

- RMES -

RELATÓRIO DE MONITORAMENTO DE EMISSÕES SONORAS

ECOFOR AMBIENTAL S/A

CNPJ: 05.537.536/0001-64



EcoFor



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.

MARÇO

2021

Fortaleza - Ceará



SUMÁRIO

1.	IDENTIFICAÇÃO	4
1.1	Empreendimento	4
1.2	Responsável pela elaboração do PE	5
2.	CONCEITOS GERAIS	6
3.	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	10
4.	MONITORAMENTO DAS EMISSÕES SONORAS	12
4.1	Análise das emissões sonoras	12
4.1.1	Metodologia	14
4.1.2	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.	27
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.



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 monitoramento~~ 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 empreendedor**~~

~~Rua Arnaldo Osorio, 841, Jardins das Oliveiras, Fortaleza/CE, CEP:~~

~~60.821-190~~

- **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:

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

Onde:

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



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

(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 adequadamente 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:

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

(Equação

4)

ou

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

(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 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:

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

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(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

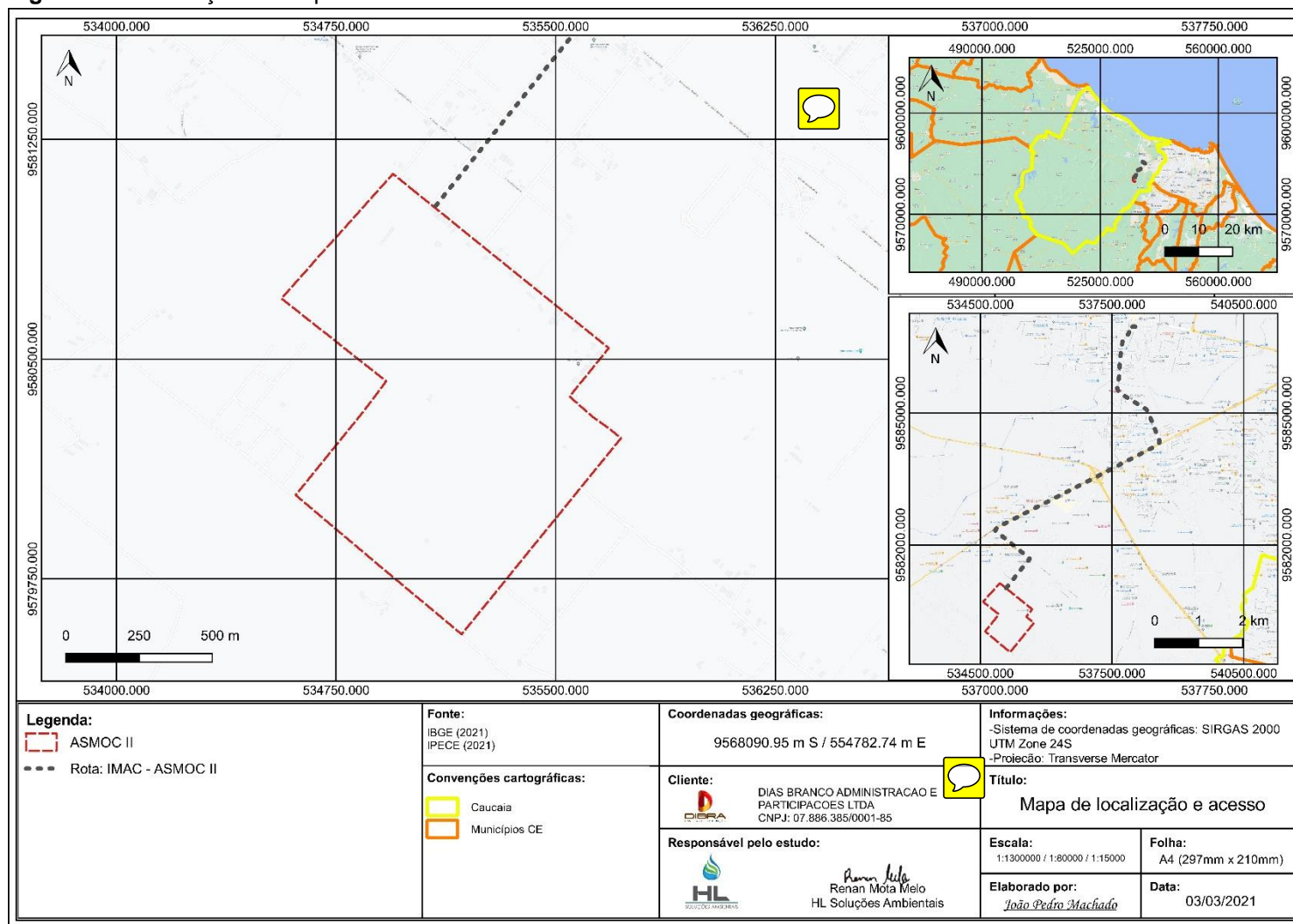
O objeto de estudo desse Relatório de Monitoramento é o Novo Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia, também nomeado ASMOC II, de posse da empresa ECOFOR AMBIENTAL S/A. As coordenadas de localização da área, com base no sistema de Referência de Coordenadas SIRGAS 2000 UTM Zona 24S, são: 535229.00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

Para chegar à área de interesse, adotou-se como ponto de partida o Instituto de Meio Ambiente do Município de Caucaia - IMAC. Ao sair da sede do órgão, acessar a Rua Manuel Ferreira, depois virar à esquerda na Rua Barão de Ibiapaba, em que se deve seguir, até o acesso para a BR 222. Ao acessar a rodovia federal, seguir em frente por pouco mais de 4 km, até que se faça a conversão para acessar a Estrada do Aterro Sanitário. Após 1 km, dobrar à direita, seguindo orientações que constam sinalizadas na via, acessando a Rua Três C, cujo destino está localizado ao final dela. Todo o trajeto tem, aproximadamente, 10 km e está presente na Figura 1.

Sobre o Aterro, ~~sabe-se que ele~~ foi implementado como uma nova forma de destinação ambientalmente adequada para os resíduos sólidos urbanos provenientes das cidades de Fortaleza e Caucaia/CE. 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.

4.1 Análise das emissões sonoras

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”.

Essa 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.

