

Av. Eng.º Roberto de Oliveira, 448 - 05741-200 - Jd. Taboão - São Paulo - SP - Brasil

Fone: (11) 3384-9321 - www.chrompack.com.br

DOCUMENTO ORIGINAL

SÉRIE

30202





Desde 1996

ANÁLISE CRÍTICA
APROVADO (X)
REPROVADO ()



CÓPIA CONTROLADA

Certificado de Calibração

Certificado Nº 111 312

Página 2 de 11

1 Sumário dos resultados

Ruído auto gerado acústico	avaliado	Linearidade de nível na faixa de referência	de acordo
Ruído auto gerado elétrico	avaliado	Linearidade controle de faixa	não se aplica
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		

2 Acústico - Ajuste com Microfone Instalado:

Configuração do instrumento sob medição:

Frequência de referência: 1000 Hz

Nível de referência: 114,0 dB

Faixa de nível de referência: 20 dB a 137 dB

Parâmetro: SPL (A) S

CÓPIA
CONTROLADA
CÉDULO INTEGRAL EM USO
PARA O PERÍODO DE:
23/03/21 a 25/03/21

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
114,0	114,1	114,0	114,0	0,0	2,01	0,2	±0,4

3 Acústico - Ruído Auto-gerado com Microfone:

Configuração do instrumento sob medição:

Parâmetro: LAeq

Faixa de nível de referência: 20 dB a 137 dB

Tempo de Medição: 30 s

CÓPIA
CONTROLADA

Especificado (dB)	Nível Indicado (dB)	Incerteza da Medição (dB)	k
20,0	17,1	0,9	2,00

CÓPIA
CONTROLADA

CÓPIA
CONTROLADA

Av. Engº Saraiva de Oliveira, 485 - 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 ABNT NBR ISO/IEC 17025 SOB O NÚMERO 248



CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.

Desde 1996


CÓPIA
CONTROLADA *Certificado de Calibração*
Certificate of Calibration

CÓPIA
CONTROLADA

Certificado Nº 111312

Página 3 de 11

Elétrico - Ruído Auto-gerado sem Microfone:

Configuração do instrumento sob medição:
Faixa de nível de referência: 20 dB a 137 dB
Tempo de Medição: 30 s

Parâmetro: LAeq

CEDEDO INTEGRAL EM USO
PARA O PERÍODO DE:
23/03/21 a 25/03/21

Especificado [dB]	Nível Indicado (dB)	Incerteza da Medição (dB)	k
20,0	9,6	0,2	2,02

Parâmetro: LCeq

Especificado [dB]	Nível Indicado (dB)	Incerteza da Medição (dB)	k
20,0	10,3	0,2	2,02

Parâmetro: LZeq

Especificado [dB]	Nível Indicado (dB)	Incerteza da Medição (dB)	k
20,0	17,7	0,2	2,12

CÓPIA
CONTROLADA
4-Acústico - Ponderação em Frequência:

Configuração do instrumento sob medição:
Frequência de referência: 1000 Hz
Nível de referência: 114,0 dB

Faixa de nível de referência: 20 dB a 137 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	114,0	113,9	-0,1	±1,5	2,01	0,5
1000	114,0	114,2	0,2	±1,6	2,01	0,5
8000	111,9	112,2	0,3	2,1;-3,1	2,01	0,5

CÓPIA
CONTROLADA
CÓPIA
CONTROLADA

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





Desde 1996

CÓPIA
CONTROLADA

Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

CÓPIA
CONTROLADA

Certificado N° 111.312

Página 4 de 11

S-Elétrico - Ponderação em Frequência:

Configuração do instrumento sob medição:

Frequência de referência: 1000 Hz

Nível de referência: 92,0 dB

CEDIDO INTEGRAL EM USO
PARA O PERÍODO DE:
03/03/21 a 25/03/21Faixa de nível de referência: 20 dB a 137 dB
Parâmetro: SPL (A) FCÓPIA
CONTROLADA

Frequência Nominal (Hz)	Nível Esperado (dB)	Nível Indicado (dB)	Desvio Indicado (dB)	Tolerância (dB)	k	Incerteza (dB)
63	92,0	92,4	0,4	±1,5	2,02	0,2
125	92,0	92,3	0,3	±1,5	2,02	0,2
250	92,0	92,2	0,2	±1,4	2,02	0,2
500	92,0	92,1	0,1	±1,4	2,02	0,2
1000	92,0	92,0	0,0	±1,1	2,02	0,2
2000	92,0	92,0	0,0	±1,6	2,02	0,2
4000	92,0	91,9	-0,1	±1,6	2,02	0,2
8000	92,0	91,5	-0,5	2,1;-3,1	2,02	0,2
16000	92,0	86,9	-5,1	3,5;-17,0	2,02	0,2

