

**TRACTEBEL ENGINEERING Ltda.**

Sede – Escritório de Belo Horizonte  
Rua Paraíba, 1122 - 14º andar - Savassi  
CEP: 30.130-918 - Belo Horizonte, MG - BRASIL  
tel.: +55 31 3249 7600  
contato@tractebel.engie.com  
tractebel-engie.com.br

---

# ANEXO 11

## RODOANEL METROPOLITANO BH

### QUALIDADE DO AR, NÍVEIS DE

### PRESSÃO SONORA E VIBRAÇÃO

---

**Identificação do Projeto:** INCSPA - PROJETO AMBIENTAL RODOANEL METROPOLITANO RMBH  
**Linha de Produto:** BA ENVIRONMENT & SOCIAL  
**Centro de Custo:** C.C.: W.000067.0001  
**Cliente:** BHR S.A.

## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO .....	6
1 INTRODUÇÃO .....	7
2 OBJETIVO.....	8
3 CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS.....	9
3.1 Referência Normativa e Metodológica para Determinação da Vibração Ambiental	9
3.2 Referência Normativa e Metodológica para Determinação dos Níveis de Pressão Sonora .....	9
3.3 Referências Normativas e Metodológicas para Determinação da Qualidade do Ar	9
3.4 Níveis de Pressão Sonora e de Vibração.....	10
3.4.1 Localização e Descrição dos Pontos de Amostragem .....	10
3.5 Qualidade do Ar.....	16
3.5.1 Localização e Descrição dos Pontos de Amostragem .....	17
3.6 Equipamentos Utilizados.....	19
3.7 Princípios metodológicos das medições e amostragens realizadas .....	21
3.7.1 Níveis de pressão sonora e vibração .....	21
3.8 Princípios metodológicos das medições e amostragens realizadas .....	23
3.8.1 Qualidade do ar .....	23
4 REFERENCIAL LEGAL .....	27
4.1 Níveis de Pressão Sonora .....	27
4.2 Vibração Ambiental .....	27
4.3 Qualidade do Ar.....	28
5 RESULTADOS DAS MEDIÇÕES DE RUÍDO .....	30
5.1 Considerações sobre os Resultados .....	30
5.2 Resultados de Ruído .....	30
5.2.1 Principais sons Identificados no Período Diurno.....	32
5.2.2 Principais sons Identificados no Período Noturno.....	33

6	RESULTADOS DAS MEDIÇÕES DE VIBRAÇÃO .....	34
7	RESULTADO DAS MEDIÇÕES DE QUALIDADE DO AR .....	36
7.1	Resultados das Concentrações de Material Particulado (PM <sub>2,5</sub> , PM <sub>10</sub> e PTS) no Ar Atmosférico.....	36
7.2	Resultados das Concentrações de NO <sub>2</sub> e SO <sub>2</sub> no Ar Atmosférico.....	37
8	AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS X REFERÊNCIAS LEGAIS .....	40
8.1	Análise Crítica dos Resultados de Ruído .....	40
8.2	Análise Crítica dos Resultados de Vibração .....	42
8.3	Análise Crítica dos Resultados de Qualidade do Ar .....	42
8.3.1	Apresentação do IQAr - Índice da Qualidade do Ar .....	46
9	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	50
10	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	52
11	ANEXOS .....	53

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 3.4-1 - Localização dos pontos de monitoramento dos níveis de pressão sonora e vibração.</b>	<b>16</b>
<b>Figura 3.5-1 - Localização dos pontos de monitoramento de qualidade do ar.</b>	<b>19</b>
<b>Figura 3.7-1 - Sonômetro Fusion Acoem – Classe 1.</b>	<b>22</b>
<b>Figura 3.7-2 - Sensor de vibração.</b>	<b>23</b>
<b>Figura 3.8-1 - Equipamento para amostragem de PTS (HI-VOL).</b>	<b>24</b>
<b>Figura 3.8-2 - Equipamento para amostragem de PI.</b>	<b>25</b>
<b>Figura 3.8-3 - Equipamento para medição de SO<sub>2</sub> e NO<sub>2</sub>.</b>	<b>26</b>
<b>Figura 8.1-1 - Resultados de ruído no período diurno x padrões legais.</b>	<b>41</b>
<b>Figura 8.1-2 - Resultados de ruído no período noturno x padrões legais.</b>	<b>41</b>
<b>Figura 8.2-1 - Resultados de Vibração x Referência.</b>	<b>42</b>
<b>Figura 8.3-1 - Resultados de PM<sub>2,5</sub> x Padrão CONAMA nº 491/2018.</b>	<b>43</b>
<b>Figura 8.3-2 - Resultados de PM<sub>10</sub> x Padrão CONAMA nº 491/2018.</b>	<b>44</b>
<b>Figura 8.3-3 - Resultados de PTS x Padrão CONAMA nº 491/2018.</b>	<b>44</b>
<b>Figura 8.3-4 - Resultados de SO<sub>2</sub> x Padrão CONAMA nº 491/2018.</b>	<b>45</b>
<b>Figura 8.3-5 - Resultados de NO<sub>2</sub> x Padrão CONAMA nº 491/2018.</b>	<b>46</b>



## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 3.1-1 - Resumo do escopo das amostragens realizadas.	9
Quadro 3.4-1 - Identificação e coordenadas geográficas dos pontos de monitoramento dos níveis de pressão sonora e de vibração.	10
Quadro 3.5-1 - Identificação e coordenadas geográficas dos pontos de monitoramento de qualidade do ar.	17
Quadro 3.6-1 - Relação dos equipamentos utilizados para determinação dos níveis de pressão sonora e vibração.	20
Quadro 3.6-2 - Relação dos equipamentos utilizados para determinação da qualidade do ar.	20
Quadro 4.1-1 - Limites de níveis de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período - ABNT NBR 10.151/2019.	27
Quadro 4.2-1 - Referências para Vibração Ambiental.	28
Quadro 4.3-1 - Padrões de Qualidade do Ar (Resolução CONAMA 491/2018).	28
Quadro 4.3-2 - Níveis de atenção, alerta e emergência para os poluentes atmosféricos e suas concentrações.	29
Quadro 4.3-3 - Índice de Qualidade do Ar.	29
Quadro 5.2-1 - Resultados encontrados no período diurno.	31
Quadro 5.2-2 - Resultados encontrados no período noturno.	31
Quadro 5.2-3 - Principais sons identificados no período diurno.	32
Quadro 5.2-4 - Principais sons identificados no período noturno.	33
Quadro 5.2-1 - Resultados de vibração em PPV (mm/s).	34
Quadro 7.1-1 - Resultados das concentrações de material particulado do ponto QAR-01 (PTS, PM <sub>10</sub> e PM <sub>2,5</sub> ).	36
Quadro 7.1-2 - Resultados das concentrações de material particulado do ponto QAR-02 (PTS, PM <sub>10</sub> e PM <sub>2,5</sub> ).	36
Quadro 7.1-3 - Resultados das concentrações de material particulado do ponto QAR-03 (PTS, PM <sub>10</sub> e PM <sub>2,5</sub> ).	36
Quadro 7.1-4 - Resultados das concentrações de material particulado do ponto QAR-04 (PTS, PM <sub>10</sub> e PM <sub>2,5</sub> ).	37
Quadro 7.1-5 - Resultados das concentrações de material particulado do ponto QAR-05 (PTS, PM <sub>10</sub> e PM <sub>2,5</sub> ).	37
Quadro 7.1-6 - Resultados das concentrações de material particulado do ponto QAR-06 (PTS, PM <sub>10</sub> e PM <sub>2,5</sub> ).	37
Quadro 7.1-7 - Resultados das concentrações de material particulado do ponto QAR-07 (PTS, PM <sub>10</sub> e PM <sub>2,5</sub> ).	37
Quadro 7.2-1 - Resultados das concentrações dos gases do ponto QAR-01 (NO <sub>2</sub> e SO <sub>2</sub> ).	38
Quadro 7.2-2 - Resultados das concentrações dos gases do ponto QAR-02 (NO <sub>2</sub> e SO <sub>2</sub> ).	38
Quadro 7.2-3 - Resultados das concentrações dos gases do ponto QAR-03 (NO <sub>2</sub> e SO <sub>2</sub> ).	38
Quadro 7.2-4 - Resultados das concentrações dos gases do ponto QAR-04 (NO <sub>2</sub> e SO <sub>2</sub> ).	38
Quadro 7.2-5 - Resultados das concentrações dos gases do ponto QAR-05 (NO <sub>2</sub> e SO <sub>2</sub> ).	38
Quadro 7.2-6 - Resultados das concentrações dos gases do ponto QAR-06 (NO <sub>2</sub> e SO <sub>2</sub> ).	39
Quadro 7.2-7 - Resultados das concentrações dos gases do ponto QAR-07 (NO <sub>2</sub> e SO <sub>2</sub> ).	39
Quadro 8.1-1 - Classificação dos pontos quanto ao uso e ocupação do solo.	40
Quadro 8.3-1 - Apresentação dos resultados a partir do IQAr.	46

## APRESENTAÇÃO

A TRACTEBEL ENGINEERING LTDA., empresa brasileira de Engenharia Consultiva, com atuação na prestação de serviços de gerenciamento, consultoria e projetos em engenharia e meio ambiente, foi contratada para elaborar o Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), em atendimento ao processo de licenciamento ambiental do empreendimento Rodoanel Metropolitano de Belo Horizonte.

Para a realização dos estudos de Caracterização de *Background* - Qualidade Do Ar (PTS, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, NO<sub>2</sub> e SO<sub>2</sub>), Níveis de Pressão Sonora e Vibração na área de estudo, foi gerado o levantamento de dados secundários e primários da qualidade do ar e dos dados primários dos níveis de pressão sonora e vibrações na Área de Estudo em Detalhe (AED) ao longo dos meses de maio a agosto de 2023 para compor os estudos ambientais.

As informações apresentadas neste levantamento de Qualidade Do Ar, Níveis de Pressão Sonora e Vibração compõem o Estudo de Impacto Ambiental e remetem aos dados obtidos na caracterização de *background*, de maneira a subsidiar à avaliação por parte do órgão ambiental e demais órgãos intervenientes, quando couber.

## 1 INTRODUÇÃO

Este documento foi elaborado com o objetivo de apresentar os resultados “Caracterização de *Background* - Qualidade do Ar (PTS, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, NO<sub>2</sub> e SO<sub>2</sub>), Níveis de Pressão Sonora e Vibração do Rodoanel Metropolitano de Belo Horizonte”, de responsabilidade do Rodoanel BH S.A. (CNPJ: 49.514.793/0001-56). O empreendimento está localizado na região metropolitana do município de Belo Horizonte (municípios de Betim, Contagem, Pedro Leopoldo, Ribeirão das Neves, Sabará, Santa Luzia, São José da Lapa, e Vespasiano), estado de Minas Gerais, e possui licenciamento junto à Superintendência de Projetos Prioritários (SUPPRI / SEMAD - MG).

Os estudos aqui apresentados correspondem a levantamento de dados primários realizados em uma etapa de campo ao longo dos meses de maio e agosto de 2023, para constatar o *background* de Qualidade do Ar, Níveis de Pressão Sonora e Vibração significativas na área.

O levantamento de dados primários da qualidade do ar e dos níveis de pressão sonora é importante para o conhecimento das características da região, podendo assim, avaliar com mais clareza os impactos positivos e negativos da implantação do empreendimento.

As atividades foram realizadas em áreas habitadas ao longo do traçado do Rodoanel, que consiste em cerca de 70 km lineares, sendo dividido em duas alças:

- Alça Norte: da LMG-806 até a BR-381/Norte em Ravena;
- Alça Oeste: do ramo de saída para a interseção com o Contorno de Betim.

Os estudos dos níveis e ruído e vibração estão em conformidade com a Resolução CONAMA nº 01/1990, ABNT NBR 10151:2019 Versão Corrigida:2020, a Lei Municipal nº 9.505/2008 e demais requisitos legais aplicáveis.

Os estudos da qualidade do ar estão em conformidade com a Resolução CONAMA nº 491/2018 e demais requisitos legais aplicáveis.

## 2 OBJETIVO

Realizar uma campanha de caracterização da qualidade do ar, nível de ruído e vibração, necessários para compor os estudos ambientais requisitados no processo de obtenção de Licença Prévia (LP) e Licença de Instalação (LI), para a realização de obras de engenharia do Rodoanel Metropolitano de Belo Horizonte.

### 3 CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS

O resumo dos parâmetros avaliados, bem como o número de amostras e o período das amostragens do monitoramento ambiental realizado nas áreas de estudo do projeto do Rodoanel Metropolitano de Belo Horizonte nos meses de maio a setembro de 2023, são apresentados resumidamente no **Quadro 3.1-1**.

As referências normativas, metodológicas, descrição dos pontos, visualização espacial, equipamentos utilizados, entre outros, são apresentados nos itens subsequentes.

**Quadro 3.1-1 - Resumo do escopo das amostragens realizadas.**

TEMAS	NÚMERO DE PONTOS	PARÂMETROS
Níveis de Pressão Sonora (Ruído ambiental)	21	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nível Contínuo Equivalente (<math>L_{Aeq}</math>)</li> <li>- Nível Estatístico <math>L_{90}</math>; <math>L_{máx}</math></li> <li>- Nível Estatístico <math>L_{10}</math>; <math>L_{mín}</math></li> </ul>
Vibração ambiental	21	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PPV - Velocidade de Vibração de Partícula de Pico (mm/s)</li> </ul>
Qualidade do ar	7	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PTS - Partículas Totais em Suspensão</li> <li>- <math>PM_{10}</math> - Partículas inaláveis menores que 10 microns</li> <li>- <math>PM_{2,5}</math> - Partículas inaláveis menores que 2,5 microns</li> <li>- <math>SO_2</math> (dióxido de enxofre)</li> <li>- <math>NO_2</math> (dióxido de nitrogênio)</li> </ul>

#### 3.1 Referência Normativa e Metodológica para Determinação da Vibração Ambiental

As medições para determinação da vibração ambiental seguiram as diretrizes estabelecidas na ABNT e na norma alemã referenciadas abaixo:

- **DIN 45669:2005** – Mechanical Vibration and Shock Measurement. Part. 1 (1995) and Part. 2;
- **ABNT NBR 9653:2018** – Vibração – Guia para avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos nas minerações em área urbanas. Versão corrigida em 28/05/2018.

#### 3.2 Referência Normativa e Metodológica para Determinação dos Níveis de Pressão Sonora

As medições para determinação dos níveis de pressão sonora foram realizadas conforme o método simplificado definido na seguinte norma:

- **ABNT NBR 101.151:2019** – Acústica – Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas aplicação de uso geral. Versão corrigida em 30/03/2020.

#### 3.3 Referências Normativas e Metodológicas para Determinação da Qualidade do Ar

As amostragens para determinação das concentrações dos poluentes atmosféricos ( $PM_{2,5}$ ,  $PM_{10}$ , PTS,  $SO_2$  e  $NO_2$ ) foram realizadas conforme as metodologias definidas nas seguintes normas:

- **ABNT NBR 9547** - Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente - Determinação da Concentração Total pelo Método do Amostrador de Grande Volume.
- **ABNT NBR 13412** - Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente - Determinação da Concentração de Partículas Inaláveis pelo Método do Amostrador de Grande Volume Acoplado a um Separador Inercial de Partículas.
- **MÉTODO AS/NZS 3580.9.14:2013** - “Determination of suspended particulate matter – PM2.5 high volume sampler with size selective inlet – Gravimetric method”.
- **MÉTODO US EPA** - “Reference Method for the Determination of Particulate Matter as PM10 in the Atmosphere”, contido no Federal Register 40 CFR 50, Appendix J.
- **ABNT NBR 12979** - Atmosfera – Determinação da concentração de dióxido de enxofre, pelo método do peróxido de hidrogênio.
- **MÉTODO US EPA - EQN-1277-026** - Sodium Arsenite Method for the Determination of Nitrogen in the Atmosphere - Designated Equivalent Method.

### 3.4 Níveis de Pressão Sonora e de Vibração

As medições para determinação dos níveis de pressão sonora e vibração foram realizadas entre os meses de maio e setembro de 2023 nos períodos diurno e noturno. De acordo com a NBR 10.151, os limites de horário para o período diurno e noturno podem ser definidos de acordo com os hábitos da população. Porém, o período noturno não deve começar depois das 22 h e não deve terminar antes das 7 h do dia seguinte. Se o dia seguinte for domingo ou feriado, o término do período noturno não deve ser antes das 9 h.





#### 3.4.1 Localização e Descrição dos Pontos de Amostragem

O **Quadro 3.4-1** apresenta os pontos definidos para monitoramento dos níveis de pressão sonora e vibração, priorizando, sempre que possível, áreas habitadas no entorno do empreendimento. A **Figura 3.4-1** apresenta a distribuição espacial destes os pontos de monitoramento sobre a imagem de satélite.





**Quadro 3.4-1 - Identificação e coordenadas geográficas dos pontos de monitoramento dos níveis de pressão sonora e de vibração.**

PONTOS	ENDEREÇO E REGISTRO FOTOGRÁFICO	COORDENADAS UTM (FUSO 23 K) DATUM: SIRGAS 2000	
		X	Y
RDV-01	Av. Franklin Marcelino Ferreira, 16 – Ravana, Sabará, MG	630.895	7.812.686
			



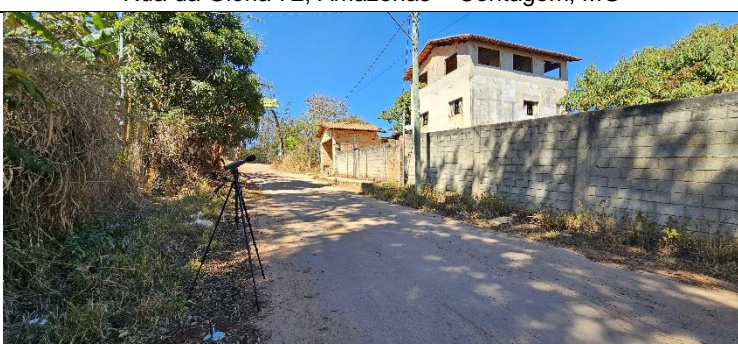


PONTOS	ENDEREÇO E REGISTRO FOTOGRÁFICO	COORDENADAS UTM (FUSO 23 K) DATUM: SIRGAS 2000	
		X	Y
RDV-02	Sítio Recanto das Flores - Rua Bouganville, sn, Ravena, Sabará, MG.	630.889	7.814.765
			
RDV-03	Haras Cheyenne - Zona Rural Santa Luzia, MG	625.271	7.818.436
			
RDV-04	Rua Barreiro do Amaral, 47 - Bairro Barreiro do Amaral - Santa Luzia, MG.	620.553	7.818.669
			
RDV-05	Av. Wenceslau Bras, 1115 - Bairro Boa Esperança - Santa Luzia, MG.	617.407	7.816.476
			
RDV-06	Rua Serra dos Ipês, 194 - Bairro Santa Cruz – Vespasiano, MG	611.609	7.816.850







PONTOS	ENDEREÇO E REGISTRO FOTOGRÁFICO	COORDENADAS UTM (FUSO 23 K) DATUM: SIRGAS 2000	
		X	Y
			
RDV-07	Rua Um, 192 – Betim, MG.	608.595	7.817.613
			
RDV-08	Rodovia de Areias p/Pedro Leopoldo, Vera Cruz de Minas – Pedro Leopoldo, MG	603.921	7.817.161
			
RDV-09	Rua Acre 285, Justinópolis – Ribeirão das Neves, MG	601.676	7.814.095
			
RDV-10	Zona rural de Justinópolis – Ribeirão das Neves, MG	599.731	7.812.926

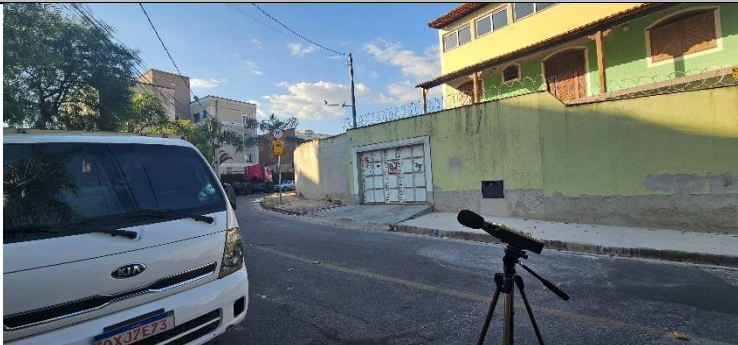





PONTOS	ENDEREÇO E REGISTRO FOTOGRÁFICO	COORDENADAS UTM (FUSO 23 K) DATUM: SIRGAS 2000	
		X	Y
			
RDV-11	Rua Quatorze 82, Justinópolis – Ribeirão das Neves, MG	601.142	7.811.254
			
RDV-12	Rodovia Estadual LMG 806 – Sitio Esperança – Ribeirão das Neves, MG	600.072	7.809.183
			
RDV-13	Rua da Glória 72, Amazonas – Contagem, MG	597.616	7.804.256
			
RDV-14	Rua dos Promotores 75, Parque Industrial – Contagem, MG	596.064	7.802.009

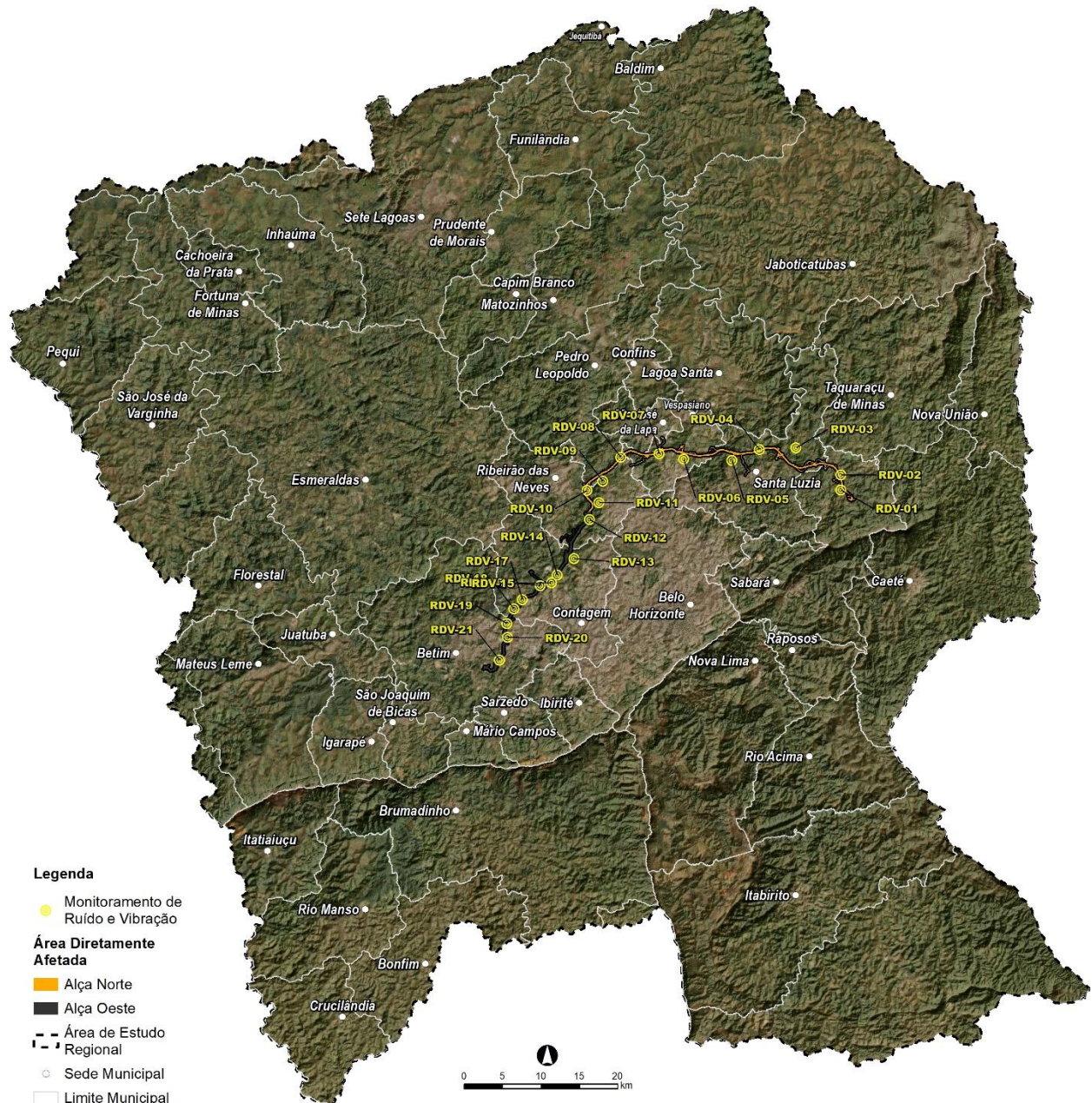


PONTOS	ENDEREÇO E REGISTRO FOTOGRÁFICO	COORDENADAS UTM (FUSO 23 K) DATUM: SIRGAS 2000	
		X	Y
			
RDV-15	Rua Francisco Almeida Melo 751, Granja Vista Verde – Contagem, MG	595.306	7.801.006
			
RDV-16	Alameda das Amaziles 790, Granja Ouro Branco – Contagem, MG	593.945	7.800.636
			
RDV-17	Rua das Clarinetas 46, Tropical – Contagem, MG	591.814	7.798.959
			
RDV-18	Rua Turmalina, 138, Tropical – Contagem, MG	590.696	7.797.578



PONTOS	ENDEREÇO E REGISTRO FOTOGRÁFICO	COORDENADAS UTM (FUSO 23 K) DATUM: SIRGAS 2000	
		X	Y
			
RDV-19	Rua Pouso Alegre, 114B, Vila Cristina – Betim, MG	589.870	7.795.692
			
RDV-20	Rua Quatro, 17, Vila Cristina – Betim, MG	590.013	7.794.029
			
RDV-21	Rua São Vicente, 396, Kennedy – Betim, MG	588.892	7.790.993
			





**Figura 3.4-1 - Localização dos pontos de monitoramento dos níveis de pressão sonora e vibração.**

### 3.5 Qualidade do Ar

As amostragens para determinação das concentrações de PTS, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, SO<sub>2</sub> e NO<sub>2</sub> foram realizadas em sete pontos e em cada ponto foram coletadas entre três e cinco amostras por parâmetro.

As amostras coletadas (PTS, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>10</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>) foram acondicionadas em laboratório, localizado na cidade de Belo Horizonte em Minas Gerais. Posteriormente, os resultados laboratoriais foram utilizados para calcular as concentrações dos poluentes no ar atmosférico, para a emissão deste relatório.










### 3.5.1 Localização e Descrição dos Pontos de Amostragem

Os pontos de amostragem da qualidade do ar foram determinados a partir da representação espacial do traçado do Rodoanel Metropolitano de Belo Horizonte, buscando a presença de comunidades de entorno. Para maior representatividade, foram definidos sete locais para os levantamentos de campo.

O **Quadro 3.5-1** apresenta os pontos de qualidade do ar, priorizando, sempre que possível, áreas habitadas no entorno do empreendimento.