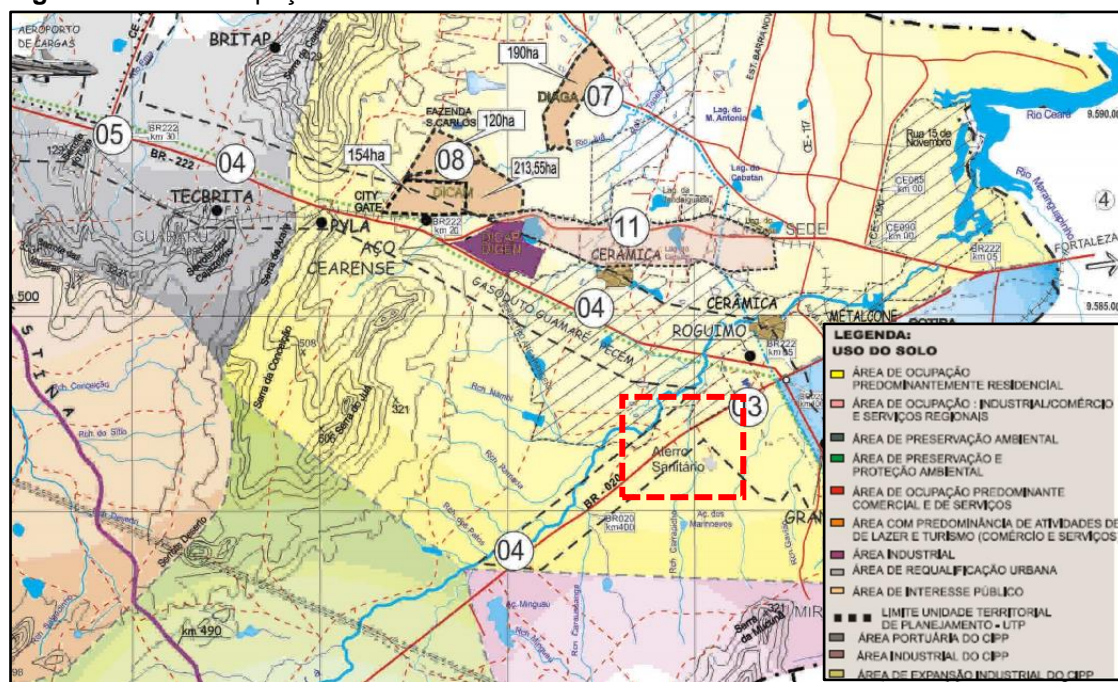
No âmbito estadual (Ceará) e municipal (Caucaia), até o momento, não existem dispositivos específicos relacionados à fixação de limites de níveis de ruído.

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 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).

4.1.1 Metodologia

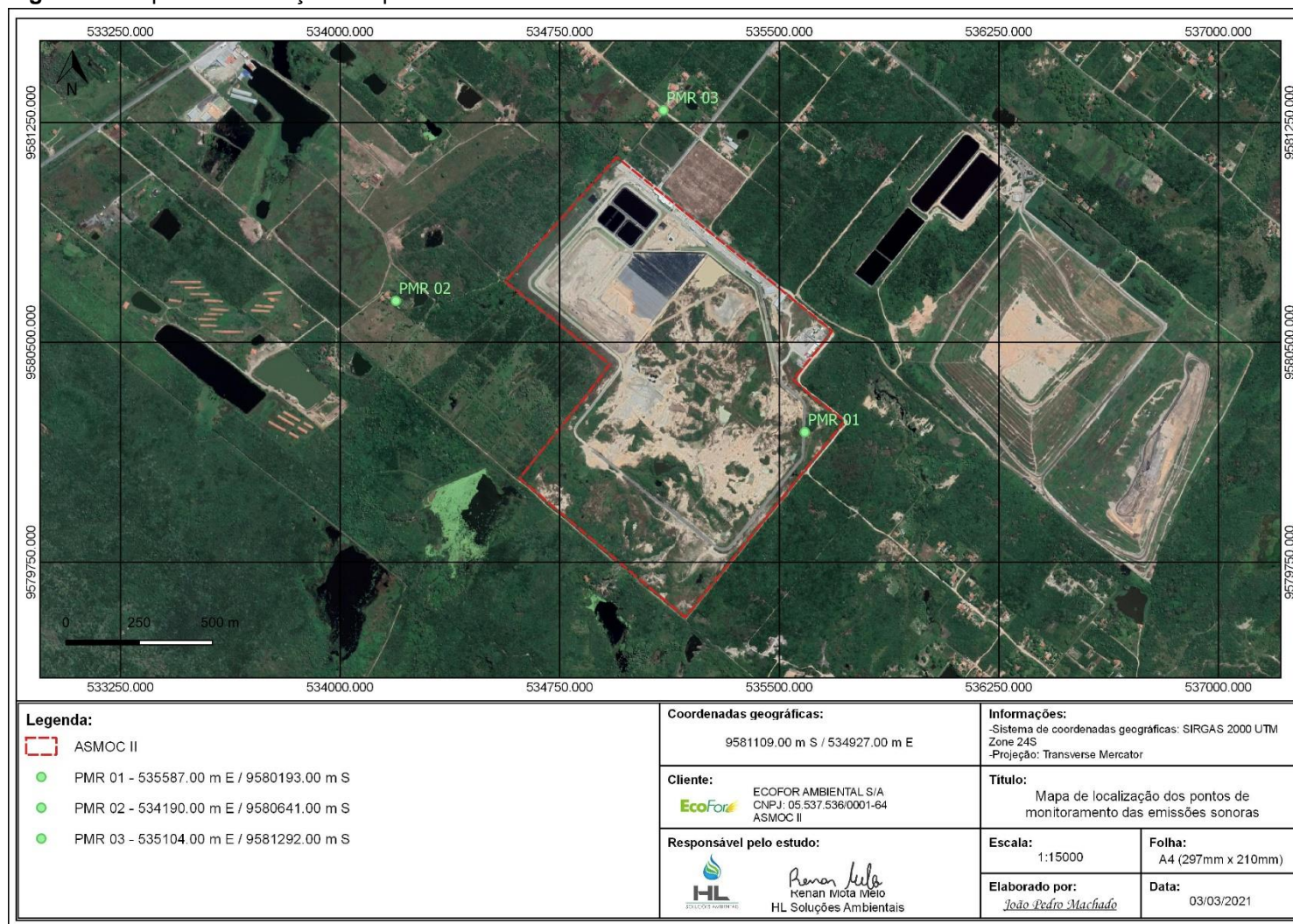
Os pontos de amostragem foram decididos previamente ao dia da visita técnica e selecionados de modo a oferecer um panorama geral dos ruídos emitidos em diversas direções do empreendimento, estando distribuídos conforme Figura 3.

Antes de iniciar a aferição com o equipamento, foi verificado 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 1,20 m 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 61672-1:2013;
- ANSI S1.4-1983;
- ANSI S1.43-1997;
- IEC 61260-1:2014;
- ANSI S1.11-2004.

O equipamento utilizado foi o Sonômetro BSWA 309 da empresa BSWA, o qual tem suas características presentes na Tabela 2, a qual também apresenta uma figura do aparelho. Na mesma tabela, encontram-se as especificações técnicas do calibrador utilizado nas aferições.



Tabela 2 - Especificações técnicas dos equipamentos utilizados.

Especificação técnica	Valor	Sonômetro BSWA 309
Número de série:	560326	
Certificado de calibração	4189/19	
Data da última calibração	12/03/2019	
Display	LCD 160 x 160 retroiluminado com taxa de atualização da exibição de 1s	
Faixa de medição	25~136 dB (A)	
1/1 de oitava em tempo real	20 Hz~8k Hz	
1/3 de oitava em tempo real (opcional)	20 Hz~12,5 kHz	
Temperatura de Operação	-10 °C~50 °C	
Peso	Aprox. 620 g, incluindo as 4 pilhas alcalinas	
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 em sua maioria, e a caracterização dos sons são de origem contínua e, às vezes, intermitentes.