Parâmetro: SPL (C) F

Frequência Nominal (Hz)	Nível Esperado (dB)	Nível Indicado (dB)	Desvio Indicado (dB)	Tolerância (dB)	k	Incerteza (dB)
63	92,0	92,1	0,1	±1,5	2,02	0,2
125	92,0	92,1	0,1	±1,5	2,02	0,2
250	92,0	92,0	0,0	±1,4	2,02	0,2
500	92,0	92,1	0,1	±1,4	2,02	0,2
1000	92,0	92,0	0,0	±1,1	2,02	0,2
2000	92,0	91,9	-0,1	±1,6	2,02	0,2
4000	92,0	91,8	-0,2	±1,6	2,02	0,2
8000	92,0	91,4	-0,6	2,1;-3,1	2,02	0,2
16000	92,0	86,8	-5,2	3,5;-17,0	2,02	0,2

CÓPIA
CONTROLADACÓPIA
CONTROLADA

Av. Eng.ª Senaiva de Oliveira - 485 - 05741-200 - Jd. Taboão - São Paulo - SP - Brasil

Fone: 85 11 3384-9320 - www.chrompack.com.br

A certificação de calibração assinada pelo laboratório de metrologia da CHROMPACK é válida por 12 meses.





Desde 1996

CÓPIA
CONTROLADACÓPIA *Certificado de Calibração*
CONTROLADA
Certificate of CalibrationCertificado Nº 111.34 - CÉDULO INTEGRAL EM USO
PARA O PERÍODO DE:

Página 5 de 11

Elétrico - Ponderação em Frequência (contínuo) 21 a 25 / 09 / 21

Parâmetro: SPL (Z) F

Frequência Nominal (Hz)	Nível Esperado (dB)	Nível Indicado (dB)	Desvio Indicado (dB)	Tolerância (dB)	k	Incerteza (dB)
63	92,0	92,0	0,0	±1,5	2,02	0,2
125	92,0	92,0	0,0	±1,5	2,02	0,2
250	92,0	92,0	0,0	±1,4	2,02	0,2
500	92,0	92,0	0,0	±1,4	2,02	0,2
1000	92,0	92,0	0,0	±1,1	2,02	0,2
2000	92,0	91,9	-0,1	±1,6	2,02	0,2
4000	92,0	91,9	-0,1	±1,6	2,02	0,2
8000	92,0	91,9	-0,1	2,1;-3,1	2,02	0,2
16000	92,0	91,9	-0,1	3,5;-17,0	2,02	0,2

6-Elétrico - Ponderações em Frequência em 1 kHz:

Configuração do instrumento sob medição:

Frequência de referência: 1000 Hz

Nível de referência: 114,0 dB

Faixa de nível de referência: 20 dB a 137 dB

Parâmetro: SPL (A) F

Parâmetro Medido	Nível Esperado (dB)	Nível Indicado (dB)	Desvio Indicado (dB)	Tolerância (dB)	k	Incerteza (dB)
SPL (A) F	114,0	114,0	0,0	±0,3	2,02	0,2
SPL (C) F	114,0	113,9	-0,1	±0,3	2,02	0,2
SPL (Z) F	114,0	113,9	-0,1	±0,3	2,02	0,2

CÓPIA
CONTROLADACÓPIA
CONTROLADAAv. Eng.º Sarney de Oliveira, 465 - 05741-200 - Jd. Taboão - São Paulo - SP - Brasil
Fone: 55 11 3384-9320 - www.chrompack.com.br

Atestamos que este instrumento foi submetido a um processo de calibração conforme o padrão internacional de metrologia, e que os resultados estão dentro dos limites estabelecidos.



CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.