**Quadro 3.5-1 - Identificação e coordenadas geográficas dos pontos de monitoramento de qualidade do ar.**

PONTO	REGISTRO FOTOGRÁFICO	COORDENADAS UTM (FUSO 23 K) DATUM: SIRGAS 2000	
		X	Y
QAR-01	<p><b>Restaurante Jeito de Mato</b> Zona rural de Ravena-Sabará, MG</p> 	587.525	7.791.044
	<p><b>Clube Mineiro dos Caçadores</b> Rua Gama Neto, 1120, Barreiro do Amaral, Santa Luzia, MG</p> 		
QAR-02	<p><b>Cidade do Galo</b> Rodovia MG 424 s/n – Jardim da Glória, Vespasiano, MG</p> 	609.341	7.816.653
	<p><b>Rancho do Dai</b></p>		
QAR-04		599.815	7.812.502

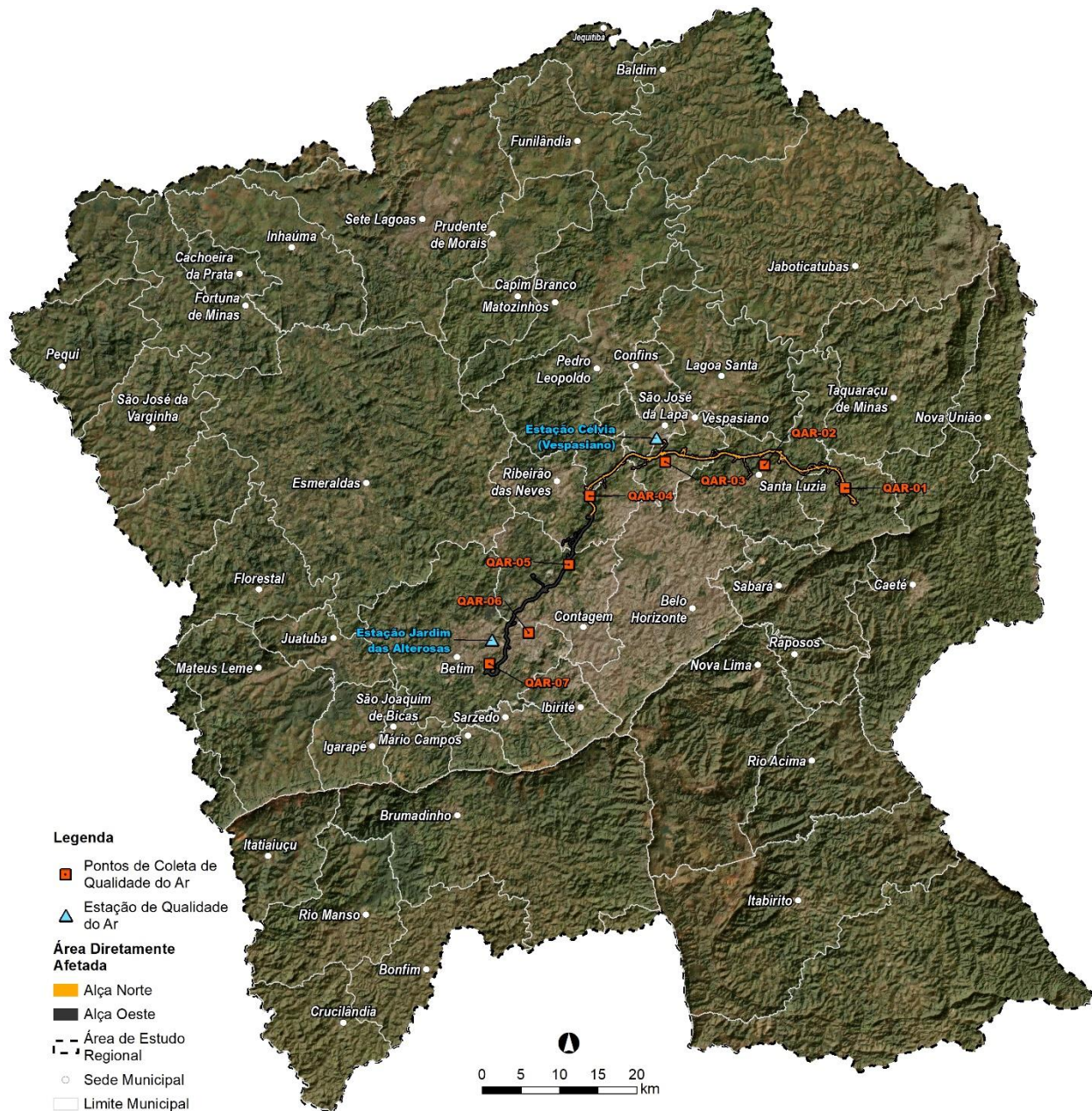
PONTO	REGISTRO FOTOGRÁFICO	COORDENADAS UTM (FUSO 23 K) DATUM: SIRGAS 2000	
		X	Y
	Zona rural de Ribeirão das Neves, MG 		
QAR-05	<b>Bicho da Seda Cosméticos</b> Rua das Contendas, Morro do Confisco, Contagem, MG 	597.345	7.803.962
QAR-06	<b>IFMG – Campus Betim</b> Rua Itaguaçu, 595, São Caetano, Betim, MG 	592.308	7.794.974
QAR-07	<b>Escola Municipal Gino José de Souza</b> Rua Amoreiras, 176, São João, Betim, MG 	587.525	7.791.044



A

**Figura 3.5-1 - Localização dos pontos de monitoramento de qualidade do ar.**

apresenta a distribuição espacial dos pontos de monitoramento sobre imagem de satélite.




**Figura 3.5-1 - Localização dos pontos de monitoramento de qualidade do ar.**

### 3.6 Equipamentos Utilizados

A seguir são apresentadas as descrições dos equipamentos utilizados nas campanhas de monitoramento e as respectivas referências documentais de certificados e validades de calibração nos **Quadro 3.6-1** e **Quadro 3.6-2**.

**Quadro 3.6-1 - Relação dos equipamentos utilizados para determinação dos níveis de pressão sonora e vibração.**

EQUIPAMENTOS	DESCRIÇÃO	CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO	VALIDADE DA CALIBRAÇÃO
	Sonômetro Modelo: Fusion Marca: 01dB Acoem Classe 1 Identificação: DEC-1567 IECs atendidas (sonômetro e microfone): 61672, partes 1, 2 e 3	RBC3-11735-621	17/02/2024
	Calibrador de campo Modelo: CAL5000 Marca: Instrutherm Número de série: 17071101211564 Identificação: CAL-1564 IEC atendida: 60942	RBC2-11712-564	25/01/2024
	Termo-higrômetro anemômetro digital Número de série: R.092801 ANE 2801	131555/22	19/04/2024
	Sensor de Vibração WLS Acoem Número de série: 20691	RBC5-11741-432	23/02/2024
	Tripés ID: TRI02 e TRI 01	NA	-

**Quadro 3.6-2 - Relação dos equipamentos utilizados para determinação da qualidade do ar.**

QUANTIDADE	EQUIPAMENTO	CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO	VALIDADE DA CALIBRAÇÃO
01	Estação RMV-APTS-CVV-069	Calibração realizada em campo a partir do Kit de calibração PTV-RMV-061	
01	Estação RMV-APTS-CVV-060	Calibração realizada em campo a partir do Kit de calibração PTV-RMV-061	
01	Estação RMV-APTS-CVV-065	Calibração realizada em campo a partir do Kit de calibração PTV-RMV-061	
01	Separador Inercial de Partículas PM10	-	
01	Separador Inercial de Partículas PM2,5	-	
01	Kit de Calibração PTV-RMV-061	92.04.23	23/04/2024
01	Termo barômetro digital Instrutherm BAR-100 ID: BAR-6390	E10900A/21 E10900B/21	16/04/2024

Os certificados de calibração dos medidores encontram-se no **ANEXO 1** do presente relatório.



## 3.7 Princípios metodológicos das medições e amostragens realizadas

Os princípios metodológicos das medições realizadas para determinação dos indicadores dos níveis de pressão sonora (ruído) e de vibração, além das amostragens realizadas para determinação das concentrações dos poluentes atmosféricos neste estudo são apresentados a seguir.

### 3.7.1 Níveis de pressão sonora e vibração

A poluição sonora ocorre quando num determinado ambiente o som altera a condição normal de audição. Embora ela não se acumule no meio ambiente como outros tipos de poluição, causa impactos tanto na saúde das pessoas como a fauna, sendo inclusive considerada pela Organização Mundial da Saúde um problema de saúde pública.

Os níveis acústicos quantificam os volumes dos sons presentes nos ambientes, sendo o som um fenômeno ondulatório capaz de transportar energia na direção de propagação da onda e gerar sensação auditiva. As sensações auditivas podem ser agradáveis ou desagradáveis. O som desagradável ou indesejável é denominado ruído. O incômodo causado pelo ruído dependerá de suas características, tais como frequência, amplitude e duração, bem como da percepção do indivíduo exposto ao mesmo.

Conforme Murgel (2007), além dos efeitos sobre a saúde dos seres humanos, a poluição sonora também afeta outros animais por processos similares. No entanto, nos ambientes naturais, não se observa um dano mais específico à saúde dos animais silvestres, mas sim um afastamento destes das áreas impactadas.

O nível de pressão sonora é a grandeza acústica determinante da sensação subjetiva de intensidade dos sons. O componente básico de instrumentos para medidas acústicas é, portanto, um sensor de pressão sonora. Esse sensor, um transdutor eletroacústico, conhecido como microfone, transforma a pressão sonora em um sinal elétrico equivalente. Este é condicionado e expresso em termos de nível de pressão sonora. O instrumento que realiza essa tarefa é o medidor de nível de pressão sonora, também denominado sonômetro, e popularmente conhecido como decibelímetro.

Neste trabalho foi utilizado um sonômetro (**Figura 3.7-1**) que atende às especificações das normas ABNT NBR 10151:2019<sup>1</sup> e da IEC<sup>2</sup> 61672 (todas as partes) para o tipo 1 e devidamente calibrado por laboratório credenciado à RBC – Rede de Brasileira de Calibração ou INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia, conforme demonstrado a seguir.

---

<sup>1</sup> NBR 10.151 – Acústica - Medição e avaliação sonora em áreas habitadas - Aplicação de uso geral, ABNT, 2019.

<sup>2</sup> IEC - International Electrotechnical Commission é uma organização internacional de padronização de tecnologias elétricas, eletrônicas e relacionadas. Alguns dos seus padrões são desenvolvidos juntamente com a Organização Internacional para Padronização (ISO).



**Figura 3.7-1 - Sonômetro Fusion Acoem – Classe 1.**

As medições não foram realizadas durante precipitações pluviométricas, trovoadas ou sob condições ambientais de vento com velocidade acima de 5 mm/s e/ou temperatura e umidade relativa do ar em desacordo com as especificações das condições de operação dos instrumentos de medição estabelecidas pelos fabricantes.

Conforme a norma NBR 10.151, a avaliação sonora é realizada pela comparação dos níveis de pressão sonora medidos ou calculados, caracterizados previamente, com os respectivos limites de avaliação apresentados nesta norma, de acordo com o tipo de área habitada e os períodos/horários.

Como o ruído ambiental não é constante, é necessário avaliá-lo para obter um valor que seja representativo do ruído característico do local, indicando não somente um valor médio, mas também os parâmetros que permitam caracterizar as oscilações sonoras e as respectivas magnitudes dos impactos causados por ele. Após cada medição, os dados foram tratados e obtidos vários parâmetros, dentre os quais, para o caso focado, foram selecionados os seguintes:

- Nível Estatístico (L10): é o nível sonoro que foi ultrapassado em 10% do tempo de medição, e pode ser considerado como o ruído máximo no período, excluídos os picos sonoros que ocorrem somente em 10% do tempo;
- Nível Estatístico (L90): é o nível sonoro que foi ultrapassado em 90% do tempo de medição, correspondendo, por definição, ao ruído de fundo. É assim chamado, pois, ao cessarem as principais fontes sonoras, resta um nível sonoro “de fundo”, oriundo de fontes dispersas e distantes, que não cessa;
- Nível Contínuo Equivalente (Leq): representa o nível médio contínuo de energia sonora, equivalente ao sinal variável medido. O Leq é particularmente útil na avaliação de incômodo, situações de poluição sonora e reações subjetivas diante do ruído.

Para as medições de vibração, foi utilizado um sensor de vibração triaxial sem fio (**Figura 3.7-2**).

Durante as medições de velocidade de partícula, foram tomadas todas as precauções cabíveis para garantir a qualidade dos dados coletados com relação à instalação e posicionamento do acelerômetro, conforme recomendações das normas DIN 45.669<sup>3</sup> Parte 1 (1995) e Parte 2 (2005).

---

<sup>3</sup> O termo **norma DIN**, refere-se à Deutsches Institut für Normung ou Instituto Alemão para Normatização, instituto que regulamenta as **normas** de padronização na Alemanha, equivalente a ABNT no Brasil.



**Figura 3.7-2 - Sensor de vibração.**

Para Vibração, tem-se:

- Velocidade de Vibração de Partícula de Pico (PPV): valor máximo instantâneo da velocidade de uma partícula em um ponto, durante um determinado intervalo de tempo (10 minutos), considerado como sendo o maior valor dentre os valores de pico das componentes de velocidade de vibração de partícula para o mesmo intervalo de tempo. Este é o valor que se utiliza para avaliar o potencial de danos das vibrações.

## 3.8 Princípios metodológicos das medições e amostragens realizadas

Os princípios metodológicos das amostragens realizadas para determinação das concentrações dos poluentes atmosféricos neste estudo são apresentados a seguir.

### 3.8.1 Qualidade do ar

Pode-se definir como partículas em suspensão todas as substâncias presentes na atmosfera em estado sólido ou líquido, exceto aquelas provenientes da condensação da água. As partículas não constituem, portanto, uma espécie definida, do ponto de vista químico, mas um conjunto de substâncias imateriais no estado sólido ou líquido cujas dimensões (diâmetro) ou outras propriedades físicas se situa dentro dos limites que podem ser detectados pelo método de medição utilizado.

O conceito de partículas está, portanto, indissolavelmente ligado ao método que se utiliza para medi-las. A determinação da concentração de partículas na atmosfera empregando determinado método somente será reprodutível (isto é, acusará o mesmo resultado na repetição da medição), quando for empregado novamente o mesmo método.

A legislação ambiental prevê alguns parâmetros para caracterizar a presença de partículas na atmosfera, sendo que destes foram utilizados neste trabalho os mais comuns e importantes para a saúde humana, quais sejam:

- PI (PM<sub>2,5</sub>) - Partículas Inaláveis finas;
- PI (PM<sub>10</sub>) – Partículas Inaláveis;
- PTS - Partículas Totais em Suspensão.

### 3.8.1.1 PRINCÍPIO DO MÉTODO PARA DETERMINAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES DE PTS

O parâmetro PTS é medido pelo método do amostrador de grandes volumes, comumente denominado de Hi-Vol. O método consiste na coleta de partículas presentes na atmosfera através de um sistema de coleta e filtração de um fluxo conhecido e controlado de ar. O objetivo é coletar no filtro todas as partículas presentes na atmosfera na forma de suspensão, não havendo, portanto, um limite máximo para o diâmetro das partículas coletadas.

O filtro que coleta as partículas é pesado antes e depois do período de amostragem, que é de 24 horas mais ou menos 1 hora. O peso das partículas, dividido pelo volume total de ar coletado durante a amostragem, fornecerá o resultado da amostragem. As partículas muito finas podem não ser removidas quantitativamente pelo Hi-Vol, e o grau de remoção dessas partículas depende não apenas das características do filtro, mas também do fluxo de ar pelo aparelho.

Por isso, o método somente fornece resultados reprodutíveis quando o sistema for operado estritamente dentro das normas de operação do aparelho, o qual é projetado e construído atendendo às normas vigentes.

A **Figura 3.8-1** a seguir apresenta o tipo de equipamento para as amostragens de PTS.



**Figura 3.8-1 - Equipamento para amostragem de PTS (HI-VOL).**

### 3.8.1.2 PRINCÍPIO DO MÉTODO PARA DETERMINAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES DE PI (PM<sub>10</sub> E PM<sub>2,5</sub>)

O parâmetro partículas inaláveis é medido pelo método da separação inercial e filtração. O fluxo de ar a ser amostrado é coletado através de sistemas capazes de separar as partículas com diâmetros aerodinâmicos inferiores a 10 e 2,5 micrômetros, as quais são coletadas e filtradas, das partículas com diâmetro superior a este valor, sendo o equipamento PM<sub>10</sub> e o equipamento PM<sub>2,5</sub>, respectivamente. A geometria interna que os diferencia.

A separação é obtida aerodinamicamente, isto é, o fluxo de ar, ao ser admitido no amostrador, apresenta uma velocidade especificada de tal forma que as partículas com diâmetro aerodinâmico inferior a 10 e 2,5 micrômetros são arrastadas pela corrente de ar, onde são coletadas pelo filtro, e as partículas com diâmetros superiores são descartadas.

O separador inercial em um campo centrífugo é o dispositivo comumente empregado para separar as partículas inaláveis. Uma primeira separação das partículas mais grosseiras se obtém na entrada do

separador, na qual o ar é admitido através de um fluxo ascendente seguindo uma trajetória aerodinâmica que impede a admissão das partículas maiores. No interior do separador o ar adquire um movimento centrífugo, sendo que a parede desse tubo interno é impregnada com uma resina que a torna uma superfície absorvedora sem reflexão de impactos “*perfect absorber no-bounce surface*”.

O sistema é dimensionado para obter uma separação no diâmetro de corte de 10 e 2,5 micrômetros.

A **Figura 3.8-2** a seguir apresenta o tipo de equipamento, denominado Amostrador de Grandes Volumes de Ar com Separador Inercial de Partículas.



**Figura 3.8-2 - Equipamento para amostragem de PI.**

### 3.8.1.3 PRINCÍPIO DO MÉTODO PARA DETERMINAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES DE SO<sub>2</sub> E NO<sub>2</sub>

O dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) presente na atmosfera é aspirado e absorvido por borbulhamento pela solução de peróxido de hidrogênio, formando ácido sulfúrico, o qual posteriormente é quantificado em laboratório através de uma solução de tetraborato de sódio. O ponto de viragem é determinado com um indicador.

O dióxido de nitrogênio (NO<sub>2</sub>) ambiente é coletado borbulhando-se ar através de uma solução de hidróxido de sódio e arsenito de sódio. A concentração de íon de nitrito (NO<sub>2</sub>) produzida durante a amostragem é determinada colorimetricamente pela reação de íon de nitrito com ácido fosfórico, sulfanilamida e diidrocloreto N-(1-naftil) -etilenediamina, medindo-se a absorção do corante azo altamente colorido a 540 nm.

Assim como realizado para determinação do SO<sub>2</sub>, o método para NO<sub>2</sub> é aplicado em amostragem integrada por 24 horas no ar ambiente. As amostras coletadas são transferidas para análise manual num laboratório.

Para medição dos gases SO<sub>2</sub> e NO<sub>2</sub> foi utilizado um amostrador denominado TRI-GÁS, conforme apresentado na **Figura 3.8-3** abaixo.



Figura 3.8-3 - Equipamento para medição de SO<sub>2</sub> e NO<sub>2</sub>.

## 4 REFERENCIAL LEGAL

Para cada parâmetro ou indicador ambiental a legislação estabeleceu um padrão de ser controlado através do monitoramento.

### 4.1 Níveis de Pressão Sonora

De acordo com a Resolução CONAMA nº 1, de 08 de março de 1990, qualquer atividade geradora de ruído deve seguir diretrizes vinculadas à Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e ao Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN), no caso de ruído produzido por veículos automotores.

Conforme essa Resolução, são prejudiciais à saúde e ao sossego público níveis de ruído superiores àqueles definidos na norma ABNT NBR 10.151/19. A norma, além de estabelecer os procedimentos gerais para realização das medições, estabelece limites diferentes de acordo com os tipos de áreas habitadas (uso e ocupação do solo). No **Quadro 4.1-1** abaixo são apresentados os limites de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período (diurno e noturno).

**Quadro 4.1-1 - Limites de níveis de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período - ABNT NBR 10.151/2019.**

TIPOS DE ÁREAS HABITADAS	RLAeq (dB)	
	DIURNO	NOTURNO
Área de residências rurais	40	35
área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista predominantemente residencial	55	50
Área mista com predominância de atividades comerciais e ou administrativo	60	55
Área mista com predominância de atividades culturais, lazer e turismo	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Fonte: Adaptado da Tabela 3 da ABNT NBR 10.151/2019.

### 4.2 Vibração Ambiental

Em relação à vibração, como não existe no Brasil legislação nem norma para vibração ambiental, apenas para vibração por usos de explosivo em áreas urbanas (ABNT), optou-se como referência os estudos de Whiffin & Leonard (1971). Segundo o referido estudo, as vibrações são perceptíveis quando a velocidade de vibração da partícula de pico (PPV) atinge o limite o valor de 2,0 mm/s, produzem incômodos à população quando são contínuas e atinge o valor de 2,5 mm/s, e podem ser incomodativas quando atingem o valor de 5,0 mm/s. Elas podem ser ainda desagradáveis quando estão entre 10 e 15,0 mm/s, conforme apresentado no **Quadro 4.2-1**.

**Quadro 4.2-1 - Referências para Vibração Ambiental.**

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA		
WHIFFIN & LEONARD, REPORT LR418 DESIGN DIV. TRANSP. ROAD RESEARCH LAB., UK, 1971.		
VELOCIDADE DE VIBRAÇÃO DE PARTÍCULA DE PICO (mm/s)	REAÇÃO HUMANA	EFEITOS SOBRE AS CONSTRUÇÕES
0,00 – 0,15	Imperceptível pela população, não incomoda.	Não causam danos de nenhum tipo.
0,15 – 0,30	Limiar de percepção.	Não causam danos de nenhum tipo.
2,0	Vibração perceptível.	Vibrações máximas recomendadas para ruínas e monumentos antigos.
2,5	Vibrações contínuas produzem incômodo na população.	Virtualmente não causa danos arquitetônicos a construções normais.
5,0	Vibrações incomodativas.	Limiar, no qual existe risco de danos às construções.
10,00 – 15,00	Vibrações desagradáveis.	Podem gerar danos arquitetônicos.

Fonte: Adaptado de WHIFFIN & LEONARD, Report LR418 Design Div. Transp. Road Research Lab., UK, 1971.

## 4.3 Qualidade do Ar

No Brasil, os padrões de qualidade do ar foram recentemente alterados pela Resolução CONAMA nº 491/2018, que revogou e substituiu a Resolução CONAMA nº 03/1990. Tratam-se limites de referências que, sendo definidos como concentrações de poluentes, se ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população.

O **Quadro 4.3-1** apresenta os poluentes atmosféricos utilizados para determinação da qualidade do ar e os seus respectivos padrões e períodos de referência das amostragens conforme estabelecido na Resolução Conama 491/2018.

**Quadro 4.3-1 - Padrões de Qualidade do Ar (Resolução CONAMA 491/2018).**

POLUENTE ATMOSFÉRICO	PERÍODO DE REFERÊNCIA	PI-1	PI-2	PI-3	PF	
		µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	ppm
Material Particulado – MP <sub>10</sub>	24 horas	120	100	75	50	-
	Anual <sup>(1)</sup>	40	35	30	20	-
Partículas Totais em Suspensão - PTS	24 horas	-	-	-	240	-
	Anual <sup>(4)</sup>	-	-	-	80	-
Fumaça	24 horas	120	100	75	50	-
	Anual <sup>(4)</sup>	40	35	30	20	-
Dióxido de Enxofre – SO <sub>2</sub>	24 horas	125	50	30	20	-
	Anual <sup>(1)</sup>	40	30	20	-	-
Dióxido de Nitrogênio – NO <sub>2</sub>	1 hora <sup>(2)</sup>	260	240	220	200	-
	Anual <sup>(1)</sup>	60	50	45	40	-
1 - Média aritmética anual.						
2 - Média horária.						
3 - Máxima média móvel obtida no dia.						
4 - Média geométrica anual.						

Fonte: Adaptado da Resolução CONAMA nº 491/2018.

### **Legenda:**

- **Padrões de qualidade do ar intermediários - PI:** padrões estabelecidos como valores temporários a serem cumpridos em etapas;



- **Padrão de qualidade do ar final - PF:** valores guia definidos pela Organização Mundial da Saúde – OMS em 2005.

Conforme a Resolução CONAMA nº 491/2018:

§ 1º A primeira etapa, que entra em vigor a partir da publicação desta Resolução, compreende os Padrões de Qualidade do Ar Intermediários PI-1.

§ 2º Para os poluentes Partículas Totais em Suspensão - PTS será adotado o padrão de qualidade do ar final, a partir da publicação desta Resolução.

§ 3º Os Padrões de Qualidade do Ar Intermediários e Final - PI-2, PI-3 e PF serão adotados, cada um, de forma subseqüente, levando em consideração os Planos de Controle de Emissões Atmosféricas e os Relatórios de Avaliação da Qualidade do Ar, elaborados pelos órgãos estaduais e distrital de meio ambiente, conforme os artigos 5º e 6º, respectivamente.

§ 5º Caberá ao órgão ambiental competente o estabelecimento de critérios aplicáveis ao licenciamento ambiental, observando o padrão de qualidade do ar adotado localmente.

O Anexo III da Conama 491/2018 apresenta os níveis de atenção, alerta e emergência para os poluentes atmosférico e suas concentrações, conforme apresentado no **Quadro 4.3-2** a seguir.

**Quadro 4.3-2 - Níveis de atenção, alerta e emergência para os poluentes atmosféricos e suas concentrações.**

NÍVEL	POLUENTES E CONCENTRAÇÕES			
	MATERIAL PARTICULADO MP <sub>10</sub> µg/m <sup>3</sup> (MÉDIA DE 24h)	MATERIAL PARTICULADO MP <sub>2,5</sub> µg/m <sup>3</sup> (MÉDIA DE 24h)	SO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup> (MÉDIA DE 24h)	NO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup> (MÉDIA DE 1h)
<b>Atenção</b>	250	125	800	1.130
<b>Alerta</b>	420	210	1.600	2.260
<b>Emergência</b>	500	250	2.100	3.000

Fonte: adaptado do Anexo III da Conama 491/2018.

O Anexo IV da Conama 491/2018 apresenta o Cálculo do Índice de Qualidade do Ar, conforme apresentado no **Quadro 4.3-3** a seguir.

**Quadro 4.3-3 - Índice de Qualidade do Ar.**

QUALIDADE	ÍNDICE	MP <sub>10</sub> µg/m <sup>3</sup>	MP <sub>2,5</sub> µg/m <sup>3</sup>
		24 h	24 h
N1 – Boa	0 – 40	0 - 50	0 - 25

Equação para o Cálculo do Índice de Qualidade do Ar:

$$IQAr = I_{ini} + \frac{I_{fin} - I_{ini}}{C_{fin} - C_{ini}} \times (C - C_{ini})$$

Em que:

- $I_{ini}$  = valor do índice que corresponde à concentração inicial da faixa;
- $I_{fin}$  = valor do índice que corresponde à concentração final da faixa;
- $C_{ini}$  = concentração inicial da faixa onde se localiza a concentração medida;
- $C_{fin}$  = concentração final da faixa onde se localiza a concentração medida. C = concentração medida do poluente.

## 5 RESULTADOS DAS MEDIÇÕES DE RUÍDO

### 5.1 Considerações sobre os Resultados

Os resultados alcançados nas medições são apresentados a seguir, cabendo ressaltar que:

- Os dados diretos do medidor foram tratados e gerados a partir dos *softwares* específicos desenvolvidos pelos fabricantes dos medidores (*dBTrait* e *dBFA*);
- Utilizando-se do *dBTrait*, todos os dados registrados nas medições, que são acumulados a cada segundo por todo o período de 10 minutos de cada medição, foram extraídos do cartão memória do medidor;
- O programa gerou um histograma de informações por medição, representando o histórico deste registro no tempo;
- A partir dos histogramas e das observações de campo, avaliou-se o comportamento dos níveis alcançados;
- Procurou-se identificar os ruídos intrusivos (ex.: latidos, aviões, volume alto de rádio, buzinas etc.) que pudessem comprometer o nível médio equivalente objeto e propósito do monitoramento, no caso os ruídos que pudessem ter origem nas atividades e operações das obras emergenciais;
- Uma vez identificados comportamentos anômalos de dados no intervalo monitorado, estes dados foram retirados diretamente do histograma e, como consequência, chegou-se ao dado médio representativo do período da medição.

Além do nível médio equivalente ( $L_{Aeq}$ ), foram gerados os níveis estatísticos  $L_{90}$  e  $L_{10}$ , pois, segundo Murgel (2007), o  $L_{10}$  e  $L_{90}$  auxiliam na avaliação dos resultados pela indicação do grau de incômodo do ruído medido, dando uma ideia aproximada da amplitude da variação sonora. De acordo com esse autor, não apenas o valor médio determina o grau de incômodo de uma fonte de ruído, mas grandes variações no nível de ruído são também altamente incômodas, pois sons de alta intensidade, isolados, são facilmente perceptíveis e perturbadores.

### 5.2 Resultados de Ruído

Os resultados relativos aos períodos diurno e noturno foram tratados<sup>4</sup> e encontram-se sumarizados nos **Quadro 5.2-1** e **Quadro 5.2-2a** seguir.

Foram registradas também, no momento das medições, as seguintes condições ambientais:

- VV = velocidade dos ventos;
- TA = temperatura do ar;
- UR = umidade relativa do ar.

---

<sup>4</sup> Os dados brutos armazenados pelo sonômetro, bem como os registros originais de campo, encontram-se arquivados na ASC Ambiental.

Ressalta-se que, as aferições dos parâmetros meteorológicos básicos acima citados, de forma a atender a Norma Técnica, são realizadas através de um Termo-higrômetro anemômetro digital, operado pelo técnico no momento das coletas de ruído e vibração.

Todas as medições foram realizadas na ausência de trovoadas e/ou precipitação pluviométrica.