Após a locação 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 selecionados.

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.

4.1.2 Resultados e discussão

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	12:08	5 min	37,50	49,60	41,68	55,00
PMR 02	16:50	5 min	38,90	54,00	44,84	
PMR 03	17:22	5 min	39,30	61,30	49,84	
Avaliação noturna						
Ponto	Horário	Duração	L _{Aeq} mín.	L _{Aeq} máx.	L _{Aeq} médio	RL _{Aeq}
PMR 01	19:10	5 min	51,80	57,60	54,25	50,00
PMR 02	18:49	5 min	47,20	57,80	50,56	
PMR 03	18:00	5 min	40,30	54,10	47,44	

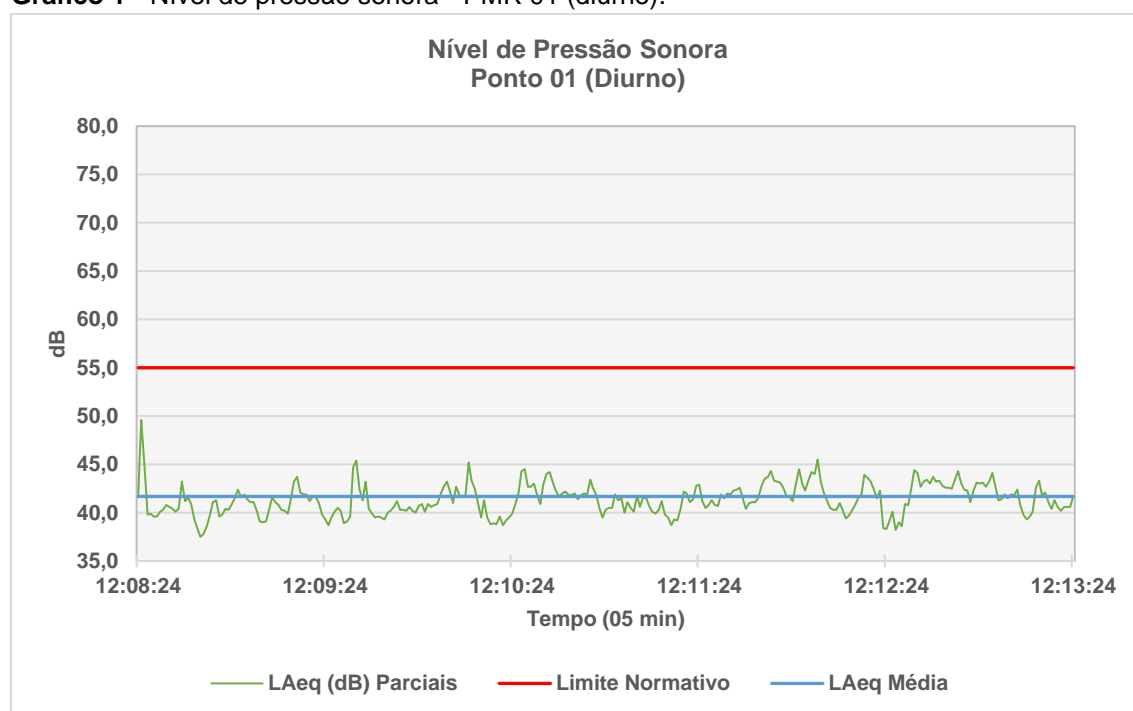
Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).



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.

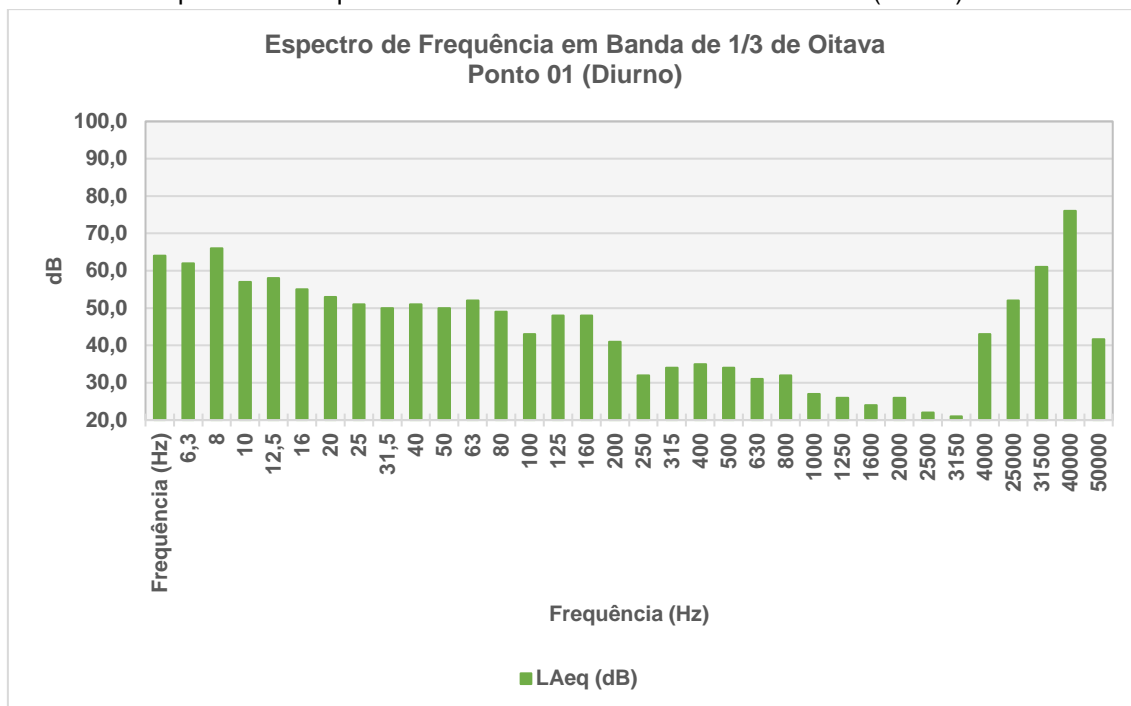
É importante reforçar que a linha vermelha do gráfico representa o limite normativo estabelecido pela norma NBR 10.151:2020, enquanto que a linha azul representa o nível de pressão sonora médio durante o período de medição.