Desde 1996

**CÓPIA
CONTROLADA**



Certificado de Calibração

Certificado de Calibração

**CÓPIA
CONTROLADA**

Certificado N° 111312

Parâmetros: Ponderações no Tempo em 1 kHz

Configuração do instrumento sob medição:
Frequência de referência: 1000 Hz
Nível de referência: 114,0 dB

**CEDIDO INTEGRAL EM USO
PARA O PERÍODO DE:**

23/03/21 a 25/03/21

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

Página 6 de 11

Parâmetro Medido	Nível Esperado (dB)	Nível Indicado (dB)	Desvio Indicado (dB)	Tolerância (dB)	Incerteza (dB)
SPL (A) F	114,0	114,0	0,0	±0,4	2,02
SPL (A) S	114,0	113,9	-0,1	±0,4	2,02
LAeq	114,0	114,0	0,0	±0,4	2,02

7-Eletrico - Unidade de Nível na Faixa de Referência:

Configuração do instrumento sob medição:

Frequência de referência: 8000 Hz

Nível de referência: 114,0 dB

Faixa de nível de referência: 20 dB a 137 dB

Parâmetro: SPL (A) F (Crescente)

Faixa de Nível (dB)	Nível Esperado (dB)	Nível Indicado (dB)	Desvio Indicado (dB)	Tolerância (dB)	k	Incerteza (dB)
20 dB a 137 dB	119,0	119,0	0,0	±1,1	2,00	0,2
20 dB a 137 dB	124,0	124,0	0,0		2,00	0,2
20 dB a 137 dB	129,0	129,0	0,0		2,00	0,2
20 dB a 137 dB	134,0	134,0	0,0		2,00	0,2
20 dB a 137 dB	135,0	135,0	0,0		2,00	0,2
20 dB a 137 dB	136,0	136,0	0,0		2,00	0,2

**CÓPIA
CONTROLADA**

**CÓPIA
CONTROLADA**

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 15067:2005, ISO 9001:2015 E ISO 17025:2005





Desde 1996

CÓPIA
CONTROLADA

Certificado de Calibração

Certificação de Conformidade

CÓPIA CONTROLADA
Certificado N° 111 312
Faixa de Frequência de Nível na Faixa de Referência (continuação)CEDIDO INTEGRAL EM USO
PARA O PERÍODO DE:
23/03/21 a 25/03/21

Página 7 de 11

Configuração do instrumento sob medição:

Frequência de referência: 8000 Hz

Nível de referência: 114,0 dB

Faixa de nível de referência: 20 dB a 137 dB
Parâmetro: SPL (A) F (Decrescente)

Faixa de Nível (dB)	Nível Esperado (dB)	Nível Indicado (dB)	Desvio Indicado (dB)	Tolerância (dB)	k	Nível de Referência (dB)
20 dB a 137 dB	109,0	109,0	0,0		2,00	0,2
20 dB a 137 dB	104,0	104,0	0,0		2,00	0,2
20 dB a 137 dB	99,0	99,0	0,0		2,00	0,2
20 dB a 137 dB	94,0	94,0	0,0		2,00	0,2
20 dB a 137 dB	89,0	89,0	0,0		2,00	0,2
20 dB a 137 dB	84,0	84,0	0,0		2,00	0,2
20 dB a 137 dB	79,0	79,0	0,0		2,00	0,2
20 dB a 137 dB	74,0	74,0	0,0		2,00	0,2
20 dB a 137 dB	69,0	69,0	0,0		2,00	0,2
20 dB a 137 dB	64,0	64,0	0,0		2,00	0,2
20 dB a 137 dB	59,0	59,0	0,0		2,00	0,2
20 dB a 137 dB	54,0	54,0	0,0		2,00	0,2
20 dB a 137 dB	49,0	49,0	0,0		2,00	0,2
20 dB a 137 dB	44,0	44,0	0,0		2,00	0,2
20 dB a 137 dB	39,0	38,9	-0,1		2,00	0,2
20 dB a 137 dB	34,0	34,0	0,0		2,00	0,2
20 dB a 137 dB	33,0	33,0	0,0		2,00	0,2
20 dB a 137 dB	32,0	31,9	-0,1		2,00	0,2
20 dB a 137 dB	31,0	30,9	-0,1		2,00	0,2
20 dB a 137 dB	30,0	29,9	-0,1		2,00	0,2

CÓPIA
CONTROLADACÓPIA
CONTROLADACÓPIA
CONTROLADAAv. Eng. Saraya de Oliveira, 485 - 05741-200 - Jd. Taboão - São Paulo - SP - Brasil
Fone: 65 11 3384-9320 - www.chrompack.com.br

LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO AGREDITADO PELA COCIR DE ACORDO COM A ABNT NBR 15003:1999, NBR 15004:2004