**Quadro 5.2-1 - Resultados encontrados no período diurno.**

PONTO	INÍCIO (DATA/HORA)	$L_{Aeq, 10min}$	$L_{eqmin}$	$L_{eqmáx}$	$L_{90}$	$L_{10}$	CONDIÇÕES AMBIENTAIS		
							VV (m/s)	TA (°C)	UR (%)
RDV-01	21/09/2023 11:07	57,7	35,6	78,5	39,1	59,6	2,1	27,4	52
RDV-02	21/09/2023 10:52	42,6	36,9	50,4	38,6	45	3,1	25,9	51
RDV-03	21/09/2023 11:49	45	33,4	58,2	37,8	47,1	3,9	29,9	38
RDV-04	21/09/2023 12:14	47,2	41,4	51,5	44,1	48,2	2,8	31,3	39
RDV-05	20/09/2023 16:05	52,2	44,7	60,8	45,9	55,9	0	27,1	50
RDV-06	20/09/2023 17:23	56,9	35,6	72,5	38,8	60,3	2,1	26,5	50
RDV-07	20/09/2023 16:58	53,7	44,4	65	45,5	57,9	2,1	26,1	50
RDV-08	23/08/2023 13:12	41,6	28,5	50,8	34,9	45,7	1,7	34,3	26
RDV-09	23/08/2023 13:36	47,5	35,3	61,2	37,6	50,7	1,8	34,4	26
RDV-10	23/08/2023 14:04	53	32,4	69,5	34,2	47,8	2,7	32,4	24
RDV-11	23/08/2023 14:24	49,1	28,5	67,2	29,7	50,6	2,1	31,9	22
RDV-12	23/08/2023 14:41	50,1	46,8	52	47,4	51,4	2,1	32,1	22
RDV-13	23/08/2023 15:12	48,4	43,2	58	44,7	50,6	0,8	30,1	22
RDV-14	23/08/2023 15:40	49,9	34,1	64	36	49,7	1,5	29,8	24
RDV-15	23/08/2023 15:54	46,8	42,3	54,7	43,6	49	0	31,8	27
RDV-16	03/07/2023 15:25	53,4	38,8	65,3	44,3	56,5	0,8	25,5	35
RDV-17	03/07/2023 15:52	47,4	37,6	54,4	39,6	49,7	1,5	25	34
RDV-18	03/07/2023 16:09	43,2	38,2	57,9	39,4	45	0,8	24,8	41
RDV-19	03/07/2023 16:43	52,6	46,6	60,1	48,4	54,9	0,8	25	40
RDV-20	03/07/2023 16:57	50,1	45,9	58,3	46,3	52,6	1,3	23,1	45
RDV-21	03/07/2023 17:18	46,7	40,9	52,1	42,7	50,8	0	22,1	47

**Quadro 5.2-2 - Resultados encontrados no período noturno.**

PONTO	INÍCIO (DATA/HORA)	$L_{Aeq, 10min}$	$L_{eqmin}$	$L_{eqmáx}$	$L_{90}$	$L_{10}$	CONDIÇÕES AMBIENTAIS		
							VV (m/s)	TA (°C)	UR (%)
RDV-01	20/09/2023 20:25	40,5	35,1	45,9	36,5	43,3	4,5	21,8	60
RDV-02	20/09/2023 20:15	33,7	30	47,1	30,9	35,2	1,4	22	58
RDV-03	20/09/2023 18:55	32,3	26,9	41,9	27,5	34,4	1,9	22,7	58
RDV-04	20/09/2023 18:34	41,5	37,7	48,5	39,1	42,7	0	22,1	55
RDV-05	20/09/2023 18:11	48,3	44,7	52,9	46,1	50	0	23,1	55
RDV-06	20/09/2023 21:56	33,9	30,5	40,6	31,4	35,9	0,8	19,8	60
RDV-07	20/09/2023 22:12	45,6	41	50	41,9	48,2	0,8	20	60
RDV-08	20/09/2023 22:35	39,6	35,1	44,1	36,3	41,3	0,8	19,5	58
RDV-09	20/09/2023 22:55	40,9	32,4	53,4	33,5	42,6	1,9	18,5	60
RDV-10	18/09/2023 20:32	36,8	35	38,8	35,8	37,5	0	22,1	48
RDV-11	18/09/2023 20:11	42,5	34,7	60,8	36,7	43	1,3	23,1	48
RDV-12	18/09/2023 19:57	51,3	47,7	56,4	48,3	53,3	0	24,7	58

PONTO	INÍCIO (DATA/HORA)	L <sub>Aeq</sub> , 10min	L <sub>eqmin</sub>	L <sub>eqmáx</sub>	L <sub>90</sub>	L <sub>10</sub>	CONDIÇÕES AMBIENTAIS		
							VV (m/s)	TA (°C)	UR (%)
RDV-13	18/09/2023 21:12	44,9	39,6	50	41,3	47,4	0	22,1	44
RDV-14	18/09/2023 21:33	38,3	35,2	52,3	35,5	38,9	1,3	22,1	47
RDV-15	18/09/2023 21:42	44,2	39,8	48,2	40,7	47,1	1,8	22,4	45
RDV-16	18/09/2023 21:51	44,6	39,2	50,4	40,6	47,9	2,4	21,8	45
RDV-17	18/09/2023 22:04	40,3	37	43,4	38,3	43	1	22,1	45
RDV-18	18/09/2023 22:14	39,3	35	51,1	35,7	41,2	2,5	21,8	44
RDV-19	18/09/2023 22:26	46,5	41,5	52,6	42,7	49	1,3	22,1	48
RDV-20	18/09/2023 22:34	45,7	41,1	57,3	41,6	47,4	2,7	22,8	44
RDV-21	18/09/2023 22:48	45,8	35,6	55,9	36,2	50,2	2,4	22,1	44

## 5.2.1 Principais sons Identificados no Período Diurno

Os principais sons identificados no período diurno são sintetizados no **Quadro 5.2-3**. Cabe ressaltar que os sons intrusivos ou aqueles que pudessem descaracterizar a representatividade amostral, foram expurgados.

**Quadro 5.2-3 - Principais sons identificados no período diurno.**

PONTOS	PRINCIPAIS SONS IDENTIFICADOS NO PERÍODO DIURNO
RDV-01	- Tráfego de veículos leves; - Conversas e transeuntes; Pássaros e cães.
RDV-02	- Vento sobre vegetação; - Pássaros e galináceos.
RDV-03	- Vento sobre vegetação; - Conversas e transeuntes; Pássaros.
RDV-04	- Tráfego de veículos pesados; - Vento sobre vegetação; - Conversas e transeuntes; Cigarras, pássaros e galináceos.
RDV-05	- Tráfego de veículos leves; - Conversas e transeuntes; Pássaros e cigarras.
RDV-06	- Tráfego de veículos leves; - Conversas e transeuntes; Pássaros.
RDV-07	- Tráfego de veículos leves e pesados; - Conversas e transeuntes; Pássaros.
RDV-08	- Tráfego de veículos leves e pesados; - Grilos e pássaros.
RDV-09	- Tráfego de veículos leves e pesados; - Conversas e transeuntes. Grilos e pássaros.
RDV-10	- Grilos, galináceos e pássaros.
RDV-11	- Conversas e transeuntes; - Grilos, cães e pássaros.
RDV-12	- Tráfego de veículos leves e pesados; - Pássaros.
RDV-13	- Tráfego de veículos leves e pesados; - Conversas e transeuntes. Galináceos, grilos e pássaros.
RDV-14	- Tráfego de veículos leves e pesados; - Conversas e transeuntes. Grilos, cães e pássaros.
RDV-15	- Tráfego de veículos leves e pesados; - Conversas e transeuntes. Pássaros
RDV-16	- Tráfego de veículos leves; - Conversas e transeuntes; Grilos e pássaros.
RDV-17	- Tráfego de veículos leves e pesados; - Conversas e transeuntes; Cães e pássaros.
RDV-18	- Tráfego de veículos leves e pesados; - Conversas e transeuntes; Cães e pássaros.

PONTOS	PRINCIPAIS SONS IDENTIFICADOS NO PERÍODO DIURNO
RDV-19	- Tráfego de veículos leves e pesados; - Conversas e transeuntes; Pássaros.
RDV-20	- Tráfego de veículos leves e pesados; - Conversas e transeuntes; Cães e pássaros.
RDV-21	- Tráfego de veículos leves e pesados; - Conversas e transeuntes; Cães e pássaros.

## 5.2.2 Principais sons Identificados no Período Noturno

Os principais sons identificados no período diurno são sintetizados no **Quadro 5.2-4** abaixo. Cabe ressaltar que os sons intrusivos ou aqueles que pudessem descaracterizar a representatividade amostral, foram expurgados.

**Quadro 5.2-4 - Principais sons identificados no período noturno.**

PONTOS	PRINCIPAIS SONS IDENTIFICADOS NO PERÍODO NOTURNO
RDV-01	- Tráfego de veículos leves; - Conversas e transeuntes; Grilos e cães.
RDV-02	- Grilos e cães.
RDV-03	- Tráfego de veículos leves; - Vento sobre vegetação; - Grilos e cães.
RDV-04	- Tráfego de veículos leves; - Conversas; Cigarras, grilos e cães.
RDV-05	- Tráfego de veículos leves; - Conversas e transeuntes; Cigarras e pássaros.
RDV-06	- Tráfego de veículos leves; - Grilos e cães.
RDV-07	- Tráfego de veículos leves e pesados; - Grilos e cães.
RDV-08	- Tráfego de veículos leves; - Grilos e cães.
RDV-09	- Vento sobre vegetação; - Conversas e transeuntes; Grilos e cães.
RDV-10	- Conversas, grilos, anuros e cães.
RDV-11	- Conversas e transeuntes; - Grilos e cães.
RDV-12	- Tráfego de veículos leves e pesados; - Grilos.
RDV-13	- Tráfego de veículos leves e pesados; - Conversas; Grilos e cães.
RDV-14	- Tráfego de veículos leves; - Conversas; Grilos e cães.
RDV-15	- Tráfego de veículos leves e pesados; - Grilos.
RDV-16	- Tráfego de veículos leves; - Grilos.
RDV-17	- Grilos e cães.
RDV-18	- Tráfego de veículos leves; - Conversas e transeuntes; Grilos e cães.
RDV-19	- Tráfego de veículos leves e pesados; - Cães.
RDV-20	- Tráfego de veículos leves; - Grilos e cães.
RDV-21	- Tráfego de veículos leves; - Conversas e cães.

## 6 RESULTADOS DAS MEDIÇÕES DE VIBRAÇÃO

As vibrações do terreno foram medidas através da Velocidade de Vibração de Partícula de Pico (PPV), expresso em mm/s. Este número é o valor máximo instantâneo da velocidade de uma partícula em um ponto, durante um determinado intervalo de tempo, considerado como sendo o maior valor dentre os valores de pico das componentes (x, y, z) de velocidade de vibração de partícula para o mesmo intervalo de tempo. Este é o valor que se utiliza para avaliar o potencial de danos das vibrações.

Enquanto uma perturbação ocasionada por uma fonte de vibrações se propaga a partir desta com uma dada velocidade de onda, as partículas do terreno oscilam com uma velocidade de partícula variável. Em qualquer ponto ao longo do percurso, o movimento pode ser definido em termos de três componentes mutuamente perpendiculares (geralmente, vertical, transversal e longitudinal ou radial). Para garantir que a velocidade de vibração de partícula de pico seja medida corretamente, as três componentes foram medidas simultaneamente.

Os resultados obtidos são apresentados no **Quadro 5.2-1** a seguir.

**Quadro 5.2-1 - Resultados de vibração em PPV (mm/s).**

PONTOS	EIXO	PPV (mm/s)
RDV-01	X	<b>0,422</b>
	Y	0,417
	Z	0,412
RDV-02	X	0,432
	Y	0,447
	Z	<b>0,569</b>
RDV-03	X	<b>0,432</b>
	Y	0,432
	Z	0,427
RDV-04	X	<b>0,442</b>
	Y	0,282
	Z	0,422
RDV-05	X	0,442
	Y	<b>0,468</b>
	Z	0,442
RDV-06	X	<b>0,442</b>
	Y	0,432
	Z	0,442
RDV-07	X	<b>0,708</b>
	Y	0,389
	Z	0,442
RDV-08	X	0,407
	Y	0,417
	Z	<b>0,442</b>
RDV-09	X	0,417
	Y	0,412
	Z	<b>0,437</b>
RDV-10	X	0,447
	Y	<b>0,569</b>

PONTOS	EIXO	PPV (mm/s)
	Z	0,422
RDV-11	X	<b>0,432</b>
	Y	0,427
	Z	0,432
RDV-12	X	0,282
	Y	0,422
	Z	<b>0,432</b>
RDV-13	X	<b>0,468</b>
	Y	0,442
	Z	0,442
RDV-14	X	0,432
	Y	<b>0,442</b>
	Z	0,442
RDV-15	X	0,389
	Y	<b>0,442</b>
	Z	0,442
RDV-16	X	0,417
	Y	0,442
	Z	<b>0,708</b>
RDV-17	X	0,412
	Y	<b>0,437</b>
	Z	0,407
RDV-18	X	<b>0,569</b>
	Y	0,422
	Z	0,417
RDV-19	X	0,427
	Y	0,432
	Z	<b>0,447</b>
RDV-20	X	0,422
	Y	<b>0,432</b>
	Z	0,432
RDV-21	X	<b>0,442</b>
	Y	0,442
	Z	0,282

Obs.: Os números destacados em negrito representam o valor máximo encontrado por eixo em cada medição realizada.

## 7 RESULTADO DAS MEDIÇÕES DE QUALIDADE DO AR

Neste item são apresentados os resultados obtidos com as medições realizadas para determinação das concentrações dos poluentes atmosféricos considerados neste relatório: PTS, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub> e SO<sub>2</sub>.

### 7.1 Resultados das Concentrações de Material Particulado (PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>10</sub> e PTS) no Ar Atmosférico

As concentrações dos parâmetros PTS, PM<sub>2,5</sub> e PM<sub>10</sub> utilizados para determinação da qualidade do ar nos pontos de monitoramento são apresentadas nos **Quadro 7.1-1** a **Quadro 7.1-7**.

Ressalta-se que não foi possível realizar a amostragem de PTS, PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub> no ponto QAR-05 devido a problemas operacionais no equipamento.

**Quadro 7.1-1 - Resultados das concentrações de material particulado do ponto QAR-01 (PTS, PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>).**

DATA INICIAL	PTS (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>2,5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS		
				TA (K)	PA (mmHg)	CONDIÇÕES DO TEMPO
08/08/23	61	31	24	304	701	Céu claro, tempo bom
09/08/23	78	42	30	297	704	Céu claro, tempo bom
10/08/23	110	64	45	298	703	Céu claro, tempo bom
11/08/23	55	(*)	(*)	298	703	Céu claro, tempo bom
12/08/23	(*)	30	(*)	300	703	Céu claro, tempo bom

**Quadro 7.1-2 - Resultados das concentrações de material particulado do ponto QAR-02 (PTS, PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>).**

DATA INICIAL	PTS (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>2,5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS		
				TA (K)	PA (mmHg)	CONDIÇÕES DO TEMPO
26/07/23	13	9	8	293	706	Céu claro, tempo bom
27/07/23	17	11	9	295	707	Céu claro, tempo bom
28/07/23	25	16	11	292	706	Céu claro, tempo bom
29/07/23	41	27	26	291	706	Céu claro, tempo bom

**Quadro 7.1-3 - Resultados das concentrações de material particulado do ponto QAR-03 (PTS, PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>).**

DATA INICIAL	PTS (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>2,5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS		
				TA (K)	PA (mmHg)	CONDIÇÕES DO TEMPO
31/07/23	192	80	48	301	703	Céu claro, tempo bom
01/08/23	163	51	34	299	703	Céu claro, tempo bom
02/08/23	(*)	77	39	297	703	Céu claro, tempo bom
03/08/23	229	112	77	302	702	Céu claro, tempo bom
04/08/23	276	102	77	303	700	Céu claro, tempo bom



**Quadro 7.1-4 - Resultados das concentrações de material particulado do ponto QAR-04 (PTS, PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>).**

DATA INICIAL	PTS (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>2,5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS		
				TA (K)	PA (mmHg)	CONDIÇÕES DO TEMPO
06/06/23	(*)	26	20	305	699	Céu claro, tempo bom
07/06/23	(*)	28	21	306	698	Céu claro, tempo bom
08/06/23	61	33	26	303	698	Céu claro, tempo bom
09/06/23	59	36	28	303	697	Céu claro, tempo bom
10/06/23	57	34	28	304	697	Céu claro, tempo bom

**Quadro 7.1-5 - Resultados das concentrações de material particulado do ponto QAR-05 (PTS, PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>).**

DATA INICIAL	PTS (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>2,5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS		
				TA (K)	PA (mmHg)	CONDIÇÕES DO TEMPO
17/07/23	98	57	51	297	688	Céu claro, tempo bom
20/07/23	39	33	30	299	688	Céu claro, tempo bom
21/07/23	37	30	27	296	689	Céu claro, tempo bom

**Quadro 7.1-6 - Resultados das concentrações de material particulado do ponto QAR-06 (PTS, PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>).**

DATA INICIAL	PTS (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>2,5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS		
				TA (K)	PA (mmHg)	CONDIÇÕES DO TEMPO
10/07/23	(*)	65	39	301	686	Céu claro, tempo bom
11/07/23	103	66	65	303	686	Céu claro, tempo bom
12/07/23	99	59	(*)	303	685	Céu claro, tempo bom
13/07/23	108	60	27	305	683	Céu claro, tempo bom
14/07/23	87	51	46	301	684	Céu claro, tempo bom

**Quadro 7.1-7 - Resultados das concentrações de material particulado do ponto QAR-07 (PTS, PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>).**

DATA INICIAL	PTS (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>2,5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS		
				TA (K)	PA (mmHg)	CONDIÇÕES DO TEMPO
04/07/23	98	63	50	293	698	Céu claro, tempo bom
05/07/23	91	56	46	300	700	Céu claro, tempo bom
06/07/23	99	65	59	294	698	Céu claro, tempo bom
07/07/23	137	99	89	300	699	Céu claro, tempo bom

Obs.: (\*) Amostra perdida devido a problemas de fornecimento de energia elétrica.

## 7.2 Resultados das Concentrações de NO<sub>2</sub> e SO<sub>2</sub> no Ar Atmosférico

As concentrações dos parâmetros NO<sub>2</sub> e SO<sub>2</sub> utilizados para determinação da qualidade do ar nos pontos de monitoramento são apresentadas nos **Quadro 7.2-1** a **Quadro 7.2-7**.

**Quadro 7.2-1 - Resultados das concentrações dos gases do ponto QAR-01 (NO<sub>2</sub> e SO<sub>2</sub>).**

DATA INICIAL	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )
08/08/23	43	ND(**)
09/08/23	53	ND(**)
10/08/23	77	ND(**)
11/08/23	76	ND(**)
12/08/23	48	ND(**)

**Quadro 7.2-2 - Resultados das concentrações dos gases do ponto QAR-02 (NO<sub>2</sub> e SO<sub>2</sub>).**

DATA INICIAL	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )
26/07/23	15	ND(**)
27/07/23	15	ND(**)
28/07/23	22	ND(**)
29/07/23	30	ND(**)

**Quadro 7.2-3 - Resultados das concentrações dos gases do ponto QAR-03 (NO<sub>2</sub> e SO<sub>2</sub>).**

DATA INICIAL	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )
31/07/23	51	ND(**)
01/08/23	50	ND(**)
02/08/23	26	ND(**)
03/08/23	41	ND(**)
04/08/23	66	ND(**)

**Quadro 7.2-4 - Resultados das concentrações dos gases do ponto QAR-04 (NO<sub>2</sub> e SO<sub>2</sub>).**

DATA INICIAL	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )
06/06/23	92	32
07/06/23	76	27
08/06/23	67	22
09/06/23	67	18
10/06/23	20	18

**Quadro 7.2-5 - Resultados das concentrações dos gases do ponto QAR-05 (NO<sub>2</sub> e SO<sub>2</sub>).**

DATA INICIAL	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )
17/07/23	220	ND(**)
19/07/23	73	ND(**)
20/07/23	89	ND(**)
21/07/23	73	ND(**)

**Quadro 7.2-6 - Resultados das concentrações dos gases do ponto QAR-06 (NO<sub>2</sub> e SO<sub>2</sub>).**

DATA INICIAL	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )
10/07/23	146	ND(**)
11/07/23	165	ND(**)
12/07/23	144	ND(**)
13/07/23	139	ND(**)
14/07/23	128	ND(**)

**Quadro 7.2-7 - Resultados das concentrações dos gases do ponto QAR-07 (NO<sub>2</sub> e SO<sub>2</sub>).**

DATA INICIAL	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )
04/07/23	132	ND(**)
05/07/23	118	ND(**)
06/07/23	89	ND(**)
07/07/23	ND(**)	ND(**)

(\*\*) **ND: Não Detectado**, pois a determinação da massa pelo laboratório acusou resultado abaixo do Limite de Quantificação do método analítico empregado para NO<sub>2</sub>, conforme laudo apresentado no **ANEXO 2** deste relatório.

## 8 AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS X REFERÊNCIAS LEGAIS

### 8.1 Análise Crítica dos Resultados de Ruído

A classificação apresentada no **Quadro 8.1-1** abaixo está em conformidade com o uso e ocupação do solo observados em campo, sendo que o descritivo do tipo de área em consonância com os termos adotados pela norma de referência da ABNT: NBR 10.151:2019.

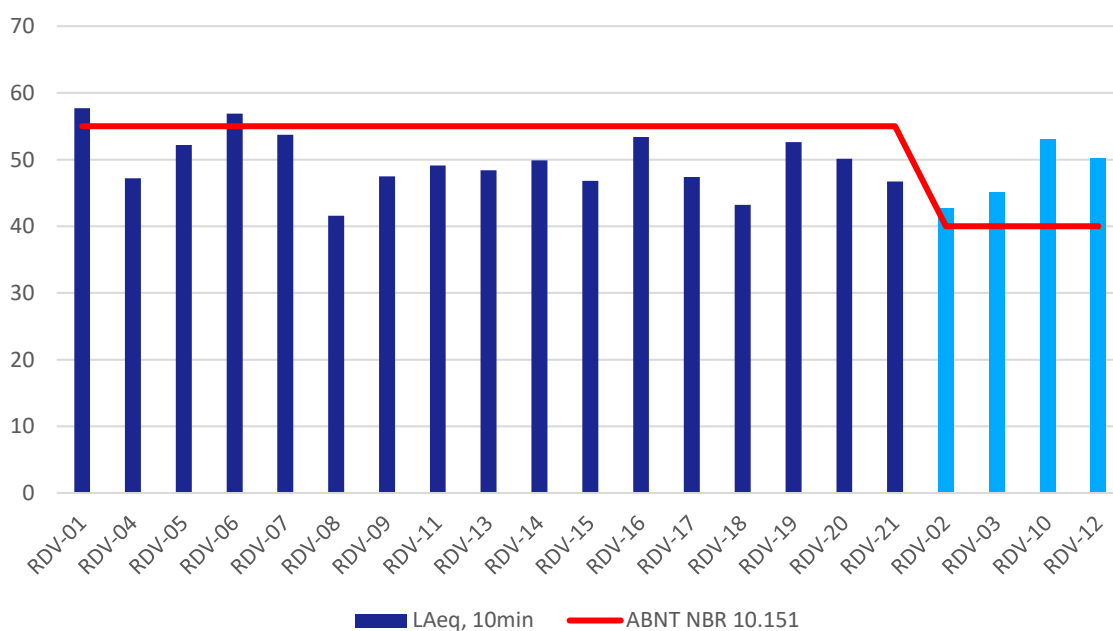
**Quadro 8.1-1 - Classificação dos pontos quanto ao uso e ocupação do solo.**

ID	TIPO DE ÁREA CONFORME ABNT NBR 10.151:2019	DIURNO	NOTURNO
RDV-01	Área mista predominantemente residencial	55	50
RDV-02	Área de residências rurais	40	35
RDV-03	Área de residências rurais	40	35
RDV-04	Área mista predominantemente residencial	55	50
RDV-05	Área mista predominantemente residencial	55	50
RDV-06	Área mista predominantemente residencial	55	50
RDV-07	Área mista predominantemente residencial	55	50
RDV-08	Área mista predominantemente residencial	55	50
RDV-09	Área mista predominantemente residencial	55	50
RDV-10	Área de residências rurais	40	35
RDV-11	Área mista predominantemente residencial	55	50
RDV-12	Área de residências rurais	40	35
RDV-13	Área mista predominantemente residencial	55	50
RDV-14	Área mista predominantemente residencial	55	50
RDV-15	Área mista predominantemente residencial	55	50
RDV-16	Área mista predominantemente residencial	55	50
RDV-17	Área mista predominantemente residencial	55	50
RDV-18	Área mista predominantemente residencial	55	50
RDV-19	Área mista predominantemente residencial	55	50
RDV-20	Área mista predominantemente residencial	55	50
RDV-21	Área mista predominantemente residencial	55	50

As **Figura 8.1-1** e **Figura 8.1-2** apresentam os resultados dos níveis de pressão sonora obtidos nos períodos diurno e noturno, respectivamente, em comparação com os limites estabelecidos pela NBR 10.151/2019.



**Figura 8.1-1 - Resultados de ruído no período diurno x padrões legais.**



**Figura 8.1-2 - Resultados de ruído no período noturno x padrões legais.**

Os sons intrusivos, principalmente aqueles originados por latidos e pelo tráfego de veículos próximo ao equipamento, foram expurgados dos níveis apresentados.

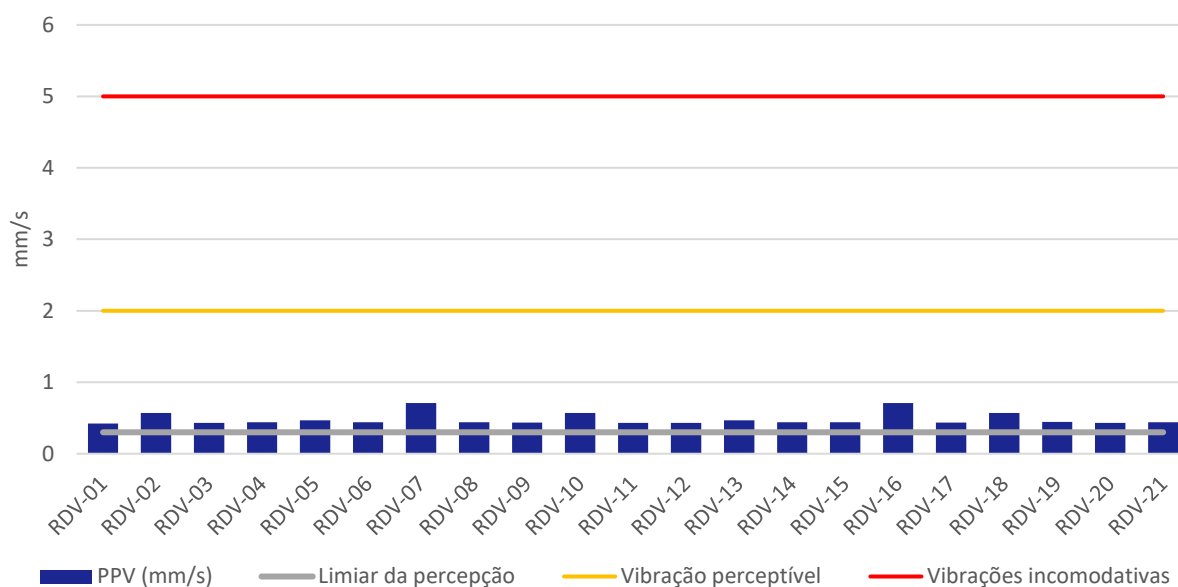
Apesar dos resultados terem ficado acima da referência estipulada pela norma da ABNT NBR 10151:2019, os sons predominantes nos ambientes foram oriundos do tráfego de veículos e da manifestação da fauna, como a vocalização de pássaros, cigarras e de insetos.

## 8.2 Análise Crítica dos Resultados de Vibração

O gráfico abaixo apresenta o valor máximo instantâneo da velocidade de uma partícula em um ponto, durante um determinado intervalo de tempo, considerado como sendo o maior valor dentre os valores de pico das componentes (x, y, z) de velocidade de vibração de partícula para o mesmo intervalo de tempo. Este é o valor que se utiliza para avaliar o potencial de danos das vibrações.

Observa-se pela **Figura 8.2-1** a seguir que, os resultados ficaram abaixo da referência de 2,0 mm/s. E, de fato, conforme os relatos dos técnicos de campo, durante os levantamentos não houve a percepção de vibração nos pontos avaliados.

Cabe salientar ainda que, a referência de 5,0 mm/s que poderia gerar reações incomodativas, não foi alcançada em nenhuma das medições.



**Figura 8.2-1 - Resultados de Vibração x Referência.**

Referências de limites: WHIFFIN & LEONARD, Report LR418 Design Div. Transp. Road Research Lab., UK, 1971.

## 8.3 Análise Crítica dos Resultados de Qualidade do Ar

A partir dos resultados encontrados das análises físico-químicas realizadas para as amostras coletadas em campo, foram calculadas as concentrações dos poluentes atmosféricos PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>10</sub>, PTS, SO<sub>2</sub> e NO<sub>2</sub> as quais são apresentadas nas **Figura 8.3-1** a **Figura 8.3-5** a seguir com os seus respectivos limites legais estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 491/2018.

O termo degradação da qualidade do ar é utilizado para caracterizar qualquer alteração adversa da qualidade do ar, seja ela decorrente de processos naturais ou de origem antropogênica. Pode-se considerar como poluição a contaminação do ar que provoca uma degradação de sua qualidade além dos limites toleráveis, isto é, que tornem o ar impróprio ou nocivo para a saúde humana ou para a preservação dos demais recursos ambientais.

A contaminação da atmosfera decorre de processos que provoca uma elevação da concentração de substâncias indesejáveis na atmosfera, os chamados poluentes. Os poluentes podem estar na forma gasosa, e, portanto, dissolvidos na atmosfera, como podem estar no estado líquido ou sólido, porém,



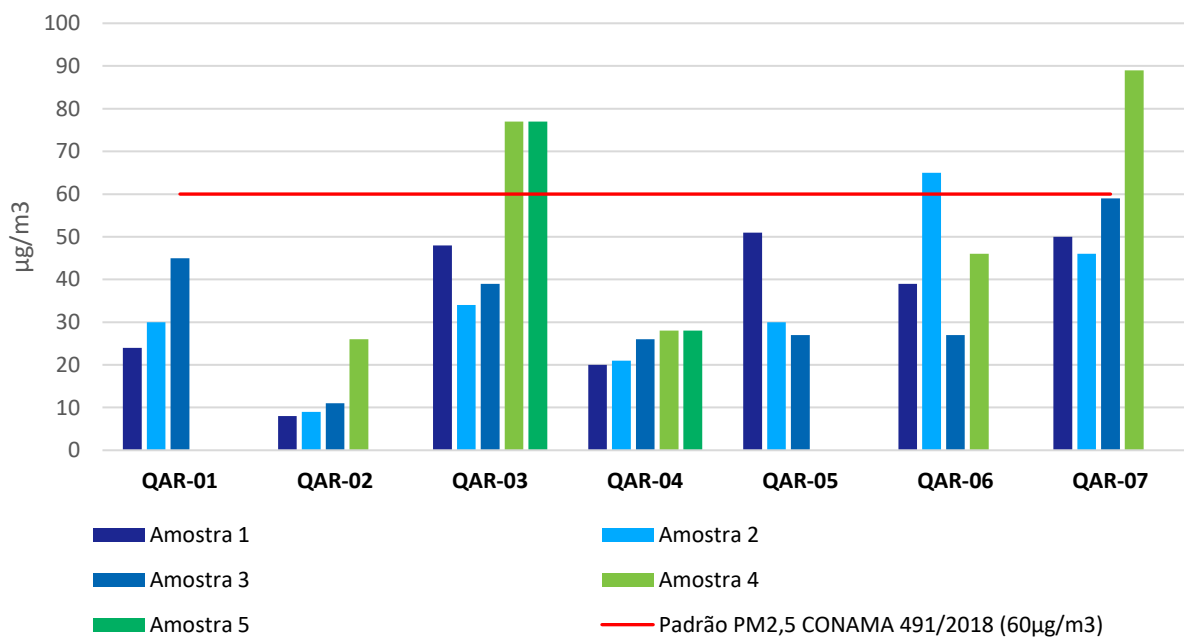
infinitamente divididos, de forma que possam permanecer suspensos na atmosfera por tempo considerável. No último caso, pode-se dizer que a atmosfera se constitui em um aerossol, sendo o ar a fase contínua e as partículas a fase dispersa.