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

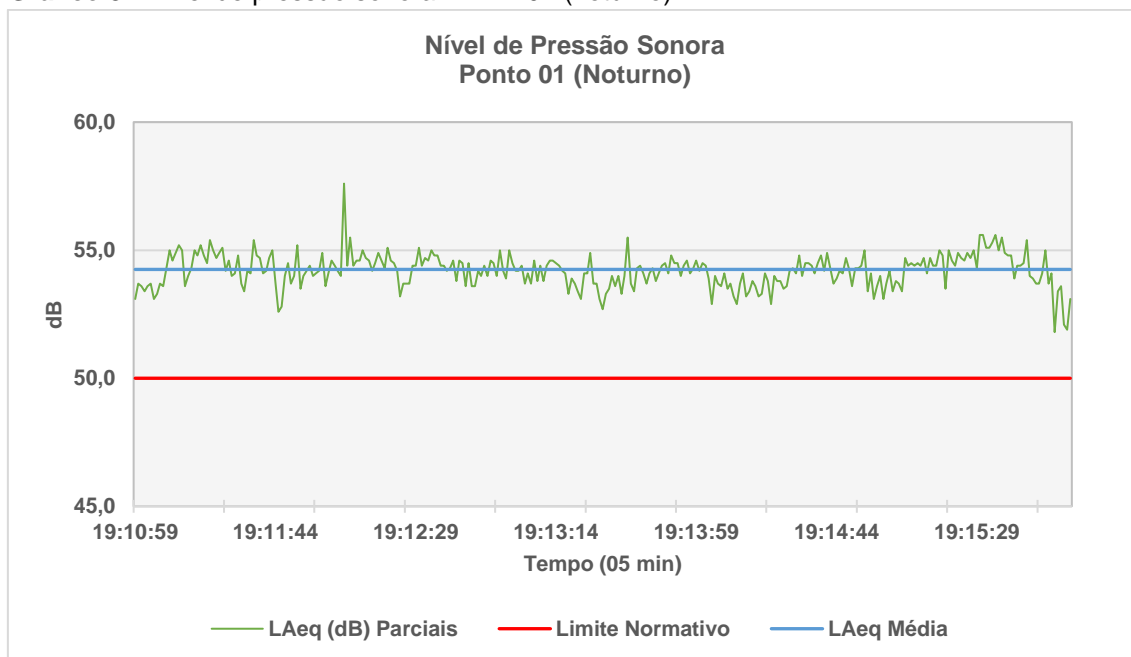


Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).



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

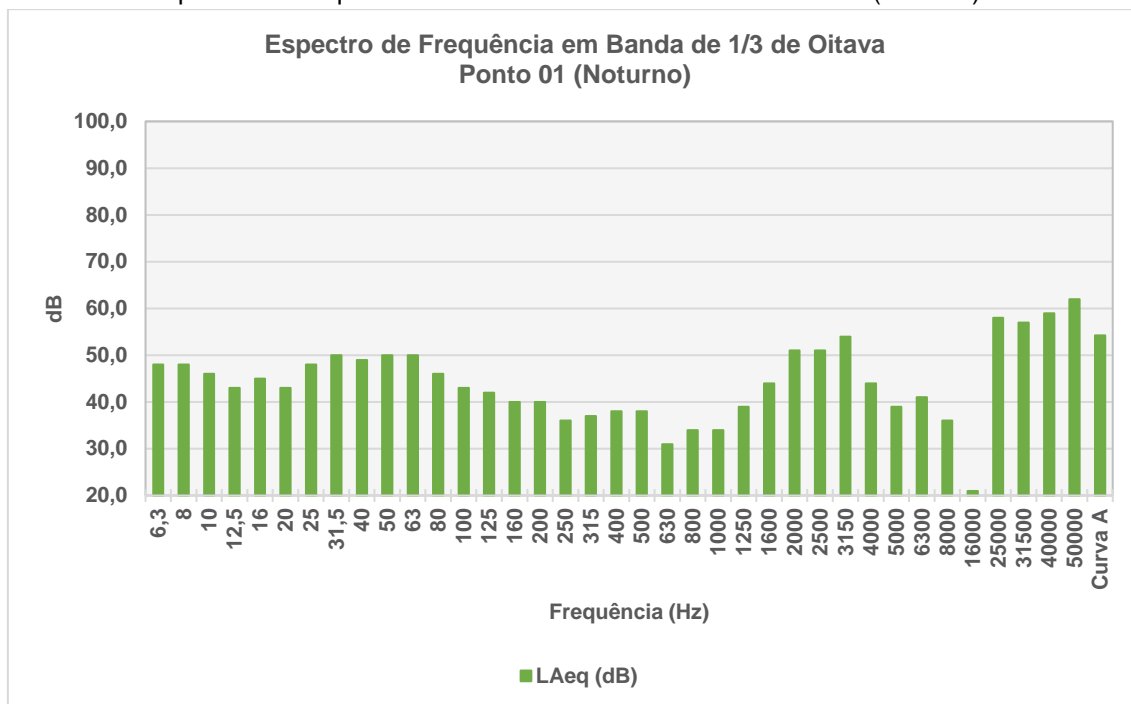
Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).

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

Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).

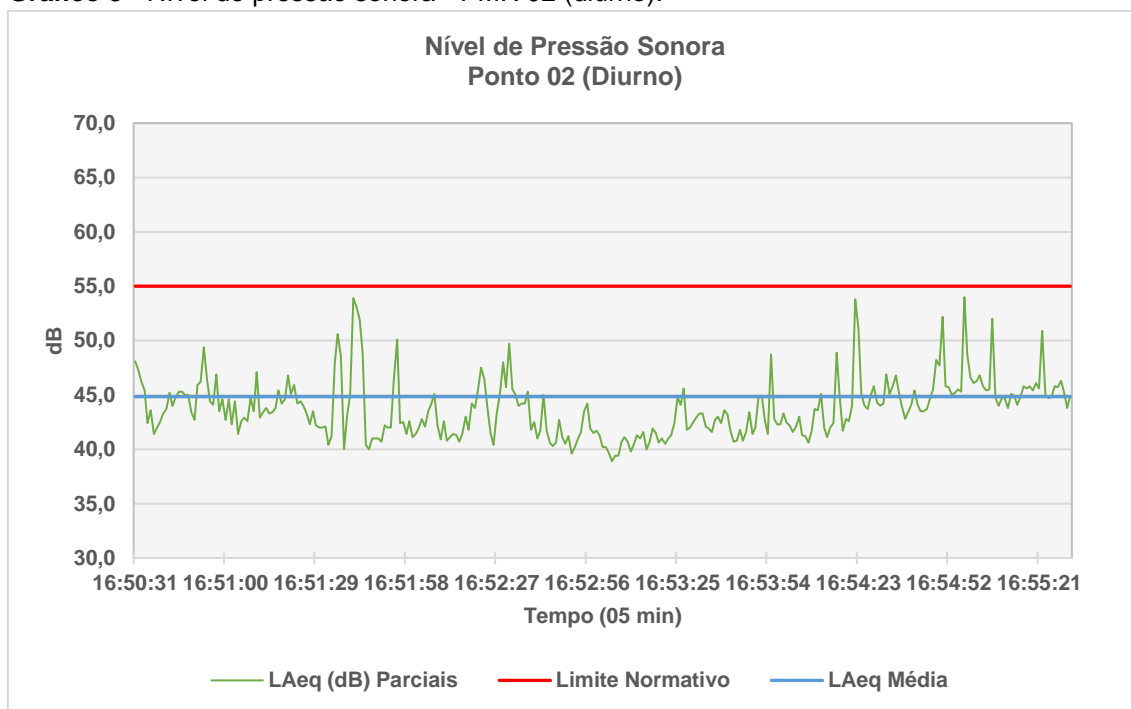


Gráfico 4 - Espectro de frequência em banda de 1/3 de oitava - PMR 01 (noturno).



Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).

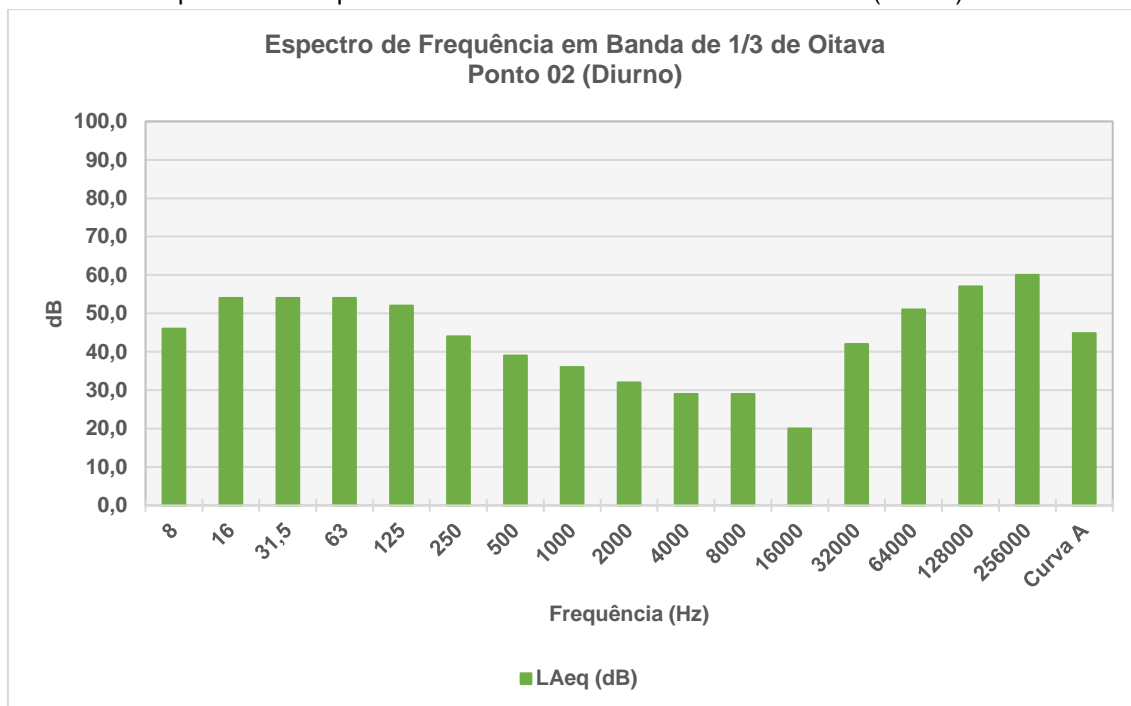
Gráfico 5 - Nível de pressão sonora - PMR 02 (diurno).



Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).

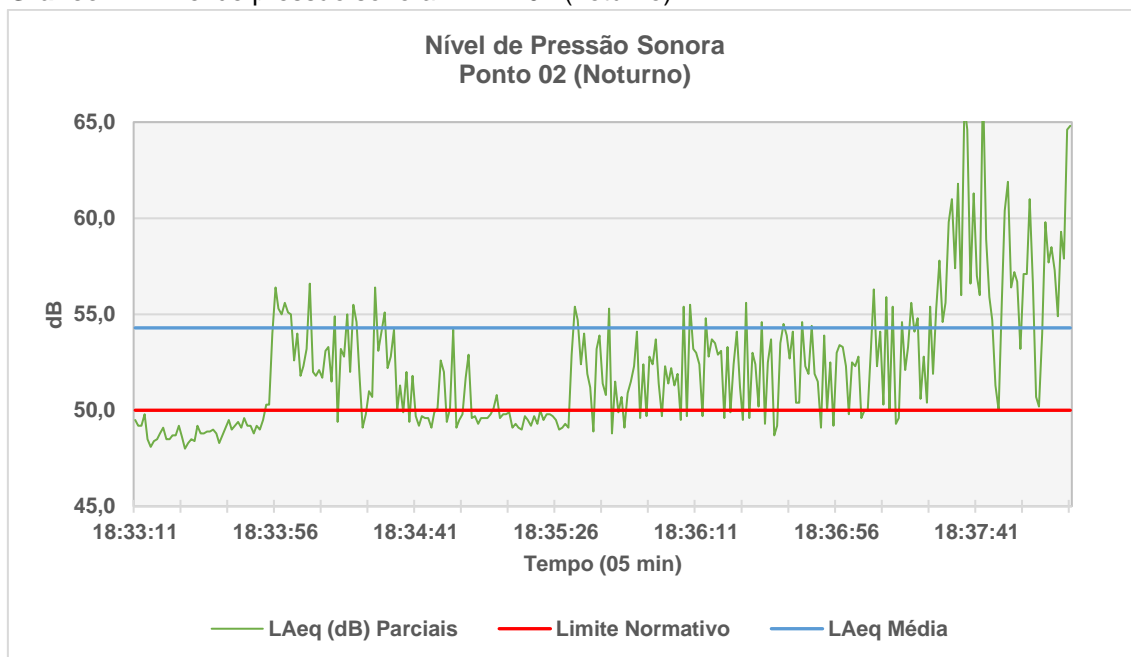


Gráfico 6 - Espectro de frequência em banda de 1/3 de oitava - PMR 02 (diurno).



Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).

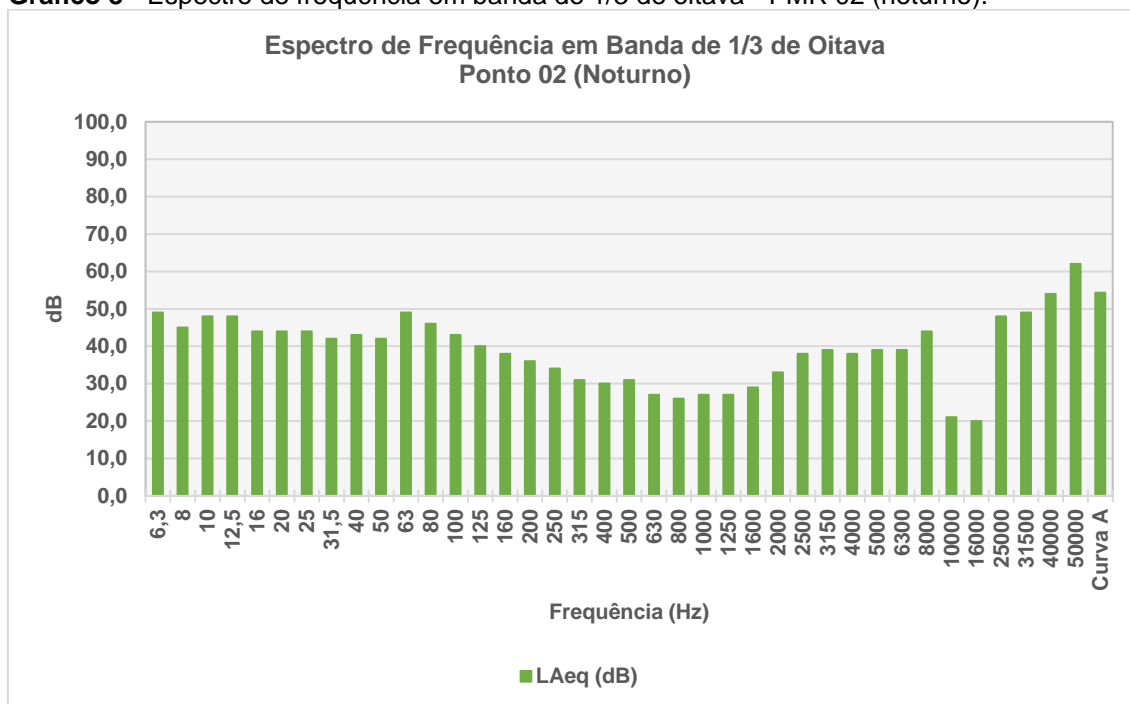
Gráfico 7 - Nível de pressão sonora - PMR 02 (noturno).



Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).

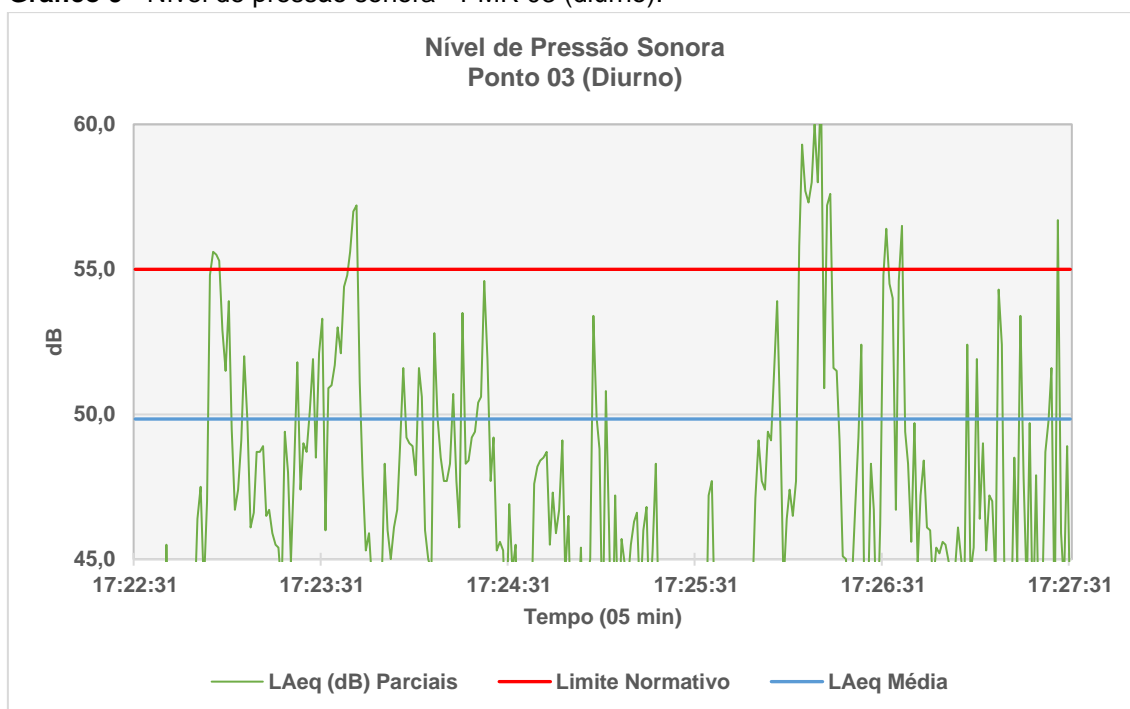


Gráfico 8 - Espectro de frequência em banda de 1/3 de oitava - PMR 02 (noturno).



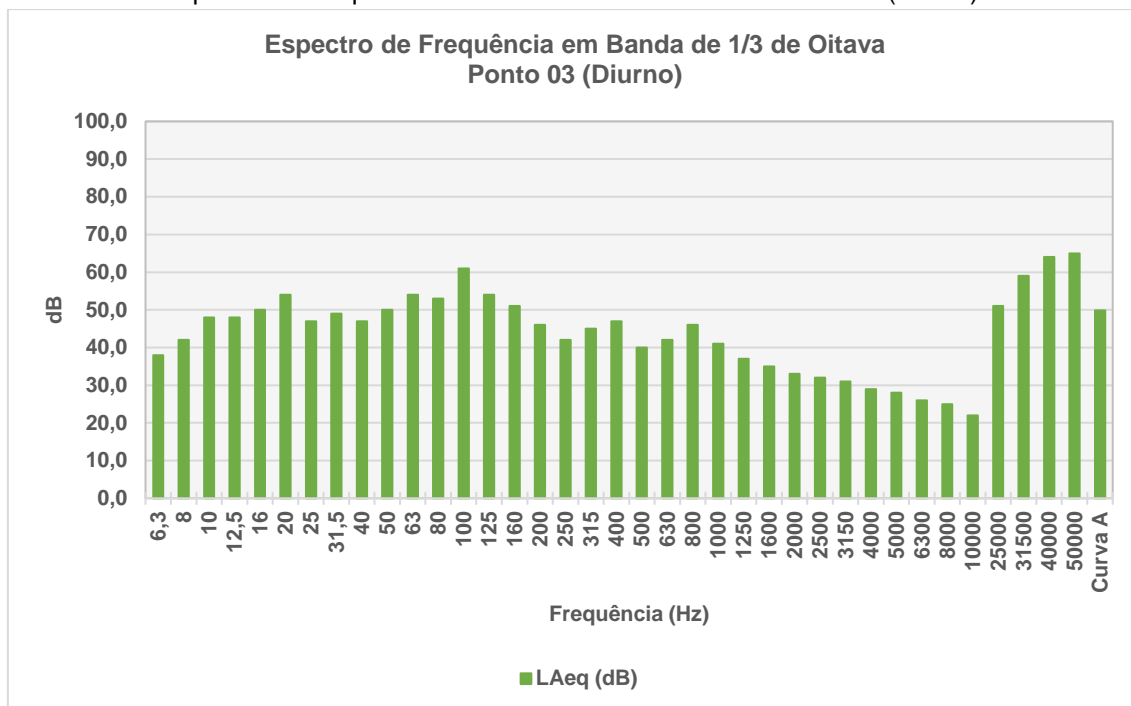
Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).