CHROMPACK
 Instrumentos Científicos Ltda

Desde 1946


**CÓPIA
CONTROLADA**
**CÓPIA
CONTROLADA**

Certificado de Calibração

Certificado nº 111 312

Certificado Nº 111 312

8-Elétrico - Pico C

 Configuração do instrumento sob medição:
 Frequência de referência: 8000 Hz
 Nível de referência: 129,0 dB

**CEDEDO INTEGRAL EM USO
PARA O PERÍODO DE:**

23/03/21 a 25/03/21

 Faixa de nível de referência: 20 dB a 137 dB
 Parâmetro: SPL (C) F

Página 8 de 11

**CÓPIA
CONTROLADA**

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	132,4	132,3	-0,1	±2,4	2,02	0,2
500 Hz Semiciclo (+)	Pico C	131,4	131,3	-0,1	±1,4	2,02	0,2
500 Hz Semiciclo (-)	Pico C	131,4	131,3	-0,1	±1,4	2,02	0,2

**CÓPIA
CONTROLADA**

9-Elétrico - Indicação de Sobrecarga:

 Configuração do instrumento sob medição:
 Frequência de referência: 4000 Hz
 Nível de referência: 136,0 dB

 Faixa de nível de referência: 20 dB a 137 dB
 Parâmetro: LAeq

Pulso	Nível Indicado (dB)	Diferença (dB)	Tolerância (dB)	k	Incerteza (dB)
Positivo	140,0	0,0	±1,8	2,11	0,2
Negativo	140,0	0,0	±1,8	2,17	0,2

**CÓPIA
CONTROLADA**

 Av. Eng. Saravia 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 Cópia Controlada

CÓPIA CONTROLADA

Certificado N° 111 312

CEDIDO INTEGRAL EM USO
PARA O PERÍODO DE:

23/03/21 a 25/03/21

Página 9 de 11

Calibração segundo a IEC 61260 para banda de terço

Configuração do instrumento sob medição

Frequência de referência: 1000 Hz

Nível de referência: 114,00 dB

Faixa de nível de referência: 20 dB a 117 dB

Parâmetro: SPl (Z) Slow

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

TL Tipo Δ>70 Δ>61 Δ>42 Δ>17,5 S>Δ>2 S>Δ>0,3 1,3>Δ>0,3 0,6>Δ>0,3 0,3>Δ>0,3

CÓPIA CONTROLADA

CÓPIA CONTROLADA

Av Eng° Serravallo de Oliveira, 485 - 05741-200 - Jd. Taboão - São Paulo - SP - Brasil
Fone 55 11 3384-9320 - www.chrompack.com.br

LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO ACREDITADO POR OMETROLOGIA NACIONAL - BRASIL - 0001-68



CHROMPACK

Instrumentos Científicos Ltda.