Alguns poluentes atmosféricos estão presentes na atmosfera por terem sido lançados diretamente pelas fontes de emissão (veículos, indústrias etc.), situação em que são chamados poluentes primários, enquanto outros, denominado poluentes secundários, são formados na própria atmosfera através de reações químicas entre os poluentes primários.

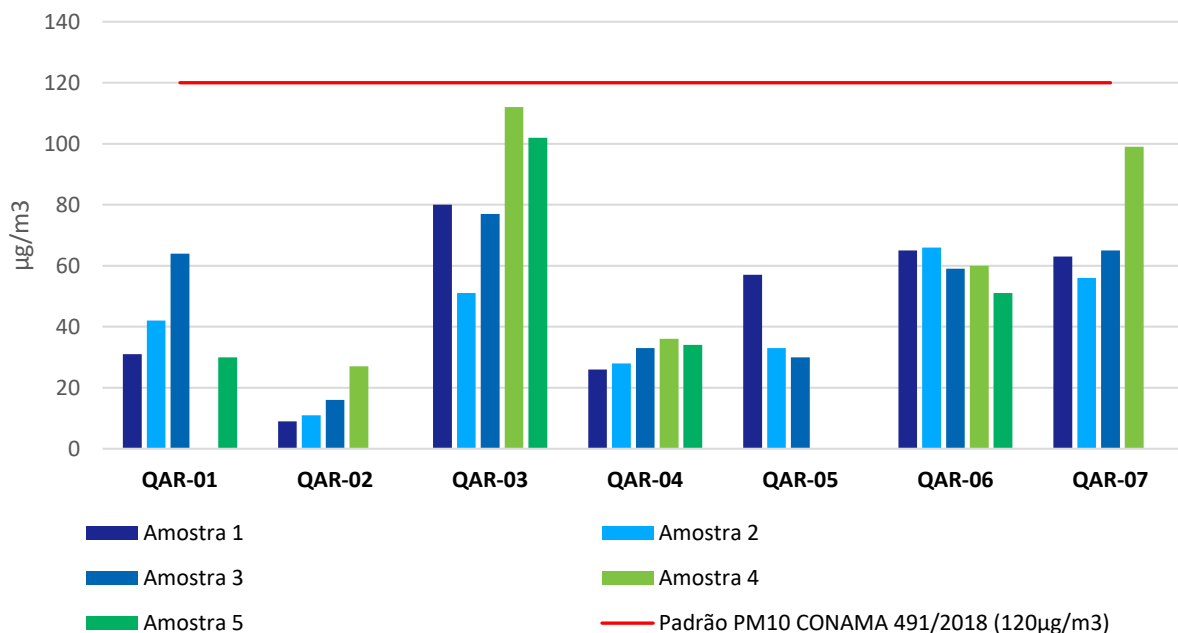
De acordo com a Agência de Proteção Ambiental dos EUA (EPA), o material particulado – MP é uma mistura de partículas de diversos materiais, sólidos ou líquidos. O MP pode ser cerca de cinco vezes mais finas que um fio de cabelo ou mesmo menores que gotículas de substâncias líquidas. Além disso, essas partículas podem ser de compostos químicos orgânicos, ácidos, como sulfatos e nitratos, metais, e até poeira.

Ainda, segundo a EPA, o material particulado (MP) pode ser dividido em duas categorias: o PM<sub>2,5</sub>, formado por partículas cujo tamanho chega até 2,5 micrômetros e pode ser encontrado em nevoeiros e na fumaça, e o PM<sub>10</sub>, com partículas de tamanho entre 2,5 e 10 micrômetros, que pode ser encontrado em regiões próximas a indústrias.

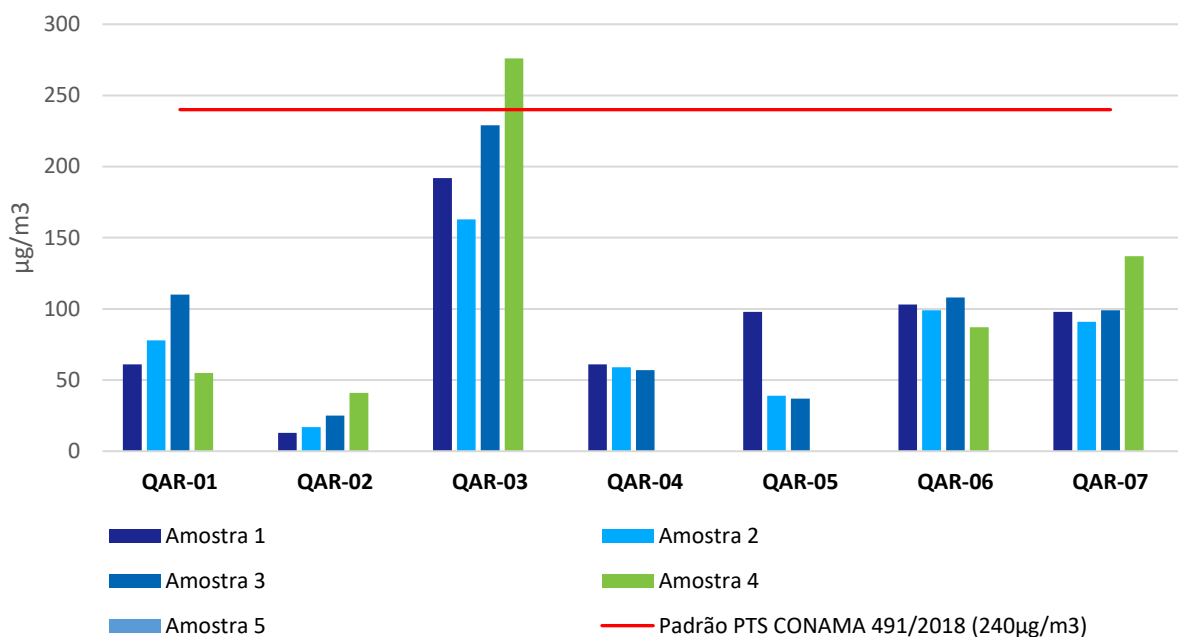
Os gráficos apresentados nas **Figura 8.3-1 a Figura 8.3-3** apresentam as concentrações das partículas inaláveis finas (PM<sub>2,5</sub>), das partículas inaláveis (PM<sub>10</sub>) e das partículas totais em suspensão (PTS), obtidas nos sete pontos para as amostras coletadas.



**Figura 8.3-1 - Resultados de PM<sub>2,5</sub> x Padrão CONAMA nº 491/2018.**



**Figura 8.3-2 - Resultados de PM<sub>10</sub> x Padrão CONAMA nº 491/2018.**

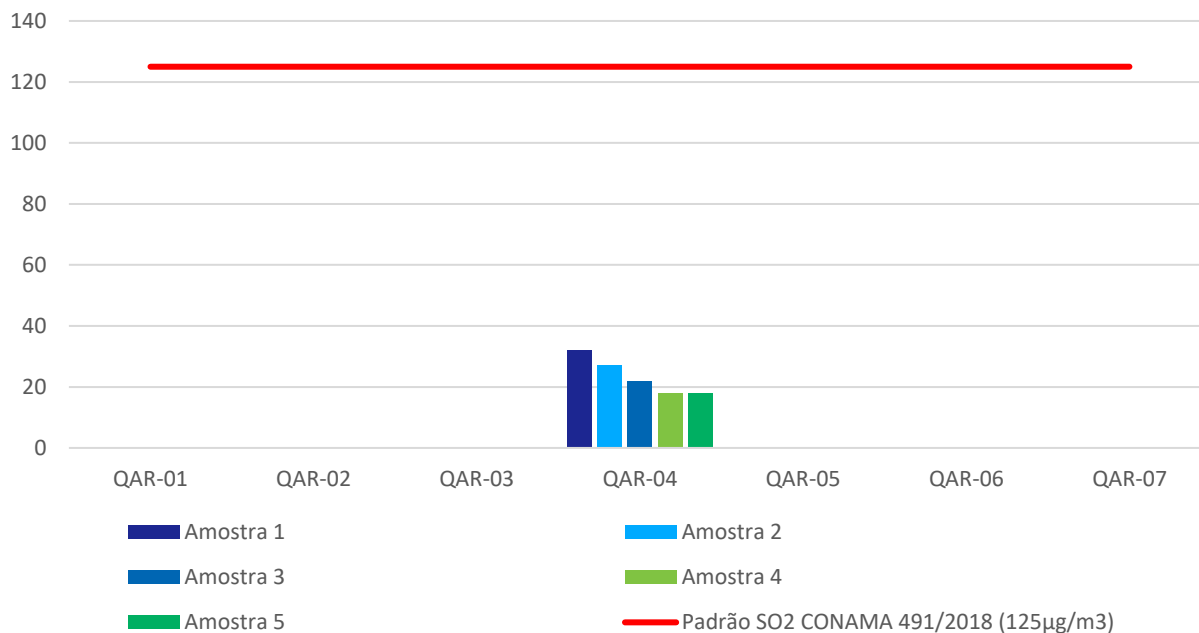


**Figura 8.3-3 - Resultados de PTS x Padrão CONAMA nº 491/2018.**

O dióxido de enxofre tem origem tanto natural como antropogênica. Na natureza, a substância é liberada para a atmosfera por gases vulcânicos; dentre as fontes geradas pelo homem, destacam-se as atividades industriais que processam materiais contendo enxofre, como na fabricação de fertilizantes, na fundição de alumínio e aço, na produção de ácido sulfúrico e papel, bem como nas termelétricas. O SO<sub>2</sub> está também presente na emissão veicular como resultado da queima de combustíveis fósseis, principalmente veículos pesados e geradores de energia, e seu nível ambiental vem crescendo em razão do maior controle das emissões e redução no teor de enxofre nos combustíveis.

Em países de baixa renda, o uso de carvão e madeira como material de combustão, tanto para aquecimento, como para preparo de alimentos, também é fonte de emissão do gás.

O gráfico apresentado na **Figura 8.3-4** apresenta as concentrações de SO<sub>2</sub> obtidas nos sete pontos para as amostras coletadas.



**Figura 8.3-4 - Resultados de SO<sub>2</sub> x Padrão CONAMA nº 491/2018.**

O nitrogênio gasoso (N<sub>2</sub>) e o oxigênio molecular (O<sub>2</sub>) reagem formando monóxido de nitrogênio (NO) e gases de óxidos nítrico. Eles são provenientes dos processos de combustão de combustíveis fósseis no motor de carros ou em fornos industriais onde a temperatura é muito elevada. O NO oxidado na atmosfera pelo O<sub>2</sub> forma o dióxido de nitrogênio (NO<sub>2</sub>) e pode reagir formando ozônio.

Os principais sintetizadores artificiais dos óxidos de nitrogênio são:

- Veículos automotores;
- Motores de combustão interna;
- Usinas termelétricas e siderúrgicas;
- Fábricas de pasta de papel.

Entre as fontes naturais, podem ser citados incêndios florestais, o calor gerado pelos relâmpagos e a atividade microbiana nos solos.

O gráfico apresentado na **Figura 8.3-5** apresenta as concentrações de NO<sub>2</sub> obtidas nos sete pontos para as amostras coletadas.

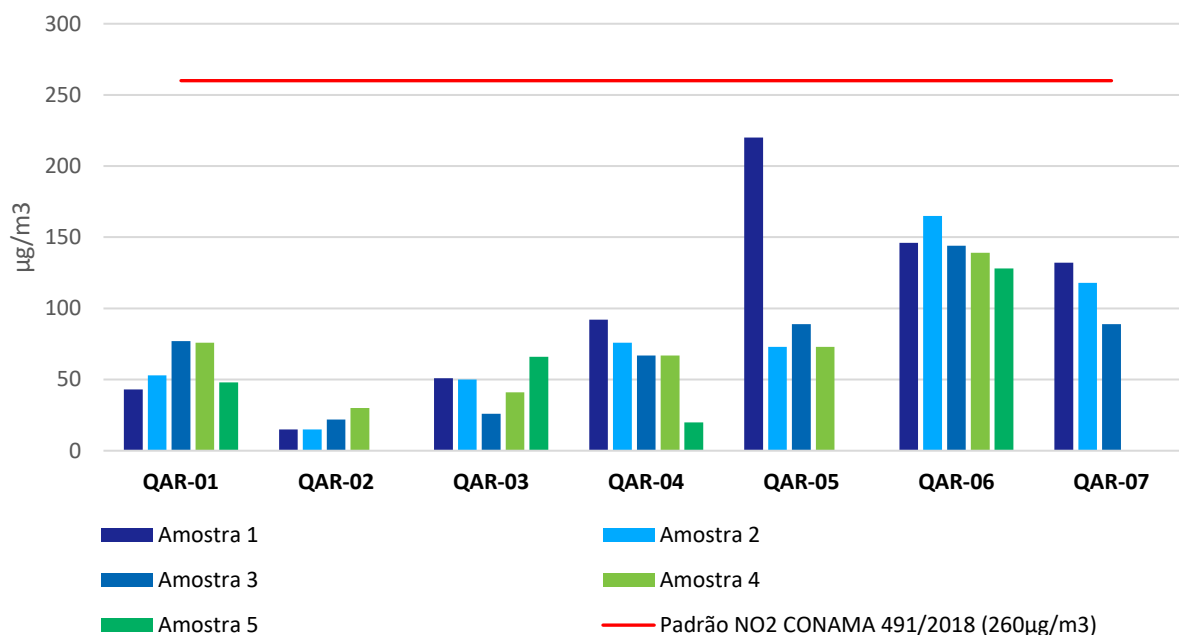


Figura 8.3-5 - Resultados de NO<sub>2</sub> x Padrão CONAMA nº 491/2018.

### 8.3.1 Apresentação do IQAr - Índice da Qualidade do Ar

O apresenta o IQA obtido a partir de cada amostragem realizada. Os valores entre parênteses se referem ao valor do IQAr calculado a partir das concentrações obtidas, sendo associadas às respectivas cores e qualificações dos índices (boa, moderada etc.).

Quadro 8.3-1 - Apresentação dos resultados a partir do IQAr.

PONTO AMOSTRADO	DATA INICIAL	PTS (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>2,5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )
QAR-01	08/08/2023	-	BOA (25)	BOA (38)	BOA (9)	ND(**)
	09/08/2023	-	BOA (34)	MODERADA (48)	BOA (11)	ND(**)
	10/08/2023	-	MODERADA (51)	MODERADA (72)	BOA (15)	ND(**)
	11/08/2023	-	(*)	(*)	BOA (15)	ND(**)
	12/08/2023	(*)	MODERADA (48)	(*)	BOA (10)	ND(**)
QAR-02	26/07/2023	-	BOA (7)	BOA (13)	BOA (3)	ND(**)
	27/07/2023	-	BOA (9)	BOA (14)	BOA (3)	ND(**)
	28/07/2023	-	BOA (13)	BOA (18)	BOA (4)	ND(**)
	29/07/2023	-	MODERADA (43)	MODERADA (42)	BOA (6)	ND(**)
QAR-03	31/07/2023	-	MODERADA (64)	MODERADA (77)	BOA (10)	ND(**)
	01/08/2023	-	MODERADA (41)	MODERADA (54)	BOA (10)	ND(**)
	02/08/2023	(*)	MODERADA (62)	MODERADA (62)	BOA (5)	ND(**)
	03/08/2023	-	MUITO RUIM (179)	MUITO RUIM (123)	BOA (8)	ND(**)
	04/08/2023	-	MUITO RUIM (163)	MUITO RUIM (123)	BOA (13)	ND(**)
QAR-04	06/06/2023	(*)	BOA (21)	BOA (32)	BOA (18)	MODERADA (64)

PONTO AMOSTRADO	DATA INICIAL	PTS (µg/m³)	PM <sub>10</sub> (µg/m³)	PM <sub>2,5</sub> (µg/m³)	NO <sub>2</sub> (µg/m³)	SO <sub>2</sub> (µg/m³)
	07/06/2023	(*)	BOA (22)	BOA (34)	BOA (15)	MODERADA (53)
	08/06/2023	-	BOA (26)	MODERADA (42)	BOA (13)	MODERADA (45)
	09/06/2023	-	BOA (29)	MODERADA (45)	BOA (13)	BOA (36)
	10/06/2023	-	BOA (27)	MODERADA (45)	BOA (4)	BOA (36)
QAR-05	17/07/2023	-	MODERADA (46)	RUIM (82)	MODERADA (44)	ND(**)
	19/07/2023	-	-	-	BOA (15)	ND(**)
	20/07/2023	-	BOA (26)	MODERADA (48)	BOA (18)	ND(**)
	21/07/2023	-	BOA (24)	MODERADA (43)	BOA (15)	ND(**)
QAR-06	10/07/2023	(*)	MODERADA (52)	MODERADA (62)	BOA (29)	ND(**)
	11/07/2023	-	MODERADA (53)	RUIM (104)	BOA (33)	ND(**)
	12/07/2023	-	MODERADA (47)	(*)	BOA (29)	ND(**)
	13/07/2023	-	MODERADA (48)	MODERADA (43)	BOA (28)	ND(**)
	14/07/2023	-	MODERADA (41)	MODERADA (74)	BOA (26)	ND(**)
QAR-07	04/07/2023	-	MODERADA (50)	MODERADA (80)	BOA (26)	ND(**)
	05/07/2023	-	MODERADA (45)	MODERADA (74)	BOA (24)	ND(**)
	06/07/2023	-	MODERADA (52)	RUIM (94)	BOA (18)	ND(**)
	07/07/2023	-	MUITO RUIM (158)	MUITO RUIM (142)	ND(**)	ND(**)

Considerando a extensão da região estudada e as particularidades de cada área ou ponto, sobretudo em função uso e ocupação do solo, as observações abaixo discorrem conforme a localização das estações de monitoramento:

**Estação QAR-01, localizada em Ravena, distrito do município de Sabará:**

- Índice geral quanto ao IQAr: “moderada” (60% das medições realizadas) e “ruim” (40% das medições realizadas). Essas classificações ocorreram devido à concentração das partículas inaláveis presentes na atmosfera;
- O ponto está localizado em área rural, em área externa de um restaurante que funciona eventualmente;
- Nota-se solo desnudo nas proximidades, além de vias locais sem pavimentação. Tal foto pode ocasionar suspensão de material particulado por ação eólica e/ou pelo tráfego veicular.

**Estação QAR-02, localizada no município de Santa Luzia:**

- Índice geral quanto ao IQAr: “boa” (75% das medições realizadas) e “moderada” (25% das medições realizadas). A classificação de moderada ocorreu devido à concentração das partículas inaláveis presentes na atmosfera;
- O ponto está localizado em área urbana, dentro do Clube Mineiro dos Caçadores, local arborizado.

**Estação QAR-03, localizada no município de Vespasiano:**

- Índice geral quanto ao IQAr: “moderada” (75% das medições realizadas) e “boa” (25% das medições realizadas). Essas classificações ocorreram devido à concentração das partículas inaláveis presentes na atmosfera;
- O ponto está localizado em um centro de treinamento de atividade esportiva, distando de aproximadamente, em linha reta, de 58 metros da rodovia MG-424, de intenso tráfego veicular.

**Estação QAR-04, localizada no município de Ribeirão das Neves:**

- Índice geral quanto ao IQAr: “moderada” (100% dos dias avaliados);
- Essa classificação se deu em função das concentrações de partículas inaláveis (MP<sub>2,5</sub>) e gases (SO<sub>2</sub>), presentes na atmosfera;
- Foi observado o solo exposto na área, além das vias não pavimentadas, o que pode gerar suspensão de material particulado na atmosfera pelo trânsito veicular e pela ação eólica;
- Apesar do ponto estar localizado em uma zona rural, dista de aproximadamente 2 km a leste e a oeste, em linha reta, de áreas urbanizadas.

**Estação QAR-05, localizada no município de Contagem:**

- Índice geral quanto ao IQAr: “moderada” (66,67% das medições realizadas) e “ruim” (33,33% das medições realizadas). Essas classificações ocorreram devido à concentração das partículas inaláveis presentes na atmosfera;
- O ponto está localizado no pátio de uma empresa do ramo de cosméticos;
- Salienta-se a proximidade com a rodovia BR-040, distando de aproximadamente, em linha reta, de 230 metros;
- Nota-se também solo desnudo nas proximidades, além de vias locais sem pavimentação. Tal fato pode ocasionar suspensão de material particulado por ação eólica e/ou pelo tráfego veicular.



**Estação QAR-06, localizada no município de Betim:**

- Índice geral quanto ao IQAr: “moderada” (80% das medições realizadas) e “ruim” (20% das medições realizadas). Essas classificações ocorreram devido à concentração das partículas inaláveis presentes na atmosfera;
- O ponto está localizado em área urbana, dentro de uma instituição de educação;
- Assim como o ponto QAR-07, apesar do local ter uma vocação mista residencial, o município é suprido de médias e grandes empresas de diversos ramos de atividades, como siderurgias, indústrias automobilísticas, etc.

**Estação QAR-07, localizada no município de Betim:**

- Índice geral quanto ao IQAr: “moderada” (50% das medições realizadas), “ruim” (25% das medições realizadas) e “muito ruim” (25% das medições realizadas). Essas classificações ocorreram devido à concentração das partículas inaláveis presentes na atmosfera;
- O ponto está localizado em área urbana, dentro de uma instituição de educação;
- Destaca-se a proximidade com a rodovia BR-262 de intenso tráfego veicular, aproximadamente 300 m, em linha reta;
- Apesar do local ter uma vocação mista residencial, o município é suprido de médias e grandes empresas de diversos ramos de atividades, como siderurgias, indústrias automobilísticas etc.

De uma forma geral, o índice da qualidade do ar foi devido às concentrações de partículas inaláveis presentes na atmosfera, destacando-se como “moderada”, salvo exceções quando ocorreram situações pontuais de “ruim” (abaixo do limite legal estabelecido pela Resolução CONAMA nº 491/2018) e de “muito ruim” (acima do limite legal estabelecido pela Resolução CONAMA nº 491/2018).

## 9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com as avaliações realizadas até o momento, os níveis sonoros nas áreas mistas, predominantemente residenciais, em sua maioria, encontram-se abaixo da referência de 55 dB estabelecida pela norma da ABNT NBR 10151. Ainda em relação ao ruído, no período diurno, observou-se que, para os ambientes rurais, onde os níveis são mais restritivos, à luz da ABNT NBR 10151, os pontos RDV-02, RDV-03, RDV-10 e RDV-12 ficaram acima de 40dB, conforme observações:

- RDV-02 e RDV-03: os sons predominantes são oriundos da manifestação da fauna silvestre e doméstica;
- RDV-10: os sons predominantes são oriundos da manifestação da fauna silvestre (pássaros, insetos) e da fauna doméstica (galináceos e cães);
- RDV-12: os sons predominantes são oriundos do tráfego veicular da rodovia LMG-806.

Os níveis de vibração presentes na área de estudo apresentaram valores abaixo das referências utilizadas neste estudo, ou seja, abaixo de 2,0 mm/s (PPV), quando poderia ser perceptível e/ou causar algum tipo de dano estrutural para ruínas e monumentos antigos. Valores de vibração pelo terreno acima de 5,0 mm/s (PPV) poderia ser incomodativa e estaria no limiar de causar algum risco de danos às construções convencionais, o que não foi o caso. Conclui-se, portanto que, os níveis de vibração atuais na área de estudo estão dentro de uma normalidade para as áreas urbanas e rurais ao longo do traçado do Rodoanel Metropolitano BH.

Em relação à qualidade do ar, os níveis de material particulado (PTS, PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>) os resultados demonstraram:

- PTS – Partículas totais em suspensão: à exceção de uma amostra analisada no ponto QAR-03 (Vespasiano), todos os pontos ficaram abaixo da referência estipulada pela Resolução CONAMA nº 491/2018;
- PM<sub>10</sub> – Partículas inaláveis: todas as amostras realizadas apresentaram-se abaixo da referência legal;
- PM<sub>2,5</sub> – Partículas inaláveis: os pontos localizados na cidade de Betim (QAR-06 e QAR-07), apresentaram 25% das amostras analisadas acima da referência legal, além do ponto QAR-03 localizado em Vespasiano, onde 40% das amostras também ficaram acima 60 µg/m<sup>3</sup>. Em especial para o ponto QAR-03, os resultados obtidos parecem estar associados à suspensão de material particulado das vias locais sem pavimentação, do que associado às emissões veiculares e/ou de indústrias.

Em relação aos gases presentes na atmosfera e avaliados neste estudo, SO<sub>2</sub> e NO<sub>2</sub>, tem-se:

- SO<sub>2</sub>: todas as amostras apresentaram resultados abaixo do limite de detecção do método utilizado, à exceção do ponto QAR-04 localizado em Ribeirão das Neve, local onde foram detectadas concentrações deste gás na atmosfera, mas abaixo da referência legal estipulada pela Resolução CONAMA nº 491/2018;
- NO<sub>2</sub>: em todos os pontos foi detectada a presença deste gás, mas também abaixo da referência legal estipulada pela Resolução CONAMA nº 491/2018.

De uma forma geral, o índice da qualidade do ar foi devido às concentrações de partículas inaláveis presentes na atmosfera, destacando-se como “moderada”, salvo exceções quando ocorreram situações

pontuais de “ruim” (abaixo do limite legal estabelecido pela Resolução CONAMA nº 491/2018) e de “muito ruim” (acima do limite legal estabelecido pela Resolução CONAMA nº 491/2018).

## 10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT NBR 10.151:2019 - Acústica - Medição e avaliação sonora em áreas habitadas - Aplicação de uso geral.

ABNT NBR 12.979 – Atmosfera – Determinação da concentração de dióxido de enxofre, pelo método do peróxido de hidrogênio.

ABNT NBR 13.412 - Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente - Determinação da Concentração de Partículas Inaláveis pelo Método do Amostrador de Grande Volume Acoplado a um Separador Inercial de Partículas.

ABNT NBR 9.547 - Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente - Determinação da Concentração Total pelo Método do Amostrador de Grande Volume.

CETESB L8.012 - Material particulado em suspensão na atmosfera determinação da concentração pelo método da refletância da luz: método de ensaio.

DIN 45669:2005 – Mechanical Vibration and Shock Measurement. Part. 1 (1995) and Part. 2.

MÉTODO US EPA - EQN-1277-026 - Sodium Arsenite Method for the Determination of Nitrogen in the Atmosphere - Designated Equivalent Method.

MÉTODO US EPA - “Reference Method for the Determination of Particulate Matter as PM10 in the Atmosphere”, contido no Federal Register 40 CFR 50, Appendix J.

MÉTODO US EPA - “Reference Method for the Determination of Suspended Particulate Matter in the Atmosphere”, contido no Federal Register 40 CFR 50, Appendix B.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 01, de 8 de março de 1990, “Dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política”. Publicada no DOU Nº 63, de 2 de abril de 1990, Seção 1, página 6408.

WHIFFIN & LEONARD, Report LR418 Design Div. Transp. Road Research Lab., UK, 1971.

## 11 ANEXOS

## **ANEXO 1 - CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS**





**TOTAL SAFETY**

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

**TOTAL SAFETY LTDA.**

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

# CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Calibration Certificate

**Nº: RBC3-11735-621**

Certificate Number

**RBC - REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO**

Brazilian Calibration Network



## CLIENTE

Customer

ASC Serviços Ambientais Ltda.  
Rua Coronel Murta, 263 - Mangabeiras  
Belo Horizonte - MG - CEP 30315-140

Processo / O.S.:  
22072

## Interessado

Interested party

(o mesmo)

## Item calibrado

Calibrated item

Analisador de oitavas (classe 1)

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

## Marca

Brand

01dB

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

## Modelo

Model

Fusion

## Número de série

Serial number

11567

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

## Identificação

Identification

ATILA

(informações adicionais na página 2)

A versão original deste certificado é um arquivo PDF.

## Data da calibração

Date of calibration (day/month/year)

17/02/2022

Assinado de forma digital  
por Enrique Bondarenco  
DN: cn=Enrique  
Bondarenco, o=Total  
Safety Ltda., ou=Calilab,  
email=enrique@totalsafe  
ty.com.br, c=BR  
Dados: 2022.02.18 17:44:19  
-r'..'