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



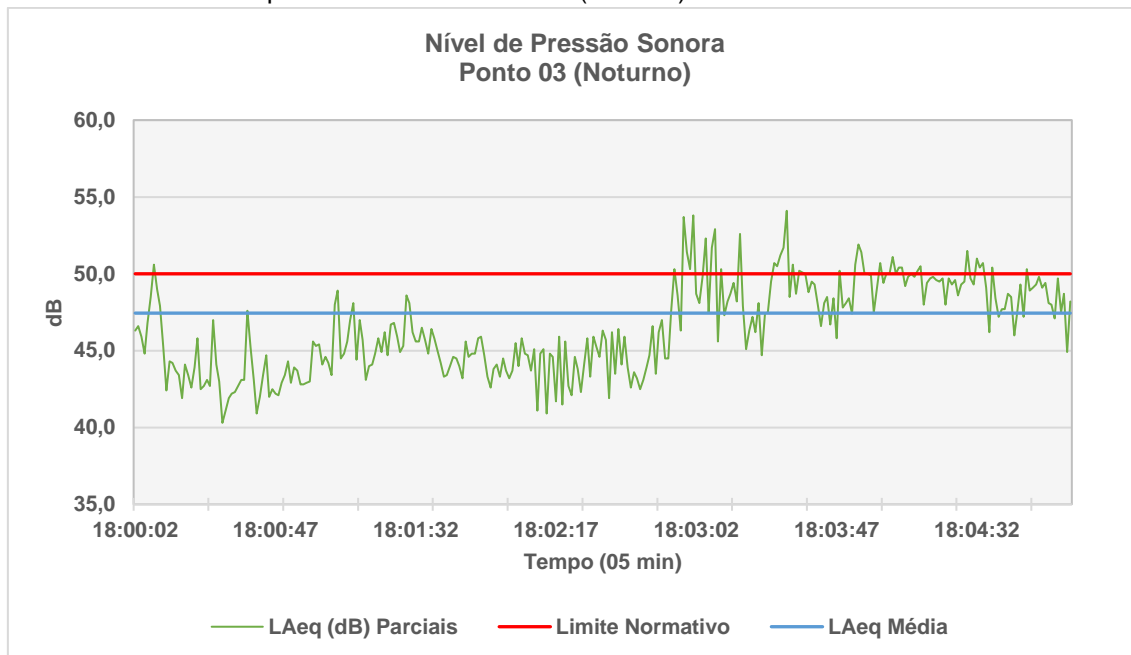
Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).

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

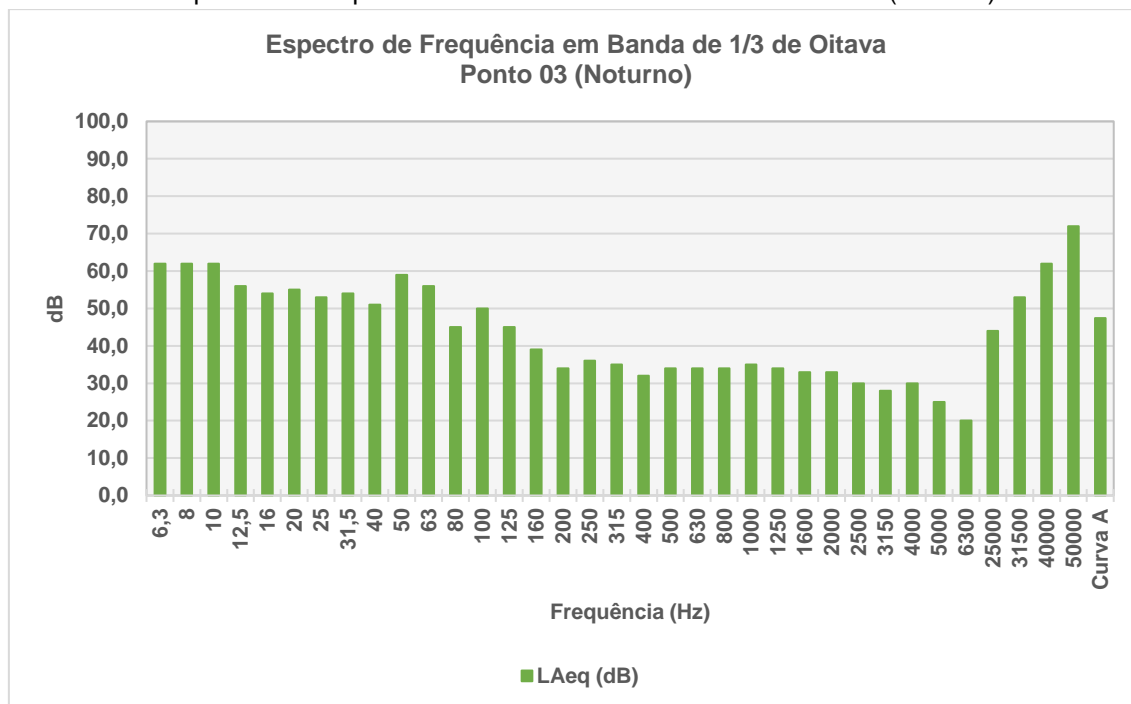


Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).

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 nos dias 23 e 26/02/2021, 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 ausência de tráfego de veículos no ponto PMR 01, próximo à via de trânsito interno do Aterro, o que resultou em $L_{Aeq\ med}$ de 41,58 dB (A). Já para a aferição noturna, foi percebida grande interferência advinda de emissões sonoras de sapos, 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, os quais servem de habitat para a espécie. Além disso, pontualmente havia sons tonais de aves. Nesse caso o $L_{Aeq\ med}$ foi de 54,25 dB (A). Apresenta-se, na Figura 4, registro fotográfico de situação sem fluxo nem atividades no Ponto em questão, durante as aferições.



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



Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).

Devido não ter sido possível a aferição exatamente no mesmo ponto durante a noite, houve o deslocamento do equipamento em 3,00 m, posicionando-o à borda da via, sem gerar prejuízos para os dados.

Para o ponto PMR 02, posicionado em uma residência distando, aproximadamente, 500 m do Aterro, à jusante dele, realizou-se a aferição diurna sem interferências, obtendo-se L_{Aeq} méd de 44,84 dB (A). Já durante a aferição noturna, houve uma problemática do ponto PMR 01, em que foram identificados moradores conversando durante a aferição, o que não pode ser interrompido. Dessa forma, o resultado obtido foi com L_{Aeq} méd de 50,56 dB (A). A Figura 5 apresenta registros fotográficos das medições.



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



Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).

O ponto PMR 03, localizado na comunidade próxima à entrada do Aterro, não apresentou aferições além dos parâmetros normativos, apresentando valores de $L_{Aeq\ med}$ de 49,84 e 47,44 dB (A) para as medições diurna e noturna respectivamente. A Figura apresenta os registros das medições do ponto.

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 em uma casa afastada 500 m dele, respectivamente; segundo as avaliações realizadas, excederam o limite normativo de 50 dB para o período noturno.

Estima-se que, para o ponto PMR 01, isso ocorreu em função de ruídos oriundos dos sapos, pelo seu ato de coaxar, enquanto que, para o ponto PMR 02, houve ruído de conversas de moradores durante a aferição, não sendo ambas as situações pertinentes à atividade do ASMOC II, nem estando sob controle do mesmo.

6. RESPONSABILIDADE TÉCNICA

O presente Relatório de Monitoramento de Emissões Atmosféricas, 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 PBA foi coordenada pelo Eng. Renan Mota Melo, CREA n° 336071CE.