Desde 1996

**CÓPIA
CONTROLADA***Certificado de Calibração*

Certificate of Calibration

**CEDIDO INTEGRAL EM USO
PARA O PERÍODO DE:**
23/03/21 a 25/03/24
 Página 10 de 11

**CÓPIA
CONTROLADA**

Certificado Nº 111.312

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	0,0	0,1	0,1	1,1	4,0	5,0	31,8	"	"	"
31,5	31,623	0,0	0,0	0,0	1,1	3,9	4,8	33,0	"	"	"
40	39,811	0,0	0,0	0,0	1,0	3,8	4,9	34,2	"	"	"
50	50,119	0,0	0,0	0,0	0,9	3,7	4,8	31,5	"	"	"
63	63,096	0,0	-0,1	0,0	0,9	3,5	4,7	32,7	"	"	"
80	79,433	0,0	0,0	0,0	0,8	3,6	4,8	33,8	"	"	"
100	100	0,0	-0,1	0,0	0,7	4,8	4,9	31,2	"	"	"
125	125,89	0,0	-0,1	0,0	0,7	4,8	4,8	32,3	"	"	"
160	158,49	0,0	0,0	0,0	0,7	4,7	4,9	33,5	"	"	"
200	199,53	0,0	0,0	0,0	0,6	4,4	4,4	31,0	"	"	"
250	251,19	0,0	0,0	0,0	0,6	4,6	4,6	31,9	"	"	"
315	316,23	0,0	0,0	0,0	0,6	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	4,2	4,2	31,6	"	"	"
630	630,96	0,0	0,0	0,1	0,5	4,2	4,2	32,8	"	"	"
800	794,33	0,0	0,0	0,0	0,4	3,7	3,7	30,3	"	"	"
1000	1000,0	0,0	0,0	0,0	0,5	3,8	3,8	31,3	"	"	"
1250	1258,9	0,1	0,1	0,1	0,5	3,8	3,8	32,5	"	"	"
1600	1584,9	0,1	0,1	0,1	0,4	3,3	3,3	30,0	"	"	"
2000	1995,3	0,1	0,1	0,1	0,4	3,4	3,4	31,1	"	"	"
2500	2511,9	0,2	0,2	0,2	0,4	3,4	3,5	32,2	"	"	"
3150	3162,3	0,1	0,1	0,1	0,4	3,0	3,0	29,7	"	"	"
4000	3981,1	0,1	0,1	0,1	0,4	3,0	3,1	30,7	"	"	"
5000	5011,9	0,0	0,0	0,0	0,2	2,9	3,0	31,8	"	"	"
6300	6309,6	0,2	0,1	0,2	0,4	2,7	2,7	29,4	"	"	"
8000	7943,3	0,2	0,2	0,2	0,4	2,8	2,8	30,4	"	"	"
10000	10000	0,2	0,2	0,2	0,4	2,7	2,7	31,4	"	"	"
12500	12589	0,2	0,2	0,2	0,3	2,7	2,7	33,9	"	"	"
16000	15849	0,1	0,1	0,1	0,1	1,4	2,7	38,3	"	"	"
ITD		0,3-Δ-0,3	0,4-Δ-0,3	0,6-Δ-0,3	1,3-Δ-0,3	5-Δ-0,3	5-Δ-2	Δ-17,5	Δ-42	Δ-61	Δ-70

**CÓPIA
CONTROLADA****CÓPIA
CONTROLADA****CÓPIA
CONTROLADA**

CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.

Desde 1996

**CÓPIA
CONTROLADA**



Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

**CEIDO INTEGRAL EM USO
PARA O PERÍODO DE:**

23/03/21 a 23/03/21

Certificado N° 111.312

Página 11 de 11

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; Pico C e Indicação de Sobrecarga.

Referente a norma IEC 61260

fm: Frequência central (indicador do instrumento)

F1 a 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 114 dB.

TL: Tolerância especificada pela IEC 61260 expressa em dB

Observações:

- ☒ Condições ambientais:
Temperatura: Inicial 24,1°C e Final 24,1°C
Umidade relativa média: Inicial 48,3% e Final 51,8%
Pressão atmosférica: Inicial 937,4mbar e Final 932,4 mbar
- ☒ Desvio: diferença entre o nível indicado e nível esperado.
- ☒ Anotação de Responsabilidade Técnica – ART 28027230190061971 / CREA-SP

**CÓPIA
CONTROLADA**

**CÓPIA
CONTROLADA**

Responsável pela calibração:

Signatário autorizado

José Milton

José Milton

**CÓPIA
CONTROLADA**

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

CHROMPACK LTDA - CNPJ: 20.662.963/0001-68 - INSC. EST. SP: 07.080.110-01 - INSC. MUN. SP: 07.080.110-01 - INSC. FISC. SP: 07.080.110-01



• Anexo IV - Certificado de Calibração do Calibrador



CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.

Desde 1996





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

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: 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
Analizador 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 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 de acreditação do laboratório. Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela CGCRE que avalia a competência do laboratório e comprova 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 (v_eff) e tabela t student.
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.
The adjustment or repair when performed is not part of the accredited scope by laboratory. This certificate meeting the CGCRE requirements who The adjustment or repair when performed is not part of the accredited scope by laboratory. This certificate meeting the CGCRE requirements who The adjustment or repair when performed is not part of the accredited scope by laboratory. This certificate meeting the CGCRE requirements who The adjustment or repair when performed is not part of the accredited scope by laboratory. This certificate meeting the CGCRE requirements who

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



Scanned by TapScanner



CHROMPACK
 Instrumentos Científicos Ltda.

Desde 1996



Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N° 112.617

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 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.

Dados Obtidos

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

Especificações da norma IEC 60942: 2003: Nível de Pressão Sonora para classe 1: $\pm 0,40$ dB / Frequência: $\pm 1,0$ %

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: 23 °C - Umidade relativa: 55 % - Pressão atmosférica: 930 mbar
- ☒ Este calibrador de nível de pressão sonora encontra-se em acordo com a norma IEC 60942: 2003
- ☒ Anotação de Responsabilidade Técnica – ART 28027230190061971 / CREA-SP.

Responsável pela calibração:

Signatário autorizado:

Scanned by TapScanner