## Total de páginas

Total pages number

9

## Data da Emissão:

Date of issue

18/02/2022

Enrique Bondarenco  
Signatário Autorizado

Authorized Signatory

## Página

Page

1

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

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

## Continuação do Certificado Nº: RBC3-11735-621

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

Página  
Page 2

### Local da calibração

*Calibration location*

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

### Condições ambientais

*Environmental conditions*

Temperatura	21,7 °C
Umidade relativa	45 %
Pressão atmosférica	925 hPa

### Procedimento

*Procedure*

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

### Plano de calibração

*Calibration plan*

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

### Imparcialidade e confidencialidade

*Impartiality and confidentiality*

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

### Incerteza de Medição

*Measurement uncertainty*

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

### Informações adicionais do item sob teste

*Additional information*

O sonômetro foi submetido aos testes com um microfone marca G.R.A.S., modelo 40CE, s/n 291836, pré-amplificador marca 01dB, modelo integrado, A calibração foi realizada na configuração de 0° e entrada integrada. Os resultados reportados no teste acústico incluem as correções de reflexão do corpo do sonômetro, difração do microfone e efeitos do protetor de vento obtidos no manual do fabricante. Software instalado: Versão HW: LIS006E; FW Aplicação: 2.47.

### Rastreabilidade

*Traceability*

Gerador: Identificação P234, Certificado DIMCI 1214/2019 (Emitente INMETRO/Laeta)  
Calibrador Multi-frequência: Identificação P280, Certificado RBC2-11428-508 (Emitente RBC/Calilab)



**RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO**

Results

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

carater informativo

indicação inicial	referência (dB)	indicação (dB)	indicação após eventual ajuste	referência (dB)	indicação (dB)	frequência (Hz)
	93,7	93,9		93,7	93,7	1000,0

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

simulação elétrica

excitação (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	limite superior de linearidade (dB)	nível de referência (dB)
139,0	-0,5	0,8	-0,8	139	94,0
138,0	-0,2				
137,0	-0,1				
136,0	-0,2				
135,0	-0,2				
134,0	-0,1				
129,0	-0,2				
124,0	-0,2				
119,0	-0,1				
114,0	-0,1				
109,0	-0,1				
104,0	0,0				
99,0	0,0				
94,0	0,0				
89,0	0,0				
84,0	0,0				
79,0	0,0				
74,0	0,0				
69,0	0,0				
64,0	0,0				
59,0	0,0				
54,0	0,0				
49,0	0,0				
44,0	0,0				
39,0	0,0				
34,0	0,0				
29,0	0,1				
24,0	0,3				
23,0	0,4				
22,0	0,6				
21,0	0,7				
-	-				
-	-				
-	-				
-	-				

limite superior de linearidade (dB)  
139

limite inferior de linearidade (dB)  
21

nível de referência (dB)  
94,0

incerteza de 42 a 139 (dB)  
0,2

incerteza de 21 a 41 (dB)  
0,2

faixa de referência (dB)  
139,0



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

testes na faixa de referência (simulação elétrica)

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

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

testes na faixa de referência (simulação elétrica)

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

**Resposta a pulsos tonais (F; S; LAE)**

testes executados conforme aplicável

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

**Nível sonoro de pico ponderado em C**

testes executados conforme aplicável

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

**Indicação de sobrecarga e teste de estabilidade**

sobrecarga: aplicável a sonômetros que indicam LAeq,T

sinal de teste	indicação (dB)	erro absoluto (dB)	tolerância (dB)	incerteza (dB)
semiciclo positivo	139,7	0,3	1,5	0,2
semiciclo negativo	140,0			
estabilidade de longa duração	94,0	0,0	0,1	0,1
estabilidade em nível alto	137,0	0,0	0,1	0,1

**Ruído auto-gerado**

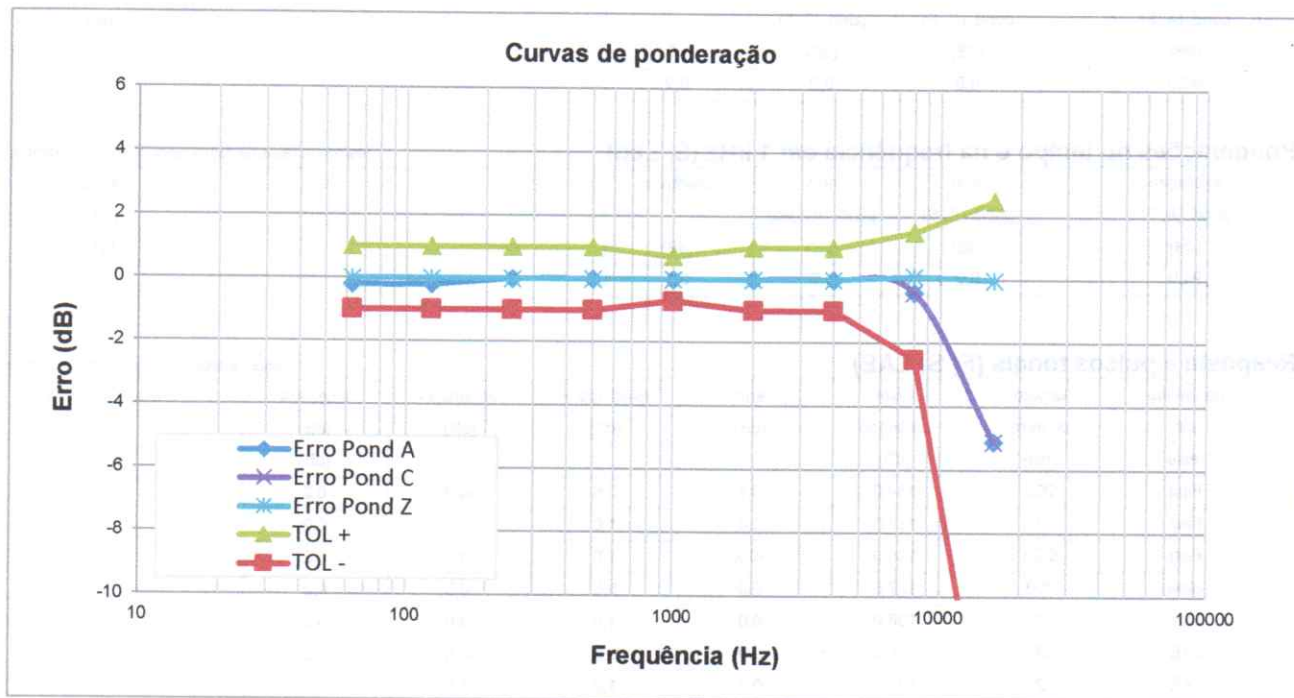
configuração de entrada	ponderação em frequência	especificado (dB)	medido (dB)	incerteza (dB)
microfone instalado	A	18,5	17,7	0,8
dispositivo de entrada elétrica	A	14,9	9,1	0,5
dispositivo de entrada elétrica	C	15,5	8,3	
dispositivo de entrada elétrica	Z	18,5	15,0	

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



**Ponderações em frequência - Teste elétrico (representação gráfica)**

(dados normalizados em 1000 Hz)



**Teste acústico (normalizado em 1000 Hz)**

resultados reportados corrigidos para CAMPO LIVRE

frequência [Hz]	nível de referência (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	incerteza (dB)	faixa (dB)
125	94,0	-0,3	1,0	-1,0	0,5	0
-	-	-	-	-	-	k
1000	94,0	0,0	0,7	-0,7	0,4	
-	-	-	-	-	-	2,00
8000	94,0	-0,5	1,5	-2,5	0,6	

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

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

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	16	20	25	31	40	50	63	80	100	125	160	+/-U	k
fm x 0,184	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00
fm x 0,326	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 0,530	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 0,772	117,5	---	106,2	106,9	106,3	106,4	107,2	106,3	106,5	107,2	106,4	106,5	107,2	0,3	2,00
fm x 0,891	133,0	130,0	131,6	132,0	131,5	131,4	131,6	131,6	131,5	131,6	131,6	131,5	131,6	0,2	2,00
fm x 0,905	135,3	130,0	133,6	133,7	133,6	133,5	133,6	133,6	133,5	133,6	133,6	133,5	133,6	0,2	2,00
fm x 0,919	135,3	133,7	134,4	134,6	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	0,2	2,00
fm x 0,947	135,3	134,4	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	134,9	134,9	134,9	0,2	2,00
fm x 0,974	135,3	134,6	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,027	135,3	134,6	134,9	135,0	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,056	135,3	134,4	134,8	134,8	134,9	134,9	135,0	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	0,2	2,00
fm x 1,088	135,3	133,7	134,5	134,6	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,6	0,2	2,00
fm x 1,105	135,3	130,0	133,5	133,7	133,4	133,3	133,3	133,5	133,4	133,4	133,5	133,4	133,4	0,2	2,00
fm x 1,122	133,0	130,0	131,6	131,8	131,3	131,1	131,0	131,3	131,1	131,0	131,4	131,1	131,1	0,2	2,00
fm x 1,296	117,5	---	105,5	105,8	104,6	103,5	102,2	104,5	103,5	102,2	104,6	103,5	102,3	0,3	2,00
fm x 1,887	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 3,070	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 5,435	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00

U = incerteza de medição.

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

L\_Sup = limite superior de tolerância definido pela norma para uma determinada frequência de teste.

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

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

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

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

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



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

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	+/-U	k
fm x 0,184	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00
fm x 0,326	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 0,530	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 0,772	117,5	---	106,4	106,5	107,3	106,4	106,6	107,3	106,5	106,6	107,3	106,5	106,6	0,3	2,00
fm x 0,891	133,0	130,0	131,6	131,5	131,7	131,6	131,5	131,7	131,7	131,6	131,7	131,7	131,6	0,2	2,00
fm x 0,905	135,3	130,0	133,6	133,6	133,7	133,7	133,6	133,7	133,6	133,6	133,7	133,7	133,6	0,2	2,00
fm x 0,919	135,3	133,7	134,6	134,5	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	0,2	2,00
fm x 0,947	135,3	134,4	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 0,974	135,3	134,6	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,027	135,3	134,6	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,056	135,3	134,4	135,0	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,088	135,3	133,7	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	0,2	2,00
fm x 1,105	135,3	130,0	133,5	133,4	133,4	133,6	133,4	133,4	133,6	133,5	133,5	133,6	133,5	0,2	2,00
fm x 1,122	133,0	130,0	131,4	131,2	131,1	131,4	131,2	131,1	131,4	131,2	131,1	131,4	131,2	0,2	2,00
fm x 1,296	117,5	---	104,6	103,6	102,3	104,6	103,6	102,3	104,7	103,6	102,3	104,7	103,6	0,3	2,00
fm x 1,887	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 3,070	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 5,435	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00

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

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000	---	+/-U	k
fm x 0,184	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	1,0	2,00
fm x 0,326	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	66,5	---	0,7	2,00
fm x 0,530	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	88,2	---	0,4	2,00
fm x 0,772	117,5	---	107,3	106,5	106,5	107,3	106,5	106,6	107,3	108,2	110,3	114,5	---	0,3	2,00
fm x 0,891	133,0	130,0	131,7	131,7	131,5	131,7	131,6	131,5	131,6	131,6	131,5	131,9	---	0,2	2,00
fm x 0,905	135,3	130,0	133,7	133,7	133,6	133,7	133,6	133,6	133,6	133,5	133,3	133,3	---	0,2	2,00
fm x 0,919	135,3	133,7	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,5	134,5	134,4	134,3	---	0,2	2,00
fm x 0,947	135,3	134,4	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	---	0,2	2,00
fm x 0,974	135,3	134,6	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	135,0	135,2	---	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	135,0	135,2	---	0,2	2,00
fm x 1,027	135,3	134,6	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	135,0	135,2	---	0,2	2,00
fm x 1,056	135,3	134,4	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	134,9	135,1	135,1	---	0,2	2,00
fm x 1,088	135,3	133,7	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,5	134,5	134,6	134,9	135,1	---	0,2	2,00
fm x 1,105	135,3	130,0	133,5	133,6	133,4	133,4	133,6	133,4	133,4	133,3	134,3	134,6	---	0,2	2,00
fm x 1,122	133,0	130,0	131,1	131,4	131,1	131,1	131,4	131,1	131,0	130,8	132,2	132,1	---	0,2	2,00
fm x 1,296	117,5	---	102,3	104,7	103,6	102,3	104,6	103,6	102,2	0,0	0,0	0,0	---	0,3	2,00
fm x 1,887	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	0,4	2,00
fm x 3,070	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	0,7	2,00
fm x 5,435	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	55,6	57,6	0,0	0,0	0,0	55,3	---	1,0	2,00



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

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

Observações adicionais sobre conformidade, exclusivas desta calibração:

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

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

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

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

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

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

Observações adicionais exclusivas desta calibração: (---)



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

**TOTAL SAFETY LTDA.**

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

# CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Calibration Certificate

**Nº: RBC2-11712-564**

Certificate Number

**RBC - REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO**

Brazilian Calibration Network



## CLIENTE

Customer

ASC Serviços Ambientais Ltda.  
Rua Coronel Murta, 263 - Mangabeiras  
Belo Horizonte - MG - CEP 30315-140

Processo / O.S.:

22012

## Interessado

interested party

(o mesmo)

## Item calibrado

Calibrated item

Calibrador de nível sonoro (Classe 1)

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

## Marca

Brand

Instrutherm

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

## Modelo

Model

CAL-5000

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

## Número de série

Serial number

N802760

A versão original deste certificado é um arquivo PDF.

## Identificação

Identification

CAL1564

(informações adicionais na página 2)

## Data da calibração

Date of calibration (day/month/year)

25/01/2022

Assinado de forma digital

por Enrique Bondarenco

DN: cn=Enrique

Bondarenco, o=Total

Safety Ltda., ou=Calilab,

email=enrique@totalsafe

ty.com.br, c=BR

Dados: 2.23.1.20 1.2.0.39

..3..'

## Total de páginas

Total pages number

3

## Data da Emissão:

Date of issue

25/01/2022

Enrique Bondarenco

Signatário Autorizado

Authorized Signatory

Página

Page

1

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

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



---

**Local da calibração***Calibration location*

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

**Condições ambientais***Environmental conditions*

Temperatura	23,4 °C
Umidade relativa	35 %
Pressão atmosférica	926 hPa

**Procedimento***Procedure*

Instrução de Trabalho IT-502 (revisão em vigência na data desta calibração). O procedimento está baseado na norma IEC 60942 – *Sound Calibrators*. Os critérios de conformidade dependem da revisão desta norma: 1988, 1997, 2003 ou 2017. A revisão escolhida pelo laboratório corresponde prioritariamente à revisão declarada pelo fabricante. O conjunto de parâmetros calibrados atende a recomendação do documento DOQ-CGCRE-052.

**Plano de calibração***Calibration plan*

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

**Imparcialidade e confidencialidade***Impartiality and confidentiality*

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

**Incerteza de medição***Measurement uncertainty*

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

---

**Informações adicionais do item sob teste***Additional information*

A calibração foi realizada com o adaptador de 1" pra 1/2", de propriedade do cliente. A utilização de outros adaptadores pode resultar níveis diferentes dos declarados neste certificado.

---

**Rastreabilidade***Traceability*

Microfone de 1/2 polegada: Identificação P114, Certificado RBC2-11589-655 (Emitente RBC/Calilab)

Multímetro Digital: Identificação P105, Certificado RBC-19/0884 (Emitente RBC/Sigtron)

**RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO**

Results

**Nível de pressão sonora e frequência**

valor nominal	valor medido	tolerância ± (IEC 60942:2003)	incerteza de medição	unidade da medida
94	94,26	0,40	0,10	[dB]
1000 (94 dB)	1000,0	10,0	0,1	Hz
114	114,22	0,40	0,10	[dB]
1000 (114 dB)	1000,0	10,0	0,1	Hz

O critério de conformidade definido na norma IEC 60942:2003 estabelece que os desvios, estendidos pelas incertezas expandidas de medição, não devem exceder os limites de tolerância especificados (expressos na tabela). O mesmo critério de aceitação vale para amplitude e frequência. A norma estabelece requisitos de incertezas máximas para o laboratório de calibração. O Caillab atende tais requisitos.

(fim do resultados)

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

Opinions and interpretations (not covered by accreditation scope)

(—)



CALILAB - Laboratório de Calibração e Ensaios

TOTAL SAFETY LTDA.

R Gal Humberto AC Branco, 286 (310)

São Caetano do Sul - CEP 09560-380

Tel: (11) 4220-2600

info@totalsafety.com.br

www.totalsafety.com.br

## CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Calibration Certificate

Nº: DIST2-11712-564

Certificate Number

Medida da distorção

Distortion measure

CLIENTE

Customer

ASC Serviços Ambientais Ltda.

Rua Coronel Murta, 263 - Mangabeiras

Belo Horizonte - MG - CEP 30315-140

Processo / O.S.:

22012

Interessado

interested party

(o mesmo)

Item calibrado

Calibrated item

Calibrador de nível sonoro

Marca

Brand

Instrutherm

Modelo

Model

CAL-5000

Número de série

Serial number

N802760

Identificação

Identification

CAL1564

Devido à inexistência de rastreabilidade nacional no momento desta calibração, a informação sobre a distorção é reportada em certificado à parte. O padrão utilizado foi calibrado por comparação e não permite obter uma rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades - SI).

As medidas de amplitude e frequência deste mesmo calibrador de nível sonoro estão reportadas em outro certificado, emitido na mesma data, com o mesmo número, exceto pelo prefixo.

Assim, o certificado da amplitude e frequência é independente do certificado da distorção. O contrário não é verdadeiro. As medidas da distorção, por si só, não caracterizam o calibrador de nível sonoro.

Os dados sobre condições ambientais estão reportados no certificado da amplitude e frequência.

Data da calibração

Date of calibration (day/month/year)

25/01/2022

Data da Emissão:

Date of issue

25/01/2022

Assinado de forma digital

por Enrique Bondarenco

DN: cn=Enrique

Bondarenco, o=Total

Safety Ltda., ou=Calilab,

email=enrique@totalsafet

y.com.br, c=BR

Dados: 2022.01.25 15:07:31

--'...'

Total de páginas

Total pages number

2

Enrique Bondarenco

Signatário Autorizado

Authorized Signatory

Página

Page

1



**Padrão**

Standard

Sistema de Aquisição: Identificação P290, Certificado CL2-11344-543 (Emitente INTERNO/Calilab)

**RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO**

Results

**Distorção**

(THD: Distorção Harmônica Total / TD: Distorção Total)

valor nominal	valor medido	tolerância (da norma aplicável)	incerteza de medição	unidade da medida
1000 (94 dB)	2,2	3,0	0,3	%TD
1000 (114 dB)	3,3	3,0	0,3	%TD

O critério de conformidade definido na norma IEC 60942:2003 estabelece que os desvios, estendidos pelas incertezas expandidas de medição, não devem exceder os limites de tolerância especificados (expressos na tabela). O mesmo critério de aceitação vale para amplitude e frequência. A norma estabelece requisitos de incertezas máximas para o laboratório de calibração. O Calilab atende tais requisitos.

(fim do resultados)

**CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº: RBC5-11741-432****1- CLIENTE/ EQUIPAMENTO****Data da calibração:** 23/02/2022  
**Processo:** 22072

**Nome:** ASC Serviços Ambientais Ltda.  
**Endereço:** Rua Coronel Murta, 263 - Mangabeiras - Belo Horizonte - MG - CEP: 30315-140

**Equipamento:** Medidor de Vibração                      Acelerômetro (ACL)  
**Marca:** 01dB - Metravib SAS                              01dB  
**Modelo:** CAC1008000    CAC1008000

**Número de Série:** 20691    20691  
**Identificação:** ---    ---

**2- PADRÕES E INSTRUMENTAÇÃO**

Descrição	Código	Certificado:	Emitente:
Acelerômetro	P273 (parthenon)	RBC4-11050-676	RBC
Sistema de Aquisição	P182	RBC 19/1023	RBC
Amplificador	P187		Gerador de onda                      P128
Shaker	P189		Termômetro                              P210
Gerador de Onda	P128		Higrômetro                              P210
Conversor Carga/CCP	P184		

**3- INFORMAÇÕES DA CALIBRAÇÃO**

**Procedimento:** IT-943: Método de calibração de medidor de vibrações de acordo com a norma ISO 16063-21 - Methods for the calibration of vibration and shock transducers - Part 21: Vibration calibration by comparison to a reference transducer.

**Características:** A resposta em frequência é determinada pela resposta dinâmica por comparação com um acelerômetro padrão. O transdutor em teste foi montado sobre uma mesa de fixação, e esta última acoplada a um shaker posicionado de maneira a produzir uma excitação na direção vertical. A mesa de fixação serviu de suporte tanto ao acelerômetro padrão quanto ao medidor em teste. A sensibilidade é determinada em um sistema de aquisição (analisador). O teste de linearidade segue o mesmo procedimento.  
Para esta calibração foi usado um sinal de excitação senoidal. O medidor foi acoplado à mesa de calibração, foi colado com cianoacrilato.

**Condições ambientais:** Temperatura: 21,0 °C, Umidade Relativa: 72 %.

**Observações gerais:**

- Os resultados apresentados referem-se à média dos valores encontrados.
- Cada Incerteza Expandida de Medição (U) relatada é declarada como a incerteza padrão da medição multiplicada pelo fator de abrangência  $k = 2,00$ , que para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95 %. A incerteza padrão de medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.
- O presente certificado de calibração é válido apenas para o Medidor de Vibração acima descrito, não sendo extensivo a quaisquer outros, ainda que similares.
- Este certificado de calibração somente pode ser reproduzido completo. Reproduções para fins de divulgação em material publicitário, bem como reproduções parciais, requerem autorização escrita do laboratório emitente. Nenhuma reprodução poderá ser usada de maneira enganosa.
- Cgcre/Inmetro is Signatory of the ILAC Mutual Recognition Arrangement. Cgcre/Inmetro is Signatory of a Bilateral Mutual Agreement with EA. Cgcre/Inmetro is signatory of the IAAC Mutual Recognition Arrangement.

Executante: 

Página: 1/3

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



**CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº: RBC5-11741-432**
**4- RESULTADOS DAS MEDIÇÕES**

Resposta em Frequência: [Fundo de Escala do medidor = 784,53]

Frequência Nominal (Hz)	Valor de Referência (m/s <sup>2</sup> )	Valor Medido (m/s <sup>2</sup> )	Erro (m/s <sup>2</sup> )	Erro Normalizado em 80 Hz (%)	Incerteza (%)
10	2,63	2,64	0,01	0,8	2,3
12,5	3,93	3,93	0,01	0,5	1,7
16	5,83	5,86	0,04	1,0	1,5
20	7,73	7,70	-0,03	0,0	1,3
25	9,20	9,15	-0,05	-0,1	1,3
31,5	9,97	9,94	-0,03	0,1	1,3
40	10,01	9,99	-0,02	0,1	1,3
50	10,01	10,07	0,06	1,0	0,9
63	10,10	10,04	-0,06	-0,2	0,9
80	10,17	10,13	-0,04	0,0	0,9
100	9,52	9,48	-0,04	-0,1	0,9
125	8,86	8,82	-0,04	-0,1	0,9
160	8,09	8,05	-0,04	-0,1	0,9
200	7,32	7,28	-0,04	-0,2	0,9
250	6,39	6,35	-0,04	-0,2	0,9
315	6,44	6,53	0,09	1,7	0,9
400	7,49	7,51	0,02	0,6	0,9
500	6,33	6,30	-0,03	-0,1	0,9

 \*Sensibilidade ajustada no eixo Z: 16,6554 mV/g<sub>n</sub>

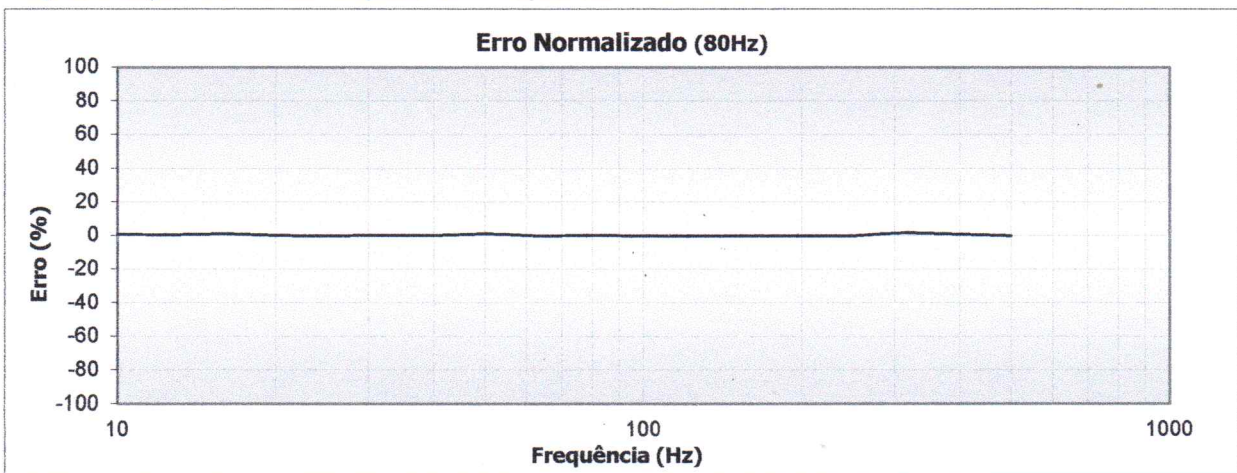
Sensibilidade em 80 Hz no eixo X: [Fundo de Escala do medidor = 784,53]

Frequência Nominal (Hz)	Valor de Referência (m/s <sup>2</sup> )	Valor Medido (m/s <sup>2</sup> )	Erro (m/s <sup>2</sup> )	Incerteza (%)
80	6,27	6,64	0,37	1,4

 \*Sensibilidade ajustada no eixo X: 26,2232 mV/g<sub>n</sub>

Sensibilidade em 80 Hz no eixo Y: [Fundo de Escala do medidor = 784,53]

Frequência Nominal (Hz)	Valor de Referência (m/s <sup>2</sup> )	Valor Medido (m/s <sup>2</sup> )	Erro (m/s <sup>2</sup> )	Incerteza (%)
80	6,23	6,01	-0,22	1,4

 \*Sensibilidade ajustada no eixo Y: 24,8007 mV/g<sub>n</sub>
**Representação Gráfica da Resposta em Frequência**


Executante:



Página: 2/3

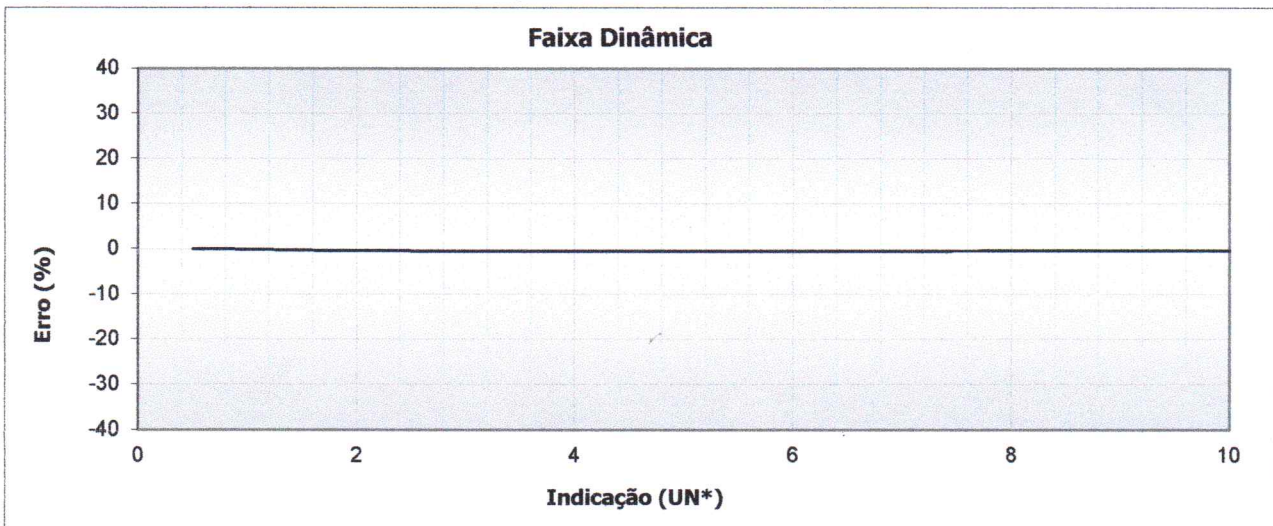
**CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº: RBC5-11741-432**

Linearidade - Teste dinâmico (Referência: 80 Hz)

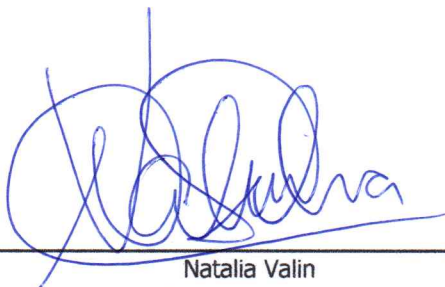
Aceração de Referência (m/s <sup>2</sup> )	Aceração Medida (m/s <sup>2</sup> )	Fundo de Escala	Erro (m/s <sup>2</sup> )	Erro (%)	Tolerância (± %)	Incerteza (%)
0,50	0,50	784,53	0,00	0,0	---	0,9
1,01	1,01	784,53	0,00	-0,1	---	0,9
2,01	2,00	784,53	-0,01	-0,4	---	0,9
5,02	4,99	784,53	-0,02	-0,5	---	0,9
10,01	9,97	784,53	-0,04	-0,4	---	0,9
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---

\*Eventuais valores em negrito mostram o limite inferior da faixa dinâmica do instrumento. Valores de tolerância são especificados pelo fabricante.