Fortaleza, 03 de março de 2021.

HL Soluções Ambientais EIRELI
CNPJ n°: 20.662.963/0001-68
Renan Mota Melo
Engenheiro Sanitarista e Ambiental
CREA n° 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 - Certificado de Calibração do Sonômetro**
- **Anexo III - Certificado de Calibração do Calibrador**
- **Anexo IV - Cadastro Técnico Estadual (SEMACE)**


- **Anexo I - Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**



• Anexo II - Certificado de Calibração do Sonômetro


GROM-LAB
 LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO & ENSAIOS

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO
 N°.: 4189/19



Solicitante:
LADE LABORATÓRIO DE AVALIAÇÕES E DESENVOLVIMENTO ENERGÉTICO

Endereço:
Rua São Jorge, s/nº - Quadra 41 Lote 7 - Chácara Rio-Petrópolis - Duque de Caxias - RJ

Equipamento:	Fabricante:	Modelo:	Classe:	Número de série:
Medidor de Nível Sonoro	BSWA	309	2	560326
Microfone	BSWA	MP 309	-	393998
Pré-amplificador	BSWA	MA231T	-	560648

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.

Itens Avaliados:
 Ponderação em Frequência - Teste Elétrico, Ponderação em Frequência - Teste Acústico, Ponderações em Frequência e Temporais em 1 kHz, Linearidade, Resposta a Pulsos Tonais, Nível de Pico em C, Indicação de Sobrecarga, Estabilidade a longo Prazo e Estabilidade de nível alto.

Condições ambientais (Inicial / Final):		Datas:	
Temperatura:	Pressão atmosférica:	Umidade relativa:	
24,1 °C	1010,7 mbar	40,0 %	Emissão: 13/3/2019
21,4 °C	1011,9 mbar	43,0 %	Calibração: 12/3/2019

Procedimento de Calibração:
 A indicação na frequência de verificação da calibração, ruído auto-gerado, ponderação em frequência, ponderações em frequência e temporais em 1 kHz, linearidade, resposta a pulsos tonais, nível de pico em C, indicação de sobrecarga, Estabilidade de nível


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.

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.

Equipamentos Utilizados:

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	****	****	****

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.



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





CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO
Nº.: 4189/19



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.

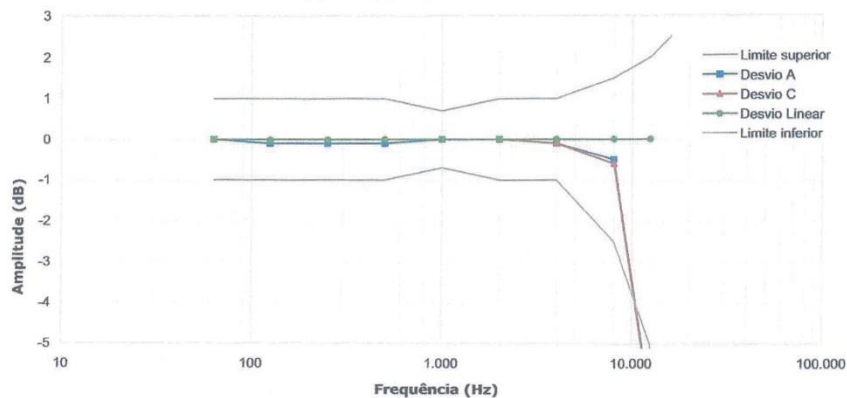
Rua Pedro Alves, 47, Santo Cristo - Rio de Janeiro/RJ - CEP: 20220.280
Tel.: (21)2516-0077 - Fax: 2516-0308 - comercial@grom.com.br - www.grom.com.br

2/8



Ponderação em frequência - Teste elétrico:

Desvio da(s) curva(s) de ponderação - Teste elétrico:



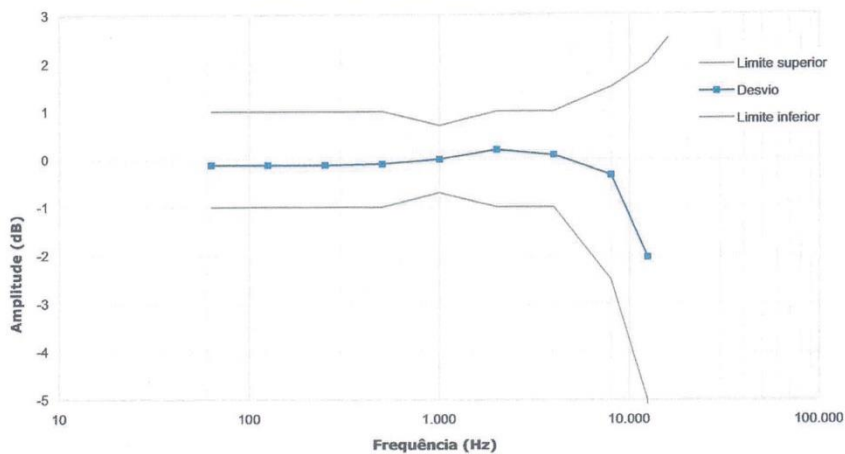
Desvio da curva de ponderação (dB):

Freq. (Hz)	Limite superior	Curva A (a)		Curva C (Δ)		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

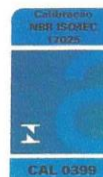
Nível sonoro de pico ponderado em C:

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: 20220.280
 Tel.: (21)2516-0077 - Fax: 2516-0308 - comercial@grom.com.br - www.grom.com.br

5/8




CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO
Nº.: 4189/19

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:

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

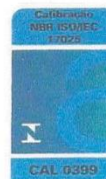
6/8





GROM-LAB
LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO & ENSAIOS

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		
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			
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




CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO
Nº.: 4189/19

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



CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.

Desde 1996





Calibração
NBR ISO/IEC
17025
CAL 0256

RBC - Rede Brasileira de Calibração

Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N° 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 IALAC - Cooperação Interamericana de Acreditação. O ajuste ou reparo quando realizado não faz parte do escopo da acreditação do laboratório. Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela CGCRE que 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 (u) e a tabela t-student.

Cgcre is signatory of the ILAC - International Laboratory Accreditation Cooperation Mutual Recognition Arrangement. Cgcre is signatory of the IALAC - 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 evaluated the laboratory capacity and verified the traceability to national standard of measures (or to International System of Units SI). The certificate of calibration can be reproduced since is legible, in integral form and without changes. The results presented in this certificate are applied just to item calibrated and not extend to instruments of same brand, model or manufactured lot. The reported expanded uncertainty of measurement (U95,45) was estimated for a confidence level of 95,45%. This uncertainty calculation is based on the coverage factor (k) obtained through the effective degrees of freedom (u) and t-student table.

Av. Engº Saraiva 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



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 extraindo-se a leitura do microfone padrão acoplado a cavidade do calibrador. Inicialmente o nível sonoro é lido em volts e posteriormente convertido em dB, a frequência lida no medidor de frequência digital diretamente e ambos valores são comparados aos parâmetros (tolerâncias) da norma IEC 60942: 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



- **Anexo IV - 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