Representação Gráfica da Faixa Dinâmica (teste executado em 80 Hz)



\* UN = m/s<sup>2</sup>



Natalia Valin  
Signatária Autorizada

Data da emissão: 23/02/2022

Página: 3/3



*Certificado de Calibração*

Nº 131555/22

Folha 01/02

Cliente: ASC SERVICO AMBIENTAIS LTDA

Endereço: RUA CORONEL MURTA, 263 Bairro: COMITECO Cep: 30315-140 BELO HORIZONTE - MG

Item Calibrado: TERMO-HIGRO-ANEMOMETRO

Nº Código de barra / Nº Série: 20010301339496 / S/ SERIE

Marca: INSTRUTHERM

Modelo: THAR-300

Identificação: ANE2801

O.S. Nº: 232707

Data de Calibração:

19/04/2022

Temperatura durante a calibração: 23±3°C

Umidade relativa durante a calibração: 45 a 65% (U.R)

**Metodologia de Calibração**

Procedimento de Calibração: PCI 008 - Rev.4 e PCI 009 - Rev.4 - Foram realizadas as calibrações através do processo de comparação com os padrões de referência.

**Padrões Utilizados**

LCI 57 - DELTA OHM HD 2301.0R - 13003578 - Certificado de Calibração nº E10475/21 - RBC CAL 0439 Validade até 06/2022

LCI 70 - INSTRUTHERM AD-250 - Q486899 - Certificado de Calibração nº S391878/2021 - RBC CAL 0144 Validade até 10/2022

LCI 144 - INSTRUTHERM EM-200 - 12120500931041 - Certificado de Calibração nº 124987R/21 - RBC CAL 0568 Validade até 09/2022

**Resultados Obtidos****TERMÔMETRO**

Valor Indicado no Instrumento Calibrado (°C)	Valor Convencional (°C)	Erro (°C)	Incerteza (± °C)	k
9,9	9,9	0,0	1,3	2,00
30,1	29,7	0,4	1,3	2,00
40,5	39,8	0,7	1,3	2,00

**UMIDADE**

Valor Indicado no Instrumento Calibrado (% U.R.)	Valor Convencional (% U.R.)	Erro (% U.R.)	Incerteza (± % U.R.)	k
46,8	44,7	2,1	3,8	2,00
76,5	77,5	-1,0	3,8	2,00

*Certificado de Calibração*

Nº 131555/22

Folha 02/02

**ANEMÔMETRO**

Valor Indicado no Instrumento Calibrado (m/s)	Valor Convencional (m/s)	Erro (m/s)	Incerteza ( $\pm$ m/s)	k
2,7	2,8	-0,1	0,62	2,00
4,9	4,9	0,0	0,63	2,00
10,1	10,2	-0,1	0,75	2,00
15,8	15,1	0,7	0,80	2,00

**Notas**

A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padrão combinada e multiplicada pelos fatores de abrangência 'k' informados nas tabelas, para um nível de confiança de aproximadamente 95%. A incerteza padrão foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.

Os resultados acima apresentados referem-se exclusivamente ao item calibrado e às condições supra mencionadas. Os serviços de calibração são realizados e controlados pela INSTRUTHERM-Instrumentos de Medição Ltda. O presente certificado somente pode ser reproduzido na sua forma e conteúdo integrais e sem alterações. Não pode ser utilizado para fins promocionais.

Data de emissão do certificado: 19/04/2022

LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO INSTRUTHERM

Cristiano José Mollica  
Gerente Técnico



<b>RELATÓRIO DE ENSAIO</b>	<b>Nº</b>	<b>92.04.23</b>	<b>Pág. 1/1</b>
----------------------------	-----------	-----------------	-----------------

**Dados do cliente**

Razão Social:	ASC -Serviços Ambientais Ltda	Referência	
Endereço:	Rua Coronel Murta, 263 - Comiteco - Belo Horizonte/MG	OS nº:	094/23
Serviço solicitado:	Ensaio de PTV (CPV) do Kit de calibração de AGV/PTS e MP10		

**Equipamento ou sistema ensaiado**

Descrição:	Kit de Calibração de AGV(PTV) / PTS	Código do PTV	Código do Manômetro "U"
Fabricante:	<b>RMV</b>	<b>PTV-RMV061</b>	<b>PTV-RMV061.1</b>

**Informações básicas**

Data da Entrada:	20/04/2023	Data do Ensaio	24/04/2023	Umidade Relativa local:	66	% UR
Temperatura ambiente (T <sub>a</sub> ): °C	18,7	Pressão atm. local (P <sub>a</sub> ):	864			mbar

**Padrões de referência e método empregados**

Descrição :	RootsMeter	Manômetro	Manômetro	Método empregado
Código :	AT MV02	AT TP09	AT-CP03	NBR 9547:1997 Item 4.8.2 IT08 Rev. 07
Certificado nº	194 922-101	CER36033/22	LV-01082-23125-21-R0	
Válido até :	fev/2026	jun/2025	jul/2024	
Rastreabilidade	RBC - CAL 0162	RBC - CAL 0486	RBC - CAL 0127	

**Resultados obtidos:**

**Condições ambientais / Calibração de PM10 / PM2,5 / CVV**

Determinação das contantes por regressão linear, entre Y1 e Qa

$$a_1 = 2,0048 \pm 0,0303$$

$$b_1 = -0,0547 \pm 0,0197$$

$$r_1 = 0,9998$$

$$Y_1 = a_1 Q_a + b_1$$

ou

$$Q_a = \frac{1}{a_1} \left( \sqrt{\Delta H \cdot \frac{T_a}{P_a}} - b_1 \right)$$

Equação simplificada da vazão do calibrador:

$$Q_a = 0,4988 \times (\Delta H(T_a / P_a))^{1/2} - (-0,0273)$$

Q<sub>a</sub> = Vazão volumétrica ambiente (m<sup>3</sup>/min)

ΔH = Pressão diferencial no CPV (cm H<sub>2</sub>O)

T<sub>a</sub> = Temperatura ambiente local (K)

P<sub>a</sub> = Pressão atmosférica local (mm Hg)

A incerteza expandida de Q<sub>a</sub> e Q<sub>p</sub> é de ± 0,8 % para um nível de confiança de 95% e fator de abrangência K = 2,02

**Condições padrão / Calibração de AGV/PTS**

Determinação das contantes por regressão linear, entre Y2 e Qp

$$a_2 = 3,2016 \pm 0,0422$$

$$b_2 = -0,0761 \pm 0,0314$$

$$r_2 = 0,9998$$

$$Y_2 = a_2 Q_p + b_2$$

ou :

$$Q_p = \frac{1}{a_2} \left( \sqrt{\Delta H \cdot \frac{P_a}{T_a} \cdot \frac{298}{760}} - b_2 \right)$$

Equação simplificada da vazão do calibrador:

$$Q_p = 0,1956 \times (\Delta H(P_a / T_a))^{1/2} - (-0,0238)$$

Q<sub>p</sub> = Vazão volumétrica padrão (m<sup>3</sup>/min)

**Dados para verificação da correlação**

Qa	DH	Qp	DH corrig
(m3/min)	Y1	(m3/min)	Y2
0,9024	1,7756	0,7856	2,4686
1,1416	2,2056	0,9938	3,0662
1,3705	2,6845	1,1931	3,7321
1,5727	3,1047	1,3691	4,3162
1,7890	3,5449	1,5574	4,9283
2,1440	4,2393	1,8665	5,8936

**Equações usadas**

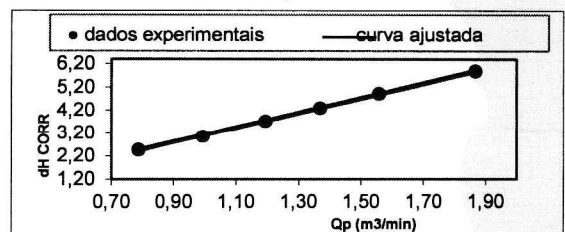
$$Q_a = \frac{V_a}{t}$$

$$Y_1 = \sqrt{\Delta H \cdot \frac{T_a}{P_a}}$$

$$Q_p = Q_a \cdot \frac{P_a}{T_a} \cdot \frac{298}{760}$$

$$Y_2 = \sqrt{\Delta H \cdot \frac{P_a}{T_a} \cdot \frac{298}{760}}$$

**Curva de calibração do CPV**



Nova Lima - 24 abril, 2023

Ricardo Soares Santos  
 Gerente do Laboratório

Este relatório atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório Ambtech

Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita e se aplicam ao objeto detalhado, em questão. A reprodução deste documento para outros fins só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração ou rasura.

Rua Hudson, 665 Bairro Jardim Canadá CEP 34.007-640 Nova Lima/MG Tel.: 31-3288.3692 / 31 9 9500-3692



*Laboratório de Temperatura & Umidade*

*Número do Certificado* E10900A/21 *Folha* 1 / 2

**CONTRATANTE :** ASC Serviços Ambientais Ltda  
**ENDEREÇO :** Rua Barão de Cocais, 397 (Apto. 301) - Belo Horizonte - MG  
**INTERESSADO :** O Mesmo  
**ENDEREÇO :** O Mesmo

**INSTRUMENTO :** Termohigrômetro Analógico  
**FABRICANTE :** Instrutherm  
**MODELO :** BAR-100  
**IDENTIFICAÇÃO :** BAR6390  
**NÚMERO DE SÉRIE :** 20050601346390

**DATA DA CALIBRAÇÃO :** 14/04/2021 **LOCAL DA CALIBRAÇÃO:** Laboratório Elus  
**PRÓXIMA CALIBRAÇÃO :** Determinado pelo cliente **TEMPERATURA DO AR :** 23 °C ± 5 °C  
**DATA DA EMISSÃO :** 27/04/2021 **UMIDADE RELATIVA AR :** 45 %ur a 70 %ur

**PADRÕES UTILIZADOS :**

Termômetro Digital identificação EL-401 rastreado por Laboratório RBC - CAL 0439 em 31/08/2020 sob certificado R0237/20 válido até agosto/2021.

**PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO :**

- A calibração foi realizada pelo método comparativo contra padrões de referência, seguindo os procedimentos internos: PCT 003 / PCT 012.

**OBSERVAÇÕES :**

- Este certificado atende aos requisitos de acreditação pelo CGCRE, o qual avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida.
- A calibração foi realizada em 3 medições por ponto. O valor de referência foi herdado pela média de 3 medições obtidas pelo padrão em cada ponto.
- Os valores de temperatura apresentados estão em conformidade com a Escala Internacional de Temperatura de 1990.
- $k$ = fator de abrangência (fator multiplicativo adimensional) /  $V_{eff}$ = graus de liberdade efetivo. / I.M.= Incerteza de medida.

**GERENTE TÉCNICO: RODRIGO GOMES CORDEIRO**

**TÉCNICO EXECUTANTE: MAYRA DE SOUZA SANTOS**



**ASSINADO POR :**  
**GERENTE TÁC. SUBSTITUTO**  
**SIGNATÁRIO AUTORIZADO**

Assinado de forma digital por JULIO CESAR PEREIRA DE SOUZA:32851568809  
DN: c=BR, o=ICP-Brasil, ou=Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB, ou=RFB e-CPF A3, ou=(EM BRANCO), ou=AR SERASA, cn=JULIO CESAR PEREIRA DE SOUZA:32851568809

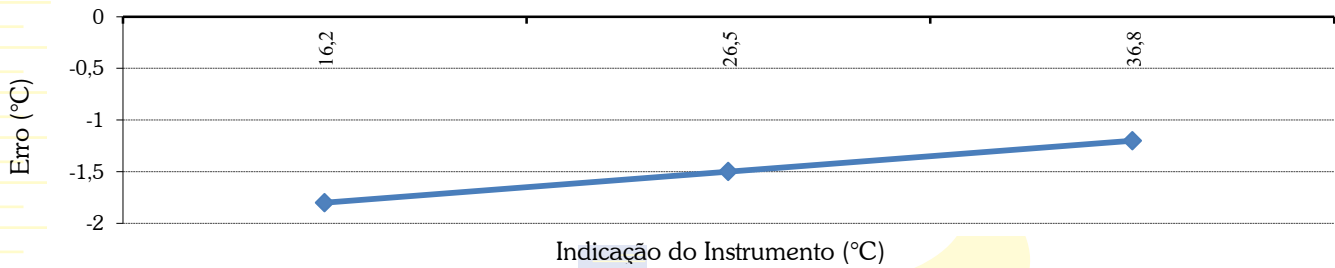
Laboratório de Calibração acreditado pelo CGCRE de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 0439.

**RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO :**

**TEMPERATURA SENSOR INTERNO :**

Faixa de medição: -10°C ~ 60°C, divisão de escala: 0,1 °C.

Indicação do Instrum. (°C)	Valor de Referência (°C)	Erro (°C)	I.M. (°C)	k	Veff
16,2	18,0	-1,8	0,3	2,00	∞
26,5	28,0	-1,5	0,3	2,00	∞
36,8	38,0	-1,2	0,3	2,00	∞



**ASSINADO POR :**  
**GERENTE TÉCN. SUBSTITUTO**  
**SIGNATÁRIO AUTORIZADO**

Assinado de forma digital por JULIO CESAR PEREIRA DE SOUZA:32851568809  
DN: c=BR, o=ICP-Brasil, ou=Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB, ou=RFB e-CPF A3, ou=(EM BRANCO), ou=AR SERASA, cn=JULIO CESAR PEREIRA DE SOUZA:32851568809

*Número do Certificado* E10900B/21 *Folha* 1/2

**CONTRATANTE :** ASC Serviços Ambientais Ltda  
**ENDEREÇO :** Rua Barão de Cocais, 397 (APT. 301) - Belo Horizonte - MG  
**INTERESSADO :** O mesmo  
**ENDEREÇO :** O mesmo

**INSTRUMENTO :** Barômetro Digital sem Conexão de Pressão  
**FABRICANTE :** Instrutherm **FAIXA DE MEDIÇÃO :** 300 hPa ~ 1100 hPa (A)  
**MODELO :** BAR-100 **FAIXA CALIBRADA :** 630 hPa ~ 1050 hPa (A)  
**IDENTIFICAÇÃO :** BAR6390 **DIVISÃO DE ESCALA :** 0,1 hPa  
**NÚMERO DE SÉRIE :** 20050601346390

**DATA DA CALIBRAÇÃO :** 23/04/2021 **CONDIÇÕES AMBIENTAIS**  
**PRÓXIMA CALIBRAÇÃO :** Determinado pelo cliente 20 °C ± 2 °C - 30 %ur a 70 %ur - 924 hPa  
**DATA DA EMISSÃO :** 27/04/2021 **LOCAL DA CALIBRAÇÃO:** Laboratório Elus

**PADRÃO(ÕES) UTILIZADO(S) :**  
Manômetro Digital, identificação EL-307, calibrado por laboratório RBC - CAL 0056 em 23/07/2020 sob certificado nº CAL - 187605/20 com vencimento em julho/2022.

**PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO :**

- Este certificado atende aos requisitos de acreditação pelo CGCRE, o qual avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida.
- O Instrumento foi calibrado conforme procedimento interno PCP 005.
- A calibração foi realizada pelo método comparativo entre padrão e instrumento, sendo realizado 2 ciclos de medição, considerando em cada ciclo os sentidos ascendente e descendente da pressão. O Valor de Referência foi herdado pela média de 2 medições obtidas pelo padrão em cada ponto.
- Erro = Indicado no instrumento - Valor de Referência. / I.M. = Incerteza de medida. / k = fator de abrangência (fator multiplicativo adimensional) / Veff = grau de liberdade efetivo.

**GERENTE TÉCNICO: RODRIGO GOMES CORDEIRO**

**TÉCNICO EXECUTANTE: ANDRÉ CHAVES DE SOUZA**



**ASSINADO POR :**  
**GERENTE TÁC. SUBSTITUTO**  
**SIGNATÁRIO AUTORIZADO**

Assinado de forma digital por JULIO CESAR PEREIRA DE SOUZA:32851568809  
DN: c=BR, o=ICP-Brasil, ou=Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB, ou=RFB e-CPF A3, ou=(EM BRANCO), ou=AR SERASA, cn=JULIO CESAR PEREIRA DE SOUZA:32851568809

Laboratório de Calibração acreditado pelo CGCRE de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 0439.

**RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO :**

Valores da calibração no sentido ascendente

Valor de Referência ( hPa )	Indicação do instrumento ( hPa )	Erro ( hPa )	Erro percentual do ponto	I.M. ( hPa )	k	Veff
629,2	630,0	0,8	0,13	0,3	2,00	∞
729,1	730,0	0,9	0,12	0,3	2,00	∞
829,0	830,0	1,0	0,12	0,3	2,00	∞
928,9	930,0	1,1	0,12	0,3	2,00	∞
1029,1	1030,0	0,9	0,09	0,3	2,00	∞
1049,1	1050,0	0,9	0,09	0,3	2,00	∞

Valores da calibração no sentido descendente

Valor de Referência ( hPa )	Indicação do instrumento ( hPa )	Erro ( hPa )	Erro percentual do ponto	I.M. ( hPa )	k	Veff
629,2	630,0	0,8	0,13	0,3	2,00	∞
729,1	730,0	0,9	0,12	0,3	2,00	∞
829,0	830,0	1,0	0,12	0,3	2,00	∞
929,0	930,0	1,0	0,11	0,3	2,00	∞
1029,1	1030,0	0,9	0,09	0,3	2,00	∞
1049,1	1050,0	0,9	0,09	0,3	2,00	∞



**ASSINADO POR :**  
**GERENTE TÉC. SUBSTITUTO**  
**SIGNATÁRIO AUTORIZADO**

Assinado de forma digital por JULIO CESAR PEREIRA DE SOUZA:32851568809  
DN: c=BR, o=ICP-Brasil, ou=Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB, ou=RFB e-CPF A3, ou=(EM BRANCO), ou=AR SERASA, cn=JULIO CESAR PEREIRA DE SOUZA:32851568809

A reprodução deste certificado só poderá ser total, sem nenhuma alteração. Os Resultados deste certificado referem-se somente ao item calibrado ou ensaiado. Este certificado atende os requisitos estabelecidos pela norma ISO/IEC 17025. A incerteza expandida da medida relatada é declarada como a incerteza padrão da medida multiplicada pelo fator de abrangência "k" que para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. A incerteza padrão da medida foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02 (NIT-DICLA-021).



RELATÓRIO DE ENSAIO

Nº 145.08.21

Pág. 1/1

Cliente: ASC Serviços Ambientais Ltda

Referência: -----

Endereço: Rua Barão de Cocais, 397 Sagrada Família Belo Horizonte/MG

Serviço solicitado: Ensaio de calibração de medidor analógico de pressão

### Identificação do equipamento ensaiado

Tipo: Manômetro de coluna líquida em "U"

Marca: -----

Capacidade: 0 a 800 mmH<sub>2</sub>O

Faixa ensaiada: 50 a 700 mmH<sub>2</sub>O

Código: CVV-060

Nº de série: -----

### Informações Básicas

Data de execução do ensaio: 31/08/2021

Condições ambientais local: 18,5 °C / 58 % UR / 868 mbar

OS nº: 224/21

### Metodologia/Padrão empregado

Método empregado: IT10 / Rev. 05

Padrão de referência: Calibrador de Pressão FUKU - Código: AT-CP03 Faixa nominal: -700 - 700,00 mmH<sub>2</sub>O

Certificado nº LV01082-23125-21 RBC CAL 127 - Válido até jul/2024

### Resultados obtidos

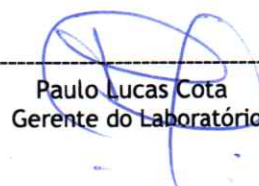
VR (mmH <sub>2</sub> O)	VI (mmH <sub>2</sub> O)	Erro (mmH <sub>2</sub> O)	Incerteza (mmH <sub>2</sub> O)	K
-49,9	-51	1,1	1,2	2,0
-99,8	-101	1,2		
-199,5	-201	1,5		
-399,5	-401	1,5		
-699,5	-702	2,5		

A incerteza expandida apresentada é baseada no desvio padrão multiplicado pela constante K (fator de abrangência), para um nível de confiança de aproximadamente 95%.

VI - Valor indicado no instrumento em teste (para avanço e retorno, realizado na pressão negativa).

VR - Valor real obtido no instrumento de referência

Nova Lima, 01 de setembro de 2021

  
Paulo Lucas Cota  
Gerente do Laboratório



Este relatório atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório Ambtech

Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita e se aplicam ao objeto detalhado, em questão.  
A reprodução deste documento para outros fins só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração ou rasura.

Rua Hudson, 665 Bairro Jardim Canadá CEP 34.007-640 Nova Lima/MG Tel.: 31-3288.3692



RELATÓRIO DE ENSAIO	Nº	146.08.21	Pág. 1/1
---------------------	----	-----------	----------

Cliente: ASC Serviços Ambientais Ltda

Referência: .....

Endereço: Rua Barão de Cocais, 397 Sagrada Família Belo Horizonte/MG

**Identificação do equipamento ensaiado**

Medidor de Tempo - Horômetro

Marca/modelo: Coel / DH

Código: CVV-060

**Informações Básicas**

Data do ensaio: 31/08/21

Início: 31/08/21

Término: 01/09/21

OS: 224/21

Condições ambientais: 18,0 °C / 63 % UR / 865 mbar

**Metodologia/Padrão empregado**

Instrução de Trabalho - IT15 - Rev 02

Cronômetro Digital 1/100 seg. Código: AT-CR04

Certificado nº: LV01082-23126-21

Válido até: jul/24

Rastreabilidade: CAL 0127

**Resultados obtidos**

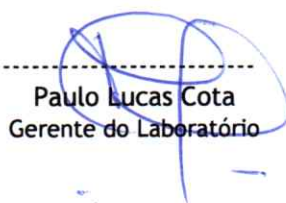
Identificação do medidor	VR (hms)	VI (hm)	Erro (min) (VI - VR)	Incerteza (min)	K
CVV-060	1h 00'00''	1h 00'	0	0,05	2
	03h 00'00''	3h 00'	0		
	07h 00'00''	7h 00'	0		
	24h 00'00''	24h 00'	0		

A incerteza expandida apresentada é baseada no desvio padrão multiplicado pela constante K (fator de abrangência), para um nível de confiança de aproximadamente 95%.

VR - Valor real obtido no instrumento de referência.

VI - Valor obtido no instrumento em teste.

Nova Lima, 01 de setembro de 2021

  
Paulo Lucas Cota  
Gerente do Laboratório

Este relatório atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório Ambtech

Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita e se aplicam ao objeto detalhado, em questão.

A reprodução deste documento para outros fins só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração ou rasura.

Rua Hudson, 665 Bairro Jardim Canadá CEP 34.007-640 Nova Lima/MG Tel.: 31-3288.3692



RELATÓRIO DE ENSAIO

Nº 144.08.21

Pág. 1/1

Cliente: ASC Serviços Ambientais Ltda

Referência: -----

Endereço: Rua Barão de Cocais, 397 Sagrada Família Belo Horizonte/MG

Serviço solicitado: Ensaio de calibração de medidor analógico de pressão

### Identificação do equipamento ensaiado

Tipo: Manômetro de coluna líquida em "U"

Marca: -----

Capacidade: 0 a 800 mmH<sub>2</sub>O

Faixa ensaiada: 50 a 700 mmH<sub>2</sub>O

Código: CVV-065

Nº de série: -----

### Informações Básicas

Data de execução do ensaio: 31/08/2021

Condições ambientais local: 18,5 °C / 58 % UR / 868 mbar

OS nº: 224/21

### Metodologia/Padrão empregado

Método empregado: IT10 / Rev. 05

Padrão de referência: Calibrador de Pressão FUKU - Código: AT-CP03 Faixa nominal: -700 - 700,00 mmH<sub>2</sub>O

Certificado nº LV01082-23125-21 RBC CAL 127 - Válido até jul/2024

### Resultados obtidos

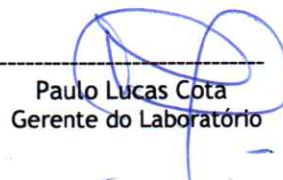
VR (mmH <sub>2</sub> O)	VI (mmH <sub>2</sub> O)	Erro (mmH <sub>2</sub> O)	Incerteza (mmH <sub>2</sub> O)	K
-49,9	-50	0,1	1,2	2,0
-99,8	-100	0,2		
-199,5	-200	0,5		
-399,5	-400	0,5		
-699,5	-700	0,5		

A incerteza expandida apresentada é baseada no desvio padrão multiplicado pela constante K (fator de abrangência), para um nível de confiança de aproximadamente 95%.

VI - Valor indicado no instrumento em teste (para avanço e retorno, realizado na pressão negativa).

VR - Valor real obtido no instrumento de referência

Nova Lima, 01 de setembro de 2021

  
Paulo Lucas Cota  
Gerente do Laboratório



Este relatório atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório Ambtech

Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita e se aplicam ao objeto detalhado, em questão.  
A reprodução deste documento para outros fins só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração ou rasura.

Rua Hudson, 665 Bairro Jardim Canadá CEP 34.007-640 Nova Lima/MG Tel.: 31-3288.3692



RELATÓRIO DE ENSAIO	Nº	147.08.21	Pág. 1/1
---------------------	----	-----------	----------

Cliente: ASC Serviços Ambientais Ltda

Referência: .....

Endereço: Rua Barão de Cocais, 397 Sagrada Família Belo Horizonte/MG

**Identificação do equipamento ensaiado**

Medidor de Tempo - Horômetro

Marca/modelo: Coel / DH

Código: CVV-065

**Informações Básicas**

Data do ensaio: 31/08/21

Início: 31/08/21

Término: 01/09/21

OS: 224/21

Condições ambientais: 18,5 °C / 61 % UR / 868 mbar

**Metodologia/Padrão empregado**

Instrução de Trabalho - IT15 - Rev 02

Cronômetro Digital 1/100 seg. Código: AT-CR04

Certificado nº: LV01082-23126-21

Válido até: jul/24

Rastreabilidade: CAL 0127

**Resultados obtidos**

Identificação do medidor	VR (hms)	VI (hm)	Erro (min) (VI - VR)	Incerteza (min)	K
CVV-065	1h 00'00''	1h 00'	0	0,05	2
	03h 00'00''	3h 00'	0		
	07h 00'00''	7h 00'	0		
	24h 00'00''	24h 00'	0		

A incerteza expandida apresentada é baseada no desvio padrão multiplicado pela constante K (fator de abrangência), para um nível de confiança de aproximadamente 95%.

VR - Valor real obtido no instrumento de referência.

VI - Valor obtido no instrumento em teste.

Nova Lima, 01 de setembro de 2021



Paulo Lucas Cota  
Gerente do Laboratório



Este relatório atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório Ambtech

Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita e se aplicam ao objeto detalhado, em questão.  
A reprodução deste documento para outros fins só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração ou rasura.

Rua Hudson, 665 Bairro Jardim Canadá CEP 34.007-640 Nova Lima/MG Tel.: 31-3288.3692



RELATÓRIO DE ENSAIO

N° 143.08.21

Pág. 1/1

Cliente: ASC Serviços Ambientais Ltda

Referência: -----

Endereço: Rua Barão de Cocais, 397 Sagrada Família Belo Horizonte/MG

Serviço solicitado: Ensaio de calibração de medidor analógico de pressão

**Identificação do equipamento ensaiado**

Tipo: Manômetro de coluna líquida em "U"

Marca: -----

Capacidade: 0 a 800 mmH<sub>2</sub>OFaixa ensaiada: 50 a 700 mmH<sub>2</sub>O

Código: CVV-069

N° de série: -----

**Informações Básicas**

Data de execução do ensaio: 31/08/2021

Condições ambientais local: 18,5 °C / 58 % UR / 868 mbar

OS n°: 224/21

**Metodologia/Padrão empregado**

Método empregado: IT10 / Rev. 05

Padrão de referência: Calibrador de Pressão FUKU - Código: AT-CP03 Faixa nominal: -700 - 700,00 mmH<sub>2</sub>O

Certificado n° LV01082-23125-21 RBC CAL 127 - Válido até jul/2024

**Resultados obtidos**

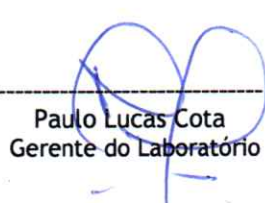
VR (mmH <sub>2</sub> O)	VI (mmH <sub>2</sub> O)	Erro (mmH <sub>2</sub> O)	Incerteza (mmH <sub>2</sub> O)	K
-49,9	-50	0,1	1,2	2,0
-99,8	-100	0,2		
-199,5	-200	0,5		
-399,5	-400	0,5		
-699,5	-700	0,5		

A incerteza expandida apresentada é baseada no desvio padrão multiplicado pela constante K (fator de abrangência), para um nível de confiança de aproximadamente 95%.

VI - Valor indicado no instrumento em teste (para avanço e retorno, realizado na pressão negativa).

VR - Valor real obtido no instrumento de referência

Nova Lima, 01 de setembro de 2021

  
Paulo Lucas Cota  
Gerente do Laboratório

Este relatório atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório Ambtech

Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita e se aplicam ao objeto detalhado, em questão.  
A reprodução deste documento para outros fins só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração ou rasura.

Rua Hudson, 665 Bairro Jardim Canadá CEP 34.007-640 Nova Lima/MG Tel.: 31-3288.3692



RELATÓRIO DE ENSAIO

Nº

148.08.21

Pág. 1/1

Cliente: ASC Serviços Ambientais Ltda

Referência: .....

Endereço: Rua Barão de Cocais, 397 Sagrada Família Belo Horizonte/MG

**Identificação do equipamento ensaiado**

Medidor de Tempo - Horômetro

Marca/modelo: Coel / DH

Código: CVV-069

**Informações Básicas**

Data do ensaio: 31/08/21

Início: 31/08/21

Término: 01/09/21

OS: 224/21

Condições ambientais: 18,5 °C / 61 % UR / 868 mbar

**Metodologia/Padrão empregado**

Instrução de Trabalho - IT15 - Rev 02

Cronômetro Digital 1/100 seg. Código: AT-CR04

Certificado nº: LV01082-23126-21

Válido até: jul/24

Rastreabilidade: CAL 0127

**Resultados obtidos**

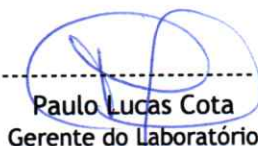
Identificação do medidor	VR (hms)	VI (hm)	Erro (min) (VI - VR)	Incerteza (min)	K
CVV-069	1h 00'00''	1h 00'	0	0,05	2
	03h 00'00''	3h 00'	0		
	07h 00'00''	7h 00'	0		
	24h 00'00''	24h 00'	0		

A incerteza expandida apresentada é baseada no desvio padrão multiplicado pela constante K (fator de abrangência), para um nível de confiança de aproximadamente 95%.

VR - Valor real obtido no instrumento de referência.

VI - Valor obtido no instrumento em teste.

Nova Lima, 01 de setembro de 2021



Paulo Lucas Cota  
Gerente do Laboratório



Este relatório atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório Ambtech

Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita e se aplicam ao objeto detalhado, em questão.  
A reprodução deste documento para outros fins só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração ou rasura.

Rua Hudson, 665 Bairro Jardim Canadá CEP 34.007-640 Nova Lima/MG Tel.: 31-3288.3692

## **ANEXO 2 - LAUDOS LABORATORIAIS**

---

# Certificado de Ensaio N° 272235

 Folha: 1/3

---

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI  
LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS



PRC: 3.22

Cliente: ASC SERVIÇOS AMBIENTAIS LTDA.

Endereço: Rua Coronel Murta, 263 - Mangabeiras - BH/MG  
CEP: 30315-140Contato: Átila Costa [souza.atila@gmail.com](mailto:souza.atila@gmail.com)  
Guia de Autorização de Serviços (GAS) N°: ISTMA-2023-476

Objeto: 14 filtros MQA para análise gravimétrica.

Natureza do trabalho: ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 e ABNT NBR 13412:1995

ALEX  
ALVES DE  
OLIVEIRA  
:1038710  
7665

Data de conclusão  
05/07/2023  
Assinado de  
forma digital  
por ALEX  
ALVES DE  
OLIVEIRA:1038  
7107665  
Dados:  
2023.07.05  
13:07:56 -03'00'

Alex Alves de Oliveira  
Engenheiro Químico, CREA 01421179326  
Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar  
Emissões Atmosféricas e Ruído Ambiental

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.

Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam visualizados no endereço: <http://www.rmmg.com.br> na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.





# Certificado de Ensaio N° 272235 Folha: 2/3

## 1 Identificação da amostra

Identificação do Laboratório	Natureza da amostra	Identificação do cliente
13514T	Filtro limpo	230166
13514	Filtro com amostra	230166
13515T	Filtro limpo	230168
13515	Filtro com amostra	230168
13516T	Filtro limpo	230171
13516	Filtro com amostra	230171
13517T	Filtro limpo	230170
13517	Filtro com amostra	230170
13518T	Filtro limpo	230172
13518	Filtro com amostra	230172
13519T	Filtro limpo	230173
13519	Filtro com amostra	230173
13520T	Filtro limpo	230175
13520	Filtro com amostra	230175
13521T	Filtro limpo	230193
13521	Filtro com amostra	230193
13522T	Filtro limpo	230194
13522	Filtro com amostra	230194
13523T	Filtro limpo	230195
13523	Filtro com amostra	230195
13524T	Filtro limpo	230196
13524	Filtro com amostra	230196
13525T	Filtro limpo	230197
13525	Filtro com amostra	230197
13526T	Filtro limpo	230198
13526	Filtro com amostra	230198
13527T	Filtro limpo	230199
13527	Filtro com amostra	230199



## Certificado de Ensaio N° 272235 Folha: 3/3

## 2 Resultados

Datas		Código	Pesagem 1 (g)	Pesagem 2 (g)	Pesagem 3 (g)	Massa média (g)	Incerteza
Entrada	Análise						
26/06/2023	29/06/2023	13514T	2,7141	2,7138	2,7141	2,7140	0,0009
26/06/2023	29/06/2023	13514	2,7890	2,7890	2,7891	2,7890	0,0009
26/06/2023	29/06/2023	13515T	2,7077	2,7076	2,7075	2,7076	0,0009
26/06/2023	29/06/2023	13515	2,7549	2,7548	2,7549	2,7549	0,0009
26/06/2023	29/06/2023	13516T	2,7135	2,7140	2,7137	2,7137	0,0013
26/06/2023	29/06/2023	13516	2,7415	2,7411	2,7411	2,7412	0,0013
26/06/2023	29/06/2023	13517T	2,7146	2,7143	2,7145	2,7145	0,0009
26/06/2023	29/06/2023	13517	2,7887	2,7888	2,7888	2,7888	0,0009
26/06/2023	29/06/2023	13518T	2,7284	2,7288	2,7287	2,7286	0,0009
26/06/2023	29/06/2023	13518	2,7665	2,7662	2,7664	2,7664	0,0009
26/06/2023	29/06/2023	13519T	2,7239	2,7239	2,7235	2,7238	0,0013
26/06/2023	29/06/2023	13519	2,7655	2,7655	2,7658	2,7656	0,0009
26/06/2023	29/06/2023	13520T	2,7585	2,7586	2,7584	2,7585	0,0009
26/06/2023	29/06/2023	13520	2,8434	2,8436	2,8437	2,8436	0,0009
26/06/2023	29/06/2023	13521T	2,7316	2,7316	2,7319	2,7317	0,0009
26/06/2023	29/06/2023	13521	2,7783	2,7782	2,7785	2,7783	0,0009
26/06/2023	29/06/2023	13522T	2,7176	2,7176	2,7177	2,7176	0,0009
26/06/2023	29/06/2023	13522	2,8243	2,8242	2,8242	2,8242	0,0009
26/06/2023	29/06/2023	13523T	2,7195	2,7197	2,7199	2,7197	0,0009
26/06/2023	29/06/2023	13523	2,7771	2,7772	2,7775	2,7773	0,0009
26/06/2023	29/06/2023	13524T	2,7278	2,7275	2,7279	2,7277	0,0009
26/06/2023	29/06/2023	13524	2,7941	2,7943	2,7943	2,7942	0,0009
26/06/2023	29/06/2023	13525T	2,7273	2,7275	2,7274	2,7274	0,0009
26/06/2023	29/06/2023	13525	2,7757	2,7757	2,7759	2,7758	0,0009
26/06/2023	29/06/2023	13526T	2,7257	2,7258	2,7255	2,7257	0,0009
26/06/2023	29/06/2023	13526	2,7858	2,7856	2,7860	2,7858	0,0009
26/06/2023	29/06/2023	13527T	2,7341	2,7339	2,7339	2,7340	0,0009
26/06/2023	29/06/2023	13527	2,8386	2,8389	2,8387	2,8387	0,0009

## 3. Observações

3.1. A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência  $k = 2$ , que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

3.2. Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ), a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.



---

# Certificado de Ensaio N° 272236

 Folha: 1/3

---

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI  
LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

PRC: 3.22

Cliente: ASC SERVIÇOS AMBIENTAIS LTDA.

Endereço: Rua Coronel Murta, 263 - Mangabeiras - BH/MG  
CEP: 30315-140Contato: Átila Costa [souza.atila@gmail.com](mailto:souza.atila@gmail.com)  
Guia de Autorização de Serviços (GAS) N°: ISTMA-2023-476

Objeto: 13 filtros MQA para análise gravimétrica.

Natureza do trabalho: ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 e ABNT NBR 13412:1995

Data de conclusão  
05/07/2023

**ALEX  
ALVES DE  
OLIVEIRA**  
:1038710  
7665

Assinado de  
forma digital por  
ALEX ALVES DE  
OLIVEIRA:10387  
107665  
Dados:  
2023.07.05<sup>®</sup>  
13:16:08 -03'00'

Alex Alves de Oliveira  
Engenheiro Químico, CREA 01421179326  
Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar  
Emissões Atmosféricas e Ruído Ambiental

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.*

*Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam visualizados no endereço: <http://www.rmmg.com.br> na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração*

*O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*



## Certificado de Ensaio N° 272236 Folha: 2/3

### 1 Identificação da amostra

Identificação do Laboratório	Natureza da amostra	Identificação do cliente
13502T	Filtro limpo	230154
13502	Filtro com amostra	230154
13503T	Filtro limpo	230155
13503	Filtro com amostra	230155
13504T	Filtro limpo	230156
13504	Filtro com amostra	230156
13505T	Filtro limpo	230157
13505	Filtro com amostra	230157
13506T	Filtro limpo	230158
13506	Filtro com amostra	230158
13507T	Filtro limpo	230159
13507	Filtro com amostra	230159
13508T	Filtro limpo	230160
13508	Filtro com amostra	230160
13509T	Filtro limpo	230161
13509	Filtro com amostra	230161
13510T	Filtro limpo	230162
13510	Filtro com amostra	230162
13511T	Filtro limpo	230163
13511	Filtro com amostra	230163
13512T	Filtro limpo	230164
13512	Filtro com amostra	230164
13513T	Filtro limpo	230165
13513	Filtro com amostra	230165
13514T	Filtro limpo	230167
13514	Filtro com amostra	230167





## Certificado de Ensaio N° 272236 Folha: 3/3

### 2 Resultados

Datas		Código	Pesagem 1 (g)	Pesagem 2 (g)	Pesagem 3 (g)	Massa média (g)	Incerteza
Entrada	Análise						
26/06/2023	29/06/2023	13502T	2,7156	2,7158	2,7159	2,7158	0,0009
26/06/2023	29/06/2023	13502	2,8042	2,8040	2,8040	2,8041	0,0009
26/06/2023	29/06/2023	13503T	2,7244	2,7246	2,7247	2,7246	0,0009
26/06/2023	29/06/2023	13503	2,7611	2,7611	2,7611	2,7611	0,0009
26/06/2023	29/06/2023	13504T	2,7237	2,7233	2,7235	2,7235	0,0009
26/06/2023	29/06/2023	13504	2,7606	2,7606	2,7605	2,7606	0,0009
26/06/2023	29/06/2023	13505T	2,7186	2,7183	2,7185	2,7185	0,0009
26/06/2023	29/06/2023	13505	2,7464	2,7462	2,7461	2,7462	0,0009
26/06/2023	29/06/2023	13506T	2,7211	2,7209	2,7211	2,7210	0,0009
26/06/2023	29/06/2023	13506	2,7476	2,7478	2,7479	2,7478	0,0009
26/06/2023	29/06/2023	13507T	2,7247	2,7249	2,7251	2,7249	0,0009
26/06/2023	29/06/2023	13507	2,7615	2,7619	2,7618	2,7617	0,0009
26/06/2023	29/06/2023	13508T	2,7201	2,7198	2,7199	2,7199	0,0009
26/06/2023	29/06/2023	13508	2,8057	2,8061	2,8056	2,8058	0,0013
26/06/2023	29/06/2023	13509T	2,7217	2,7221	2,7219	2,7219	0,0009
26/06/2023	29/06/2023	13509	2,7716	2,7718	2,7715	2,7716	0,0009
26/06/2023	29/06/2023	13510T	2,7172	2,7172	2,7175	2,7173	0,0009
26/06/2023	29/06/2023	13510	2,7571	2,7571	2,7572	2,7571	0,0009
26/06/2023	29/06/2023	13511T	2,7217	2,7215	2,7215	2,7216	0,0009
26/06/2023	29/06/2023	13511	2,7741	2,7745	2,7743	2,7743	0,0009
26/06/2023	29/06/2023	13512T	2,7218	2,7222	2,7219	2,7220	0,0009
26/06/2023	29/06/2023	13512	2,7698	2,7699	2,7699	2,7699	0,0009
26/06/2023	29/06/2023	13513T	2,7158	2,7158	2,7155	2,7157	0,0009
26/06/2023	29/06/2023	13513	2,7926	2,7926	2,7926	2,7926	0,0009
26/06/2023	29/06/2023	13514T	2,7097	2,7099	2,7098	2,7098	0,0009
26/06/2023	29/06/2023	13514	2,7476	2,7476	2,7478	2,7477	0,0009

### 3. Observações

3.1. A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência  $k = 2$ , que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

3.2. Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ), a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.



## Certificado de Ensaio Nº 272237 Folha: 1/3

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS



PRC: 3.22

Cliente: ASC SERVIÇOS AMBIENTAIS LTDA.

Endereço: Rua Coronel Murta, 263 - Mangabeiras - BH/MG  
CEP: 30315-140

Contato: Átila Costa [souza.atila@gmail.com](mailto:souza.atila@gmail.com)  
Guia de Autorização de Serviços (GAS) Nº ISTMA-2023-502

Objeto: 05 solução de peróxido para análise.

**ALEX ALVES DE  
OLIVEIRA:10387  
107665**

Data de conclusão  
05/07/2023

Assinado de forma digital  
por ALEX ALVES DE  
OLIVEIRA:10387107665  
Dados: 2023.07.06  
13:19:41 -03'00'

Alex Alves de Oliveira  
Engenheiro Químico, CREA 01421179326  
Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar  
Emissões Atmosféricas e Ruído Ambiental

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.*

*O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*



## Certificado de Ensaio N° 272237 Folha: 2/3

### 1 Identificação da amostra

Identificação do Laboratório	Natureza da amostra	Identificação do cliente
BRANCO	Solução peróxido 0,3%	**
BRANCO	Solução peróxido 0,3%	***
PADRÃO	Solução peróxido 0,3%	***
13538	Solução peróxido 0,3%	Fund. Helena Antipoff 06-06
13539	Solução peróxido 0,3%	Fund. Helena Antipoff 07-06
13540	Solução peróxido 0,3%	Fund. Helena Antipoff 08-06
13541	Solução peróxido 0,3%	Fund. Helena Antipoff 09-06
13542	Solução peróxido 0,3%	Fund. Helena Antipoff 10-06
PADRÃO	Solução peróxido 0,3%	***

### 2 Resultados

Datas		Código	Vol. Amost. (mL)	Normalidade (N)	Vol. Titulante	Massa (µg)	Incerteza
Recebimento	Análise						
**	30/06/2023	BRANCO	100	0,0042	0,10	< 15,0	14,9
**	30/06/2023	BRANCO	100	0,0042	0,10	< 15,0	14,9
**	30/06/2023	PADRÃO	100	0,0042	0,40	51,2	14,9
26/06/2023	30/06/2023	13538	100	0,0042	0,00	< 15,0	14,9
26/06/2023	30/06/2023	13539	100	0,0042	0,00	< 15,0	14,9
26/06/2023	30/06/2023	13540	100	0,0042	0,00	< 15,0	14,9
26/06/2023	30/06/2023	13541	100	0,0042	0,00	< 15,0	14,9
26/06/2023	30/06/2023	13542	100	0,0000	0,00	< 15,0	14,9
**	30/06/2023	PADRÃO	100	0,0000	0,50	64,0	14,9



---

## Certificado de Ensaio N° 272237 Folha: 3/3

---

### 3. Observações

3.1 Os resultados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) enviada(s) pelo cliente.

3.2 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência  $k = 2$ , que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de 95%.

3.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

**4. Local de realização das atividades de laboratório:** instalações do laboratório

### 5. Referência Bibliográfica

5.1 ABNT NBR 12979:1993 (Atmosfera - Determinação da concentração de dióxido de enxofre, pelo método do peróxido de hidrogênio - Método de ensaio)





## Certificado de Ensaio Nº 272238 Folha: 1/3

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS



PRC: 3.22

Cliente: ASC SERVIÇOS AMBIENTAIS LTDA.

Endereço: Rua Coronel Murta, 263 - Mangabeiras - BH/MG  
CEP: 30315-140

Contato: Átila Costa [souza.atila@gmail.com](mailto:souza.atila@gmail.com)  
Guia de Autorização de Serviços (GAS) Nº ISTMA-2023-502

Objeto: 05 solução de peróxido para análise.

ALEX

ALVES DE

OLIVEIRA

:1038710

7665

Assinado de  
forma digital

por ALEX  
ALVES DE  
OLIVEIRA:1038  
7107665

Dados:  
2023.07.06<sup>®</sup>  
13:21:02 -03'00'

Data de conclusão  
05/07/2023

Alex Alves de Oliveira  
Engenheiro Químico, CREA 01421179326  
Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar  
Emissões Atmosféricas e Ruído Ambiental

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.*

*O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*



## Certificado de Ensaio Nº 272238 Folha: 2/3

### 1 Identificação da amostra

Identificação do Laboratório	Natureza da amostra	Identificação do cliente
BRANCO	Solução peróxido 0,3%	**
BRANCO	Solução peróxido 0,3%	***
PADRÃO	Solução peróxido 0,3%	***
13528	Solução peróxido 0,3%	Rancho do Dai 06-06
13529	Solução peróxido 0,3%	Rancho do Dai 07-06
13530	Solução peróxido 0,3%	Rancho do Dai 08-06
13531	Solução peróxido 0,3%	Rancho do Dai 09-06
13532	Solução peróxido 0,3%	Rancho do Dai 10-06
PADRÃO	Solução peróxido 0,3%	***

### 2 Resultados

Datas		Código	Vol. Amost. (mL)	Normalidade (N)	Vol. Titulante	Massa (µg)	Incerteza
Recebimento	Análise						
**	30/06/2023	BRANCO	100	0,0042	0,10	< 15,0	14,9
**	30/06/2023	BRANCO	100	0,0042	0,10	< 15,0	14,9
**	30/06/2023	PADRÃO	100	0,0042	0,40	51,2	14,9
26/06/2023	30/06/2023	13528	100	0,0042	0,70	89,6	14,9
26/06/2023	30/06/2023	13529	100	0,0042	0,60	76,8	14,9
26/06/2023	30/06/2023	13530	100	0,0042	0,50	64,0	14,9
26/06/2023	30/06/2023	13531	100	0,0042	0,40	51,2	14,9
26/06/2023	30/06/2023	13532	100	0,0000	0,40	51,2	14,9
**	30/06/2023	PADRÃO	100	0,0000	0,50	64,0	14,9



---

## Certificado de Ensaio Nº 272238 Folha: 3/3

---

### 3. Observações

3.1 Os resultados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) enviada(s) pelo cliente.

3.2 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência  $k = 2$ , que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de 95%.

3.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

**4. Local de realização das atividades de laboratório:** instalações do laboratório

### 5. Referência Bibliográfica

5.1 ABNT NBR 12979:1993 (Atmosfera - Determinação da concentração de dióxido de enxofre, pelo método do peróxido de hidrogênio - Método de ensaio)



## Certificado de Ensaio Nº 272239 Folha: 1/3

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS



PRC: 3.22

Cliente: ASC SERVIÇOS AMBIENTAIS LTDA.

Endereço: Rua Coronel Murta, 263 - Mangabeiras - BH/MG  
CEP: 30315-140

Contato: Átila Costa [souza.atila@gmail.com](mailto:souza.atila@gmail.com)  
Guia de Autorização de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2023-502

Objeto: 05 soluções de arsenito de sódio para análise.

Natureza do trabalho: Ensaio conforme US EPA EQN 1277-026 (Determinação da concentração de dióxido de nitrogênio na atmosfera)

**ALEX ALVES DE OLIVEIRA**  
:1038710  
7665

Assinado de  
forma digital  
por ALEX ALVES  
DE  
OLIVEIRA:10387  
107665  
Dados:  
2023.07.06  
13:22:17 -03'00'

Data de emissão  
05/07/2023

Alex Alves de Oliveira  
Engenheiro Químico, CREA 01421179326  
Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar  
Emissões Atmosféricas e Ruído Ambiental

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.

Laboratório de Ensaio reconhecido pela RMMG de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o nº PRC 3.22

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.







## Certificado de Ensaio Nº 272239 Folha: 2/3

### 1 Identificação da amostra

Identificação do Laboratório	Natureza da amostra	Identificação do cliente
BRANCO	Sç arsenito de sódio	**
PADRÃO	Sç arsenito de sódio	**
13543	Sç arsenito de sódio	Fund. Helena Antipoff 06-06
13544	Sç arsenito de sódio	Fund. Helena Antipoff 07-06
13545	Sç arsenito de sódio	Fund. Helena Antipoff 08-06
13546	Sç arsenito de sódio	Fund. Helena Antipoff 09-06
13547	Sç arsenito de sódio	Fund. Helena Antipoff 10-06
PADRÃO	Sç arsenito de sódio	**



Laboratório de Ensaio reconhecido pela RMMG de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o nº PRC 3.22

## Certificado de Ensaio Nº 272239 Folha: 3/3

### 2 Resultados

Datas		Código	Absorbância	Volume amostra	Volume alíquota	Massa NO <sub>2</sub> (µg)	Incerteza
Entrada	Análise						
**	30/06/2023	BRANCO	-0,0002	100	10	<0,90	1,09
**	30/06/2023	PADRÃO	0,0508	100	10	10,93	1,09
26/06/2023	30/06/2023	13543	0,0985	50	10	10,59	0,55
26/06/2023	30/06/2023	13544	0,0844	50	10	9,08	0,55
26/06/2023	30/06/2023	13545	0,0713	50	10	7,67	0,55
26/06/2023	30/06/2023	13546	0,0986	50	10	10,60	0,55
26/06/2023	30/06/2023	13547	0,1445	50	10	15,54	0,55
**	30/06/2023	PADRÃO	0,0519	100	10	11,16	1,09

### 3. Observações

3.1. A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência  $k = 2$ , que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

3.2. Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ), a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

3.3 Local de realização das atividades: as amostragens são realizadas nas instalações do cliente e as análises nas instalações do laboratório.



## Certificado de Ensaio Nº 272240 Folha: 1/3

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS



PRC: 3.22

Cliente: ASC SERVIÇOS AMBIENTAIS LTDA.

Endereço: Rua Coronel Murta, 263 - Mangabeiras - BH/MG  
CEP: 30315-140

Contato: Átila Costa

[souza.atila@gmail.com](mailto:souza.atila@gmail.com)

Guia de Autorização de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2023-502

Objeto: 05 soluções de arsenito de sódio para análise.

Natureza do trabalho: Ensaio conforme US EPA EQN 1277-026 (Determinação da concentração de dióxido de nitrogênio na atmosfera)

**ALEX  
ALVES DE  
OLIVEIRA  
:1038710  
7665**  
Assinado de  
forma digital  
por ALEX  
ALVES DE  
OLIVEIRA:1038  
7107665  
Dados:  
2023.07.06  
13:23:41 -03'00'

Data de emissão  
05/07/2023

Alex Alves de Oliveira  
Engenheiro Químico, CREA 01421179326  
Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar  
Emissões Atmosféricas e Ruído Ambiental

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.*

*Laboratório de Ensaio reconhecido pela RMMG de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o nº PRC 3.22*

*O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





## Certificado de Ensaio Nº 272240 Folha: 2/3

### 1 Identificação da amostra

Identificação do Laboratório	Natureza da amostra	Identificação do cliente
BRANCO	Sç arsenito de sódio	**
PADRÃO	Sç arsenito de sódio	**
13533	Sç arsenito de sódio	Rancho do Dai 06-06
13534	Sç arsenito de sódio	Rancho do Dai 07-06
13535	Sç arsenito de sódio	Rancho do Dai 08-06
13536	Sç arsenito de sódio	Rancho do Dai 09-06
13537	Sç arsenito de sódio	Rancho do Dai 10-06
PADRÃO	Sç arsenito de sódio	**



Laboratório de Ensaio reconhecido pela RMMG de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o nº PRC 3.22



## Certificado de Ensaio Nº 272240 Folha: 3/3

### 2 Resultados

Datas		Código	Absorbância	Volume amostra	Volume alíquota	Massa NO <sub>2</sub> (µg)	Incerteza
Entrada	Análise						
**	30/06/2023	BRANCO	-0,0002	100	10	<0,90	1,09
**	30/06/2023	PADRÃO	0,0508	100	10	10,93	1,09
26/06/2023	30/06/2023	13533	0,0893	50	10	9,60	0,55
26/06/2023	30/06/2023	13534	0,0762	50	10	8,19	0,55
26/06/2023	30/06/2023	13535	0,0672	50	10	7,23	0,55
26/06/2023	30/06/2023	13536	0,0669	50	10	7,19	0,55
26/06/2023	30/06/2023	13537	0,0204	50	10	2,19	0,55
**	30/06/2023	PADRÃO	0,0519	100	10	11,16	1,09

### 3. Observações

3.1. A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência  $k = 2$ , que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

3.2. Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ), a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

3.3 Local de realização das atividades: as amostragens são realizadas nas instalações do cliente e as análises nas instalações do laboratório.



---

# Certificado de Ensaio N° 273213

 Folha: 1/3

---

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI  
LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS



PRC: 3.22

Cliente: ASC SERVIÇOS AMBIENTAIS LTDA.

Endereço: Rua Coronel Murta, 263 - Mangabeiras - BH/MG  
CEP: 30315-140Contato: Átila Costa [souza.atila@gmail.com](mailto:souza.atila@gmail.com)  
Guia de Autorização de Serviços (GAS) N°: ISTMA-2023-588

Objeto: 12 filtros MQA para análise gravimétrica.

Natureza do trabalho: ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 e ABNT NBR 13412:1995

Data de conclusão  
07/08/2023

ALEX  
ALVES  
DE  
OLIVEIRA  
:1038710  
7665

Assinado de  
forma digital  
por ALEX  
ALVES DE  
OLIVEIRA:1038  
7107665  
Dados:  
2023.08.07  
16:56:04 -03'00'

Alex Alves de Oliveira  
Engenheiro Químico, CREA 01421179326  
Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar  
Emissões Atmosféricas e Ruído Ambiental

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.

Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam visualizados no endereço: <http://www.rmmg.com.br> na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.



## Certificado de Ensaio N° 273213 Folha: 2/3

### 1 Identificação da amostra

Identificação do Laboratório	Natureza da amostra	Identificação do cliente
15065T	Filtro limpo	230214
15065	Filtro com amostra	230214
15066T	Filtro limpo	230211
15066	Filtro com amostra	230211
15067T	Filtro limpo	230219
15067	Filtro com amostra	230219
15068T	Filtro limpo	230231
15068	Filtro com amostra	230231
15069T	Filtro limpo	230216
15069	Filtro com amostra	230216
15070T	Filtro limpo	230220
15070	Filtro com amostra	230220
15071T	Filtro limpo	230225
15071	Filtro com amostra	230225
15072T	Filtro limpo	230218
15072	Filtro com amostra	230218
15073T	Filtro limpo	230212
15073	Filtro com amostra	230212
15074T	Filtro limpo	230221
15074	Filtro com amostra	230221
15075T	Filtro limpo	230217
15075	Filtro com amostra	230217
15076T	Filtro limpo	230223
15076	Filtro com amostra	230223



Certificado de Ensaio N<sup>o</sup> 273213 Folha: 3/3

## 2 Resultados

Datas		Código	Pesagem 1 (g)	Pesagem 2 (g)	Pesagem 3 (g)	Massa média (g)	Incerteza
Entrada	Análise						
11/107/2023	13/07/2023	15065T	3,9396	3,9394	3,9394	3,9395	0,0009
11/107/2023	13/07/2023	15065	4,0143	4,0139	4,0143	4,0142	0,0013
11/107/2023	13/07/2023	15066T	3,9626	3,9629	3,9624	3,9626	0,0013
11/107/2023	13/07/2023	15066	4,0323	4,0325	4,0326	4,0325	0,0009
11/107/2023	13/07/2023	15067T	3,9447	3,9445	3,9442	3,9445	0,0013
11/107/2023	13/07/2023	15067	4,0340	4,0337	4,0341	4,0339	0,0009
11/107/2023	13/07/2023	15068T	3,9999	3,9997	3,9998	3,9998	0,0009
11/107/2023	13/07/2023	15068	4,1365	4,1361	4,1366	4,1364	0,0013
11/107/2023	13/07/2023	15069T	3,9755	3,9753	3,9751	3,9753	0,0009
11/107/2023	13/07/2023	15069	4,0707	4,0706	4,0706	4,0706	0,0009
11/107/2023	13/07/2023	15070T	3,9659	3,9662	3,9661	3,9661	0,0009
11/107/2023	13/07/2023	15070	4,0526	4,0527	4,0528	4,0527	0,0009
11/107/2023	13/07/2023	15071T	4,0275	4,0274	4,0276	4,0275	0,0009
11/107/2023	13/07/2023	15071	4,1258	4,1256	4,1259	4,1258	0,0009
11/107/2023	13/07/2023	15072T	3,9508	3,9513	3,9511	3,9511	0,0013
11/107/2023	13/07/2023	15072	4,0813	4,0808	4,0812	4,0811	0,0013
11/107/2023	13/07/2023	15073T	3,9222	3,9221	3,9218	3,9220	0,0009
11/107/2023	13/07/2023	15073	4,0717	4,0719	4,0719	4,0718	0,0009
11/107/2023	13/07/2023	15074T	3,9796	3,9801	3,9796	3,9798	0,0013
11/107/2023	13/07/2023	15074	4,1212	4,1216	4,1217	4,1215	0,0013
11/107/2023	13/07/2023	15075T	3,9527	3,9531	3,9529	3,9529	0,0009
11/107/2023	13/07/2023	15075	4,1038	4,1041	4,1042	4,1040	0,0009
11/107/2023	13/07/2023	15076T	4,0321	4,0317	4,0321	4,0320	0,0013
11/107/2023	13/07/2023	15076	4,2444	4,2441	4,2444	4,2443	0,0009

## 3. Observações

3.1. A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência  $k = 2$ , que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

3.2. Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ), a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.





---

# Certificado de Ensaio Nº 273214

 Folha: 1/3

---

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS



PRC: 3.22

Cliente: ASC SERVIÇOS AMBIENTAIS LTDA.

Endereço: Rua Coronel Murta, 263 - Mangabeiras - BH/MG  
CEP: 30315-140Contato: Átila Costa [souza.atila@gmail.com](mailto:souza.atila@gmail.com)  
Guia de Autorização de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2023-588

Objeto: 12 filtros MQA para análise gravimétrica.

Natureza do trabalho: ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 e ABNT NBR 13412:1995

Data de conclusão  
07/08/2023

ALEX  
ALVES DE  
OLIVEIRA  
:1038710  
7665

Assinado de  
forma digital  
por ALEX  
ALVES DE  
OLIVEIRA:1038  
7107665  
Dados:  
2023.08.07  
16:58:09 -03'00'

Alex Alves de Oliveira  
Engenheiro Químico, CREA 01421179326  
Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar  
Emissões Atmosféricas e Ruído Ambiental

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.

Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam visualizados no endereço: <http://www.rmmg.com.br> na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.



## Certificado de Ensaio Nº 273214 Folha: 2/3

### 1 Identificação da amostra

Identificação do Laboratório	Natureza da amostra	Identificação do cliente
15077T	Filtro limpo	230202
15077	Filtro com amostra	230202
15078T	Filtro limpo	230204
15078	Filtro com amostra	230204
15079T	Filtro limpo	230208
15079	Filtro com amostra	230208
15080T	Filtro limpo	230213
15080	Filtro com amostra	230213
15081T	Filtro limpo	230205
15081	Filtro com amostra	230205
15082T	Filtro limpo	230206
15082	Filtro com amostra	230206
15083T	Filtro limpo	230203
15083	Filtro com amostra	230203
15084T	Filtro limpo	230215
15084	Filtro com amostra	230215
15085T	Filtro limpo	230201
15085	Filtro com amostra	230201
15086T	Filtro limpo	230209
15086	Filtro com amostra	230209
15087T	Filtro limpo	230207
15087	Filtro com amostra	230207
15088T	Filtro limpo	230210
15088	Filtro com amostra	230210



## Certificado de Ensaio Nº 273214 Folha: 3/3

## 2 Resultados

Datas		Código	Pesagem 1 (g)	Pesagem 2 (g)	Pesagem 3 (g)	Massa média (g)	Incerteza
Entrada	Análise						
11/07/2023	13/07/2023	15077T	3,9769	3,9768	3,9767	3,9768	0,0009
11/07/2023	13/07/2023	15077	4,0020	4,0019	4,0021	4,0020	0,0009
11/07/2023	13/07/2023	15078T	3,9713	3,9718	3,9717	3,9716	0,0013
11/07/2023	13/07/2023	15078	4,0264	4,0265	4,0261	4,0263	0,0009
11/07/2023	13/07/2023	15079T	3,9685	3,9688	3,9684	3,9686	0,0009
11/07/2023	13/07/2023	15079	4,0207	4,0209	4,0211	4,0209	0,0009
11/07/2023	13/07/2023	15080T	3,9613	3,9613	3,9611	3,9612	0,0009
11/07/2023	13/07/2023	15080	3,9960	3,9955	3,9959	3,9958	0,0013
11/07/2023	13/07/2023	15081T	3,9896	3,9899	3,9899	3,9898	0,0009
11/07/2023	13/07/2023	15081	4,0225	4,0227	4,0228	4,0227	0,0009
11/07/2023	13/07/2023	15082T	3,9833	3,9836	3,9833	3,9834	0,0009
11/07/2023	13/07/2023	15082	4,0500	4,0504	4,0505	4,0503	0,0013
11/07/2023	13/07/2023	15083T	3,9788	3,9792	3,9791	3,9790	0,0009
11/07/2023	13/07/2023	15083	4,0412	4,0416	4,0415	4,0414	0,0009
11/07/2023	13/07/2023	15084T	3,9478	3,9482	3,9478	3,9479	0,0013
11/07/2023	13/07/2023	15084	3,9921	3,9918	3,9919	3,9919	0,0009
11/07/2023	13/07/2023	15085T	4,0037	4,0041	4,0039	4,0039	0,0009
11/07/2023	13/07/2023	15085	4,0608	4,0604	4,0609	4,0607	0,0013
11/07/2023	13/07/2023	15086T	3,9050	3,9055	3,9053	3,9053	0,0013
11/07/2023	13/07/2023	15086	4,0165	4,0170	4,0169	4,0168	0,0013
11/07/2023	13/07/2023	15087T	3,9995	3,9996	3,9991	3,9994	0,0013
11/07/2023	13/07/2023	15087	4,1173	4,1172	4,1169	4,1171	0,0009
11/07/2023	13/07/2023	15088T	3,9262	3,9266	3,9262	3,9263	0,0013
11/07/2023	13/07/2023	15088	3,9961	3,9965	3,9965	3,9964	0,0013

## 3. Observações

3.1. A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência  $k = 2$ , que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

3.2. Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ), a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.



**Certificado de Ensaio N° 273217** Folha: 1/3

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS



PRC: 3.22

Cliente: ASC SERVIÇOS AMBIENTAIS LTDA.

Endereço: Rua Coronel Murta, 263 - Mangabeiras - BH/MG  
CEP: 30315-140Contato: Átila Costa [souza.atila@gmail.com](mailto:souza.atila@gmail.com)  
Guia de Autorização de Serviços (GAS) N°: ISTMA-2023-588

Objeto: 13 filtros MQA para análise gravimétrica.

Natureza do trabalho: ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 e ABNT NBR 13412:1995

Data de conclusão  
07/08/2023**ALEX  
ALVES DE  
OLIVEIRA  
:1038710  
7665**Assinado de  
forma digitalpor ALEX  
ALVES DE  
OLIVEIRA:1038  
7107665

Dados:

2023.08.07  
17:01:52 -03'00'Alex Alves de Oliveira  
Engenheiro Químico, CREA 01421179326  
Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar  
Emissões Atmosféricas e Ruído Ambiental*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.**Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam visualizados no endereço: <http://www.rmmg.com.br> na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração**O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*



## Certificado de Ensaio N° 273217 Folha: 2/3

### 1 Identificação da amostra

Identificação do Laboratório	Natureza da amostra	Identificação do cliente
15912T	Filtro limpo	230226
15912	Filtro com amostra	230226
15913T	Filtro limpo	230235
15913	Filtro com amostra	230235
15914T	Filtro limpo	230233
15914	Filtro com amostra	230233
15915T	Filtro limpo	230234
15915	Filtro com amostra	230234
15916T	Filtro limpo	230229
15916	Filtro com amostra	230229
15917T	Filtro limpo	230227
15917	Filtro com amostra	230227
15918T	Filtro limpo	230236
15918	Filtro com amostra	230236
15919T	Filtro limpo	230232
15919	Filtro com amostra	230232
15920T	Filtro limpo	230238
15920	Filtro com amostra	230238
15921T	Filtro limpo	230222
15921	Filtro com amostra	230222
15922T	Filtro limpo	230224
15922	Filtro com amostra	230224
15923T	Filtro limpo	230228
15923	Filtro com amostra	230228
15924T	Filtro limpo	230239
15924	Filtro com amostra	230239



## Certificado de Ensaio N° 273217 Folha: 3/3

### 2 Resultados

Datas		Código	Pesagem 1 (g)	Pesagem 2 (g)	Pesagem 3 (g)	Massa média (g)	Incerteza
Entrada	Análise						
20/07/2023	25/07/2023	15912T	4,0363	4,0362	4,0363	4,0363	0,0009
20/07/2023	25/07/2023	15912	4,1857	4,1861	4,1857	4,1858	0,0013
20/07/2023	25/07/2023	15913T	4,0338	4,0334	4,0337	4,0336	0,0009
20/07/2023	25/07/2023	15913	4,1761	4,1763	4,1762	4,1762	0,0009
20/07/2023	25/07/2023	15914T	4,0435	4,0433	4,0437	4,0435	0,0009
20/07/2023	25/07/2023	15914	4,2007	4,2009	4,2011	4,2009	0,0009
20/07/2023	25/07/2023	15915T	4,0569	4,0567	4,0571	4,0569	0,0009
20/07/2023	25/07/2023	15915	4,1892	4,1896	4,1895	4,1894	0,0009
20/07/2023	25/07/2023	15916T	4,0663	4,0659	4,0661	4,0661	0,0009
20/07/2023	25/07/2023	15916	4,1247	4,1248	4,1251	4,1249	0,0009
20/07/2023	25/07/2023	15917T	4,0679	4,0682	4,0681	4,0681	0,0009
20/07/2023	25/07/2023	15917	4,1631	4,1631	4,1634	4,1632	0,0009
20/07/2023	25/07/2023	15918T	4,0064	4,0061	4,0065	4,0063	0,0009
20/07/2023	25/07/2023	15918	4,0919	4,0922	4,0923	4,0921	0,0009
20/07/2023	25/07/2023	15919T	3,9963	3,9961	3,9963	3,9962	0,0009
20/07/2023	25/07/2023	15919	4,0864	4,0863	4,0863	4,0863	0,0009
20/07/2023	25/07/2023	15920T	3,9864	3,9864	3,9866	3,9865	0,0009
20/07/2023	25/07/2023	15920	4,0618	4,0621	4,0622	4,0620	0,0009
20/07/2023	25/07/2023	15921T	4,0061	4,0060	4,0062	4,0061	0,0009
20/07/2023	25/07/2023	15921	4,1057	4,1056	4,1058	4,1057	0,0009
20/07/2023	25/07/2023	15922T	4,0415	4,0413	4,0416	4,0415	0,0009
20/07/2023	25/07/2023	15922	4,1326	4,1329	4,1329	4,1328	0,0009
20/07/2023	25/07/2023	15923T	4,0728	4,0732	4,0729	4,0730	0,0009
20/07/2023	25/07/2023	15923	4,1106	4,1108	4,1105	4,1106	0,0009
20/07/2023	25/07/2023	15924T	3,9831	3,9827	3,9832	3,9830	0,0013
20/07/2023	25/07/2023	15924	4,0514	4,0515	4,0516	4,0515	0,0009

### 3. Observações

3.1. A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência  $k = 2$ , que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

3.2. Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ), a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.



## Certificado de Ensaio Nº 273505 Folha: 1/3

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS



Cliente: ASC SERVIÇOS AMBIENTAIS LTDA.

Endereço: Rua Coronel Murta, 263 - Mangabeiras - BH/MG  
CEP: 30315-140

Contato: Átila Costa [souza.atila@gmail.com](mailto:souza.atila@gmail.com)  
Guia de Autorização de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2023-645

Objeto: 09 filtros MQA para análise gravimétrica.

Natureza do trabalho: ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 e ABNT NBR 13412:1995

Data de conclusão  
21/08/2023

**ALEX  
ALVES  
DE  
OLIVEIRA**  
:1038710  
7665

Assinado de  
forma digital  
por ALEX  
ALVES DE  
OLIVEIRA:1038  
7107665  
Dados:  
2023.08.21<sup>®</sup>  
09:42:18 -03'00'

Alex Alves de Oliveira  
Engenheiro Químico, CREA 01421179326  
Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar  
Emissões Atmosféricas e Ruído Ambiental



O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

## Certificado de Ensaio Nº 273505 Folha: 2/3

### 1 Identificação da amostra

Identificação do Laboratório	Natureza da amostra	Identificação do cliente
17036T	Filtro limpo	230243
17036	Filtro com amostra	230243
17037T	Filtro limpo	230241
17037	Filtro com amostra	230241
17038T	Filtro limpo	230247
17038	Filtro com amostra	230247
17039T	Filtro limpo	230237
17039	Filtro com amostra	230237
17040T	Filtro limpo	230245
17040	Filtro com amostra	230245
17041T	Filtro limpo	230248
17041	Filtro com amostra	230248
17042T	Filtro limpo	230240
17042	Filtro com amostra	230240
17043T	Filtro limpo	230242
17043	Filtro com amostra	230242
17044T	Filtro limpo	230249
17044	Filtro com amostra	230249





## Certificado de Ensaio Nº 273505 Folha: 3/3

### 2 Resultados

Datas		Código	Pesagem 1 (g)	Pesagem 2 (g)	Pesagem 3 (g)	Massa média (g)	Incerteza
Entrada	Análise						
01/08/2023	04/08/2023	17036T	3,9848	3,9846	3,9851	3,9848	0,0013
01/08/2023	04/08/2023	17036	4,0651	4,0649	4,0653	4,0651	0,0009
01/08/2023	04/08/2023	17037T	3,9697	3,0701	3,9701	3,6700	0,0009
01/08/2023	04/08/2023	17037	4,0145	4,0146	4,0148	4,0146	0,0009
01/08/2023	04/08/2023	17038T	3,9887	3,9885	3,9889	3,9887	0,0009
01/08/2023	04/08/2023	17038	4,0287	4,0287	4,0284	4,0286	0,0009
01/08/2023	04/08/2023	17039T	3,9625	3,9626	3,9627	3,9626	0,0009
01/08/2023	04/08/2023	17039	4,0189	4,0192	4,0192	4,0191	0,0009
01/08/2023	04/08/2023	17040T	4,0267	4,0272	4,0270	4,0270	0,0013
01/08/2023	04/08/2023	17040	4,0758	4,0761	4,0761	4,0760	0,0009
01/08/2023	04/08/2023	17041T	3,9981	3,9981	3,9981	3,9981	0,0009
01/08/2023	04/08/2023	17041	4,0422	4,0422	4,0419	4,0421	0,0009
01/08/2023	04/08/2023	17042T	3,9805	3,9808	3,9809	3,9807	0,0009
01/08/2023	04/08/2023	17042	4,1309	4,1312	4,1312	4,1311	0,0009
01/08/2023	04/08/2023	17043T	3,9881	3,9878	3,9878	3,9879	0,0009
01/08/2023	04/08/2023	17043	4,0274	4,0273	4,0269	4,0272	0,0013
01/08/2023	04/08/2023	17044T	4,0294	4,0296	4,0295	4,0295	0,0009
01/08/2023	04/08/2023	17044	4,0485	4,0488	4,0487	4,0487	0,0009

### 3. Observações

- 3.1. A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência  $k = 2$ , que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.
- 3.2. Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ), a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.



## Certificado de Ensaio Nº 273509 Folha: 1/3

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS



Cliente: ASC SERVIÇOS AMBIENTAIS LTDA.

Endereço: Rua Coronel Murta, 263 - Mangabeiras - BH/MG  
CEP: 30315-140

Contato: Átila Costa [souza.atila@gmail.com](mailto:souza.atila@gmail.com)  
Guia de Autorização de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2023-645

Objeto: 14 filtros MQA para análise gravimétrica.

Natureza do trabalho: ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 e ABNT NBR 13412:1995

Data de conclusão  
21/08/2023

**ALEX ALVES DE  
OLIVEIRA:1038  
7107665**

Alex Alves de Oliveira  
Engenheiro Químico, CREA 01421179326  
Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar  
Emissões Atmosféricas e Ruído Ambiental

Assinado de forma digital  
por ALEX ALVES DE  
OLIVEIRA:10387107665<sup>®</sup>  
Dados: 2023.08.21  
09:46:58 -03'00'



*O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*

## Certificado de Ensaio Nº 273509 Folha: 2/3

### 1 Identificação da amostra

Identificação do Laboratório	Natureza da amostra	Identificação do cliente
17753T	Filtro limpo	230268
17753	Filtro com amostra	230268
17754T	Filtro limpo	230271
17754	Filtro com amostra	230271
17755T	Filtro limpo	230280
17755	Filtro com amostra	230280
17756T	Filtro limpo	230283
17756	Filtro com amostra	230283
17757T	Filtro limpo	230287
17757	Filtro com amostra	230287
17758T	Filtro limpo	230269
17758	Filtro com amostra	230269
17759T	Filtro limpo	230276
17759	Filtro com amostra	230276
17760T	Filtro limpo	230281
17760	Filtro com amostra	230281
17761T	Filtro limpo	230285
17761	Filtro com amostra	230285
17762T	Filtro limpo	230286
17762	Filtro com amostra	230286
17763T	Filtro limpo	230273
17763	Filtro com amostra	230273
17764T	Filtro limpo	230275
17764	Filtro com amostra	230275
17765T	Filtro limpo	230284
17765	Filtro com amostra	230284
17766T	Filtro limpo	230288
17766	Filtro com amostra	230288



## Certificado de Ensaio Nº 273509 Folha: 3/3

## 2 Resultados

Datas		Código	Pesagem 1 (g)	Pesagem 2 (g)	Pesagem 3 (g)	Massa média (g)	Incerteza
Entrada	Análise						
01/08/2023	04/08/2023	17753T	4,0246	4,0246	4,0247	4,0246	0,0009
01/08/2023	04/08/2023	17753	4,0935	4,0933	4,0935	4,0934	0,0009
01/08/2023	04/08/2023	17754T	3,9404	3,9401	3,9403	3,9403	0,0009
01/08/2023	04/08/2023	17754	3,9924	3,9922	3,9920	3,9922	0,0009
01/08/2023	04/08/2023	17755T	3,9821	3,9821	3,9819	3,9820	0,0009
01/08/2023	04/08/2023	17755	4,0409	4,0413	4,0413	4,0412	0,0013
01/08/2023	04/08/2023	17756T	3,9874	3,9873	3,9871	3,9873	0,0009
01/08/2023	04/08/2023	17756	4,1065	4,1066	4,1066	4,1066	0,0009
01/08/2023	04/08/2023	17757T	4,0154	4,0149	4,0151	4,0151	0,0013
01/08/2023	04/08/2023	17757	4,1288	4,1287	4,1287	4,1287	0,0009
01/08/2023	04/08/2023	17758T	4,0224	4,0228	4,0227	4,0226	0,0009
01/08/2023	04/08/2023	17758	4,1369	4,1370	4,1366	4,1368	0,0009
01/08/2023	04/08/2023	17759T	3,9293	3,9293	3,9292	3,9293	0,0009
01/08/2023	04/08/2023	17759	4,0061	4,0061	4,0061	4,0061	0,0009
01/08/2023	04/08/2023	17760T	4,0065	4,0070	4,0066	4,0067	0,0013
01/08/2023	04/08/2023	17760	4,1228	4,1231	4,1232	4,1230	0,0009
01/08/2023	04/08/2023	17761T	3,9525	3,9524	3,9526	3,9525	0,0009
01/08/2023	04/08/2023	17761	4,1245	4,1248	4,1249	4,1247	0,0009
01/08/2023	04/08/2023	17762T	4,0136	4,0138	4,0137	4,0137	0,0009
01/08/2023	04/08/2023	17762	4,1608	4,1613	4,1609	4,1610	0,0013
01/08/2023	04/08/2023	17763T	3,9575	3,9578	3,9579	3,9577	0,0009
01/08/2023	04/08/2023	17763	4,2371	4,2371	4,2367	4,2370	0,0013
01/08/2023	04/08/2023	17764T	3,9385	3,9388	3,9383	3,9385	0,0013
01/08/2023	04/08/2023	17764	4,1855	4,1851	4,1852	4,1853	0,0009
01/08/2023	04/08/2023	17765T	3,9941	3,9939	3,9937	3,9939	0,0009
01/08/2023	04/08/2023	17765	4,3422	4,3426	4,3425	4,3424	0,0009
01/08/2023	04/08/2023	17766T	4,0352	4,0356	4,0351	4,0353	0,0009
01/08/2023	04/08/2023	17766	4,4452	4,4456	4,4455	4,4454	0,0009

## 3. Observações

- 3.1. A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência  $k = 2$ , que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.
- 3.2. Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ), a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.





---

# Certificado de Ensaio Nº 273510

 Folha: 1/3

---

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS



Cliente: ASC SERVIÇOS AMBIENTAIS LTDA.

Endereço: Rua Coronel Murta, 263 - Mangabeiras - BH/MG  
CEP: 30315-140Contato: Átila Costa [souza.atila@gmail.com](mailto:souza.atila@gmail.com)  
Guia de Autorização de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2023-645

Objeto: 12 filtros MQA para análise gravimétrica.

Natureza do trabalho: ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 e ABNT NBR 13412:1995

Data de conclusão  
21/08/2023

**ALEX ALVES DE  
OLIVEIRA:1038  
7107665**

Alex Alves de Oliveira  
Engenheiro Químico, CREA 01421179326  
Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar  
Emissões Atmosféricas e Ruído Ambiental

Assinado de forma digital  
por ALEX ALVES DE  
OLIVEIRA:10387107665<sup>®</sup>  
Dados: 2023.08.21  
09:47:35 -03'00'



O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

## Certificado de Ensaio Nº 273510 Folha: 2/3

### 1 Identificação da amostra

Identificação do Laboratório	Natureza da amostra	Identificação do cliente
17024T	Filtro limpo	230255
17024	Filtro com amostra	230255
17025T	Filtro limpo	230258
17025	Filtro com amostra	230258
17026T	Filtro limpo	230259
17026	Filtro com amostra	230259
17027T	Filtro limpo	230267
17027	Filtro com amostra	230267
17028T	Filtro limpo	230254
17028	Filtro com amostra	230254
17029T	Filtro limpo	230256
17029	Filtro com amostra	230256
17030T	Filtro limpo	230264
17030	Filtro com amostra	230264
17031T	Filtro limpo	230266
17031	Filtro com amostra	230266
17032T	Filtro limpo	230253
17032	Filtro com amostra	230253
17033T	Filtro limpo	230261
17033	Filtro com amostra	230261
17034T	Filtro limpo	230263
17034	Filtro com amostra	230263
17035T	Filtro limpo	230265
17035	Filtro com amostra	230265



## Certificado de Ensaio Nº 273510 Folha: 3/3

## 2 Resultados

Datas		Código	Pesagem 1 (g)	Pesagem 2 (g)	Pesagem 3 (g)	Massa média (g)	Incerteza
Entrada	Análise						
01/08/2023	04/08/2023	17024T	4,0184	4,0185	4,0185	4,0185	0,0009
01/08/2023	04/08/2023	17024	4,0302	4,0306	4,0307	4,0305	0,0013
01/08/2023	04/08/2023	17025T	3,9715	3,9718	3,9717	3,9717	0,0013
01/08/2023	04/08/2023	17025	3,9851	3,9856	3,9855	3,9854	0,0013
01/08/2023	04/08/2023	17026T	3,9784	3,9784	3,9788	3,9785	0,0013
01/08/2023	04/08/2023	17026	3,9957	3,9959	3,9956	3,9957	0,0009
01/08/2023	04/08/2023	17027T	3,9733	3,9729	3,9728	3,9730	0,0013
01/08/2023	04/08/2023	17027	4,0152	4,0148	4,0151	4,0150	0,0009
01/08/2023	04/08/2023	17028T	3,9673	3,9677	3,9677	3,9676	0,0013
01/08/2023	04/08/2023	17028	3,9788	3,9787	3,9789	3,9788	0,0009
01/08/2023	04/08/2023	17029T	4,0009	4,0009	4,0011	4,0010	0,0009
01/08/2023	04/08/2023	17029	4,0172	4,0175	4,0172	4,0173	0,0009
01/08/2023	04/08/2023	17030T	3,9717	3,9713	3,9716	3,9715	0,0009
01/08/2023	04/08/2023	17030	3,9972	3,9969	3,9971	3,9971	0,0009
01/08/2023	04/08/2023	17030	3,9881	3,9878	3,9878	3,9879	0,0009
01/08/2023	04/08/2023	17031T	4,0274	4,0273	4,0269	4,0272	0,0013
01/08/2023	04/08/2023	17031	4,0294	4,0296	4,0295	4,0295	0,0009
01/08/2023	04/08/2023	17032T	4,0485	4,0488	4,0487	4,0487	0,0009
01/08/2023	04/08/2023	17032	3,9562	3,9564	3,9813	3,9564	0,0013
01/08/2023	04/08/2023	17033T	3,9817	3,9815	3,9813	3,9815	0,0009
01/08/2023	04/08/2023	17033	3,9893	3,9898	3,9897	3,9896	0,0013
01/08/2023	04/08/2023	17034T	4,0276	4,0275	4,0277	4,0276	0,0009
01/08/2023	04/08/2023	17034	3,9689	3,9687	3,9691	3,9689	0,0009
01/08/2023	04/08/2023	17035T	4,0305	4,0300	4,0299	4,0301	0,0009

## 3. Observações

3.1. A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência  $k = 2$ , que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

3.2. Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ), a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.



---

# Certificado de Ensaio N° 273595

 Folha: 1/3

---

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS



Cliente: ASC SERVIÇOS AMBIENTAIS LTDA.

Endereço: Rua Coronel Murta, 263 - Mangabeiras - BH/MG  
CEP: 30315-140Contato: Átila Costa [souza.atila@gmail.com](mailto:souza.atila@gmail.com)

Guia de Autorização de Serviços (GAS) N°: ISTMA-2023-645

Objeto: 13 filtros MQA para análise gravimétrica.

Natureza do trabalho: ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 e ABNT NBR 13412:1995

Data de conclusão  
25/08/2023

ALEX  
ALVES DE  
OLIVEIRA  
:1038710  
7665

Assinado de  
forma digital  
por ALEX  
ALVES DE  
OLIVEIRA:1038  
7107665  
Dados:  
2023.08.25  
13:49:04 -03'00'

Alex Alves de Oliveira  
Engenheiro Químico, CREA 01421179326  
Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar  
Emissões Atmosféricas e Ruído Ambiental

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.*





## Certificado de Ensaio N° 273595 Folha: 2/3

### 1 Identificação da amostra

Identificação do Laboratório	Natureza da amostra	Identificação do cliente
18238	Filtro limpo	230279
18238	Filtro com amostra	230279
18239	Filtro limpo	230290
18239	Filtro com amostra	230290
18240	Filtro limpo	230293
18240	Filtro com amostra	230293
18241	Filtro limpo	230295
18241	Filtro com amostra	230295
18242	Filtro limpo	230278
18242	Filtro com amostra	230278
18243	Filtro limpo	230291
18243	Filtro com amostra	230291
18244	Filtro limpo	230292
18244	Filtro com amostra	230292
18245	Filtro limpo	230296
18245	Filtro com amostra	230296
18246	Filtro limpo	230301
18246	Filtro com amostra	230301
18247	Filtro limpo	230277
18247	Filtro com amostra	230277
18248	Filtro limpo	230289
18248	Filtro com amostra	230289
18249	Filtro limpo	230298
18249	Filtro com amostra	230298
18250	Filtro limpo	230297
18250	Filtro com amostra	230297



## Certificado de Ensaio N° 273595 Folha: 3/3

## 2 Resultados

Datas		Código	Pesagem 1 (g)	Pesagem 2 (g)	Pesagem 3 (g)	Massa média (g)	Incerteza
Entrada	Análise						
13/08/2023	17/08/2023	18238	3,9781	3,9784	3,9785	3,9783	0,0009
13/08/2023	17/08/2023	18238	4,0162	4,0167	4,0163	4,0164	0,0013
13/08/2023	17/08/2023	18239	3,9607	3,9606	3,9607	3,9607	0,0013
13/08/2023	17/08/2023	18239	4,0082	4,0087	4,0084	4,0084	0,0013
13/08/2023	17/08/2023	18240	3,9407	3,9411	3,9411	3,9410	0,0013
13/08/2023	17/08/2023	18240	4,0048	4,0052	4,0052	4,0051	0,0013
13/08/2023	17/08/2023	18241	4,0033	4,0031	4,0028	4,0031	0,0013
13/08/2023	17/08/2023	18241	4,0271	4,0275	4,0274	4,0273	0,0009
13/08/2023	17/08/2023	18242	3,9913	3,9912	3,9912	3,9912	0,0009
13/08/2023	17/08/2023	18242	4,0383	4,0384	4,0383	4,0383	0,0009
13/08/2023	17/08/2023	18243	3,9721	3,9721	3,9721	3,9721	0,0009
13/08/2023	17/08/2023	18243	4,0378	4,0381	4,0382	4,0380	0,0009
13/08/2023	17/08/2023	18244	3,9537	3,9537	3,9533	3,9536	0,0013
13/08/2023	17/08/2023	18244	4,0434	4,0438	4,0438	4,0437	0,0013
13/08/2023	17/08/2023	18245	3,9109	3,9109	3,9111	3,9110	0,0009
13/08/2023	17/08/2023	18245	3,9361	3,9360	3,9363	3,9361	0,0009
13/08/2023	17/08/2023	18246	2,7679	2,7679	2,7677	2,7678	0,0009
13/08/2023	17/08/2023	18246	2,8134	2,8137	2,8136	2,8136	0,0009
13/08/2023	17/08/2023	18247	3,9466	3,9467	3,9469	3,9467	0,0009
13/08/2023	17/08/2023	18247	4,0396	4,0399	4,0399	4,0398	0,0009
13/08/2023	17/08/2023	18248	3,9684	3,9686	3,9682	3,9684	0,0009
13/08/2023	17/08/2023	18248	4,0877	4,0882	4,0882	4,0880	0,0013
13/08/2023	17/08/2023	18249	3,9981	3,9978	3,9982	3,9980	0,0009
13/08/2023	17/08/2023	18249	4,1522	4,1526	4,1523	4,1524	0,0009
13/08/2023	17/08/2023	18250	3,9849	3,9849	3,9846	3,9848	0,0009
13/08/2023	17/08/2023	18250	4,0700	4,0703	4,0699	4,0701	0,0009

## 3. Observações

- 3.1. A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência  $k = 2$ , que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.
- 3.2. Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ), a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

