

**LAUDO DE PRESSÃO SONORA**  
**PARA**

**K2-TOWER**

**POR**



## APRESENTAÇÃO

Este documento tem por objetivo avaliar o nível de poluição sonora causada por ruído, som e vibração da ERB (Estação Rádio Base), localizada no endereço descrito no item **INFORMAÇÕES**, com equipamentos devidamente calibrados e certificados, conforme as normas vigentes.

Os certificados estão disponíveis no anexo I.

As medições foram realizadas no local de instalação das ERB's em dois períodos distintos, conforme discriminado abaixo:

- Período diurno: o período compreendido entre as 07:01h (sete horas e um minuto) e as 19:00 h (dezenove horas) do mesmo dia;
- Período noturno: o período entre as 19:01h (vinte e duas horas e um minuto) de um dia e as 22:00 h (sete horas) do dia seguinte.

## INFORMAÇÕES GERAIS

**LAUDO ELABORADO POR: FERK TELECOM SERVIÇOS E CONSTRUÇÕES LTDA.**

**ENDEREÇO:** Rua Castelo de Lisboa, n.º 301, Bairro Castelo, Belo Horizonte - MG

**CEP:** 30.710-320

**CNPJ:** 03.573.879/0001-59

**RESPONSÁVEL TÉCNICO:** Leonardo Carvalho Perez

**CREA:** MG67403-D

**CONTRATANTE:** K2 Tower Sociedade Anônima

**CNPJ:** 20.687.642/0001-18

**ENDEREÇO:** Rua Alvorada nº 1289, Conjunto Vila Olímpia, São Paulo/SP

**CEP:** 04550-070

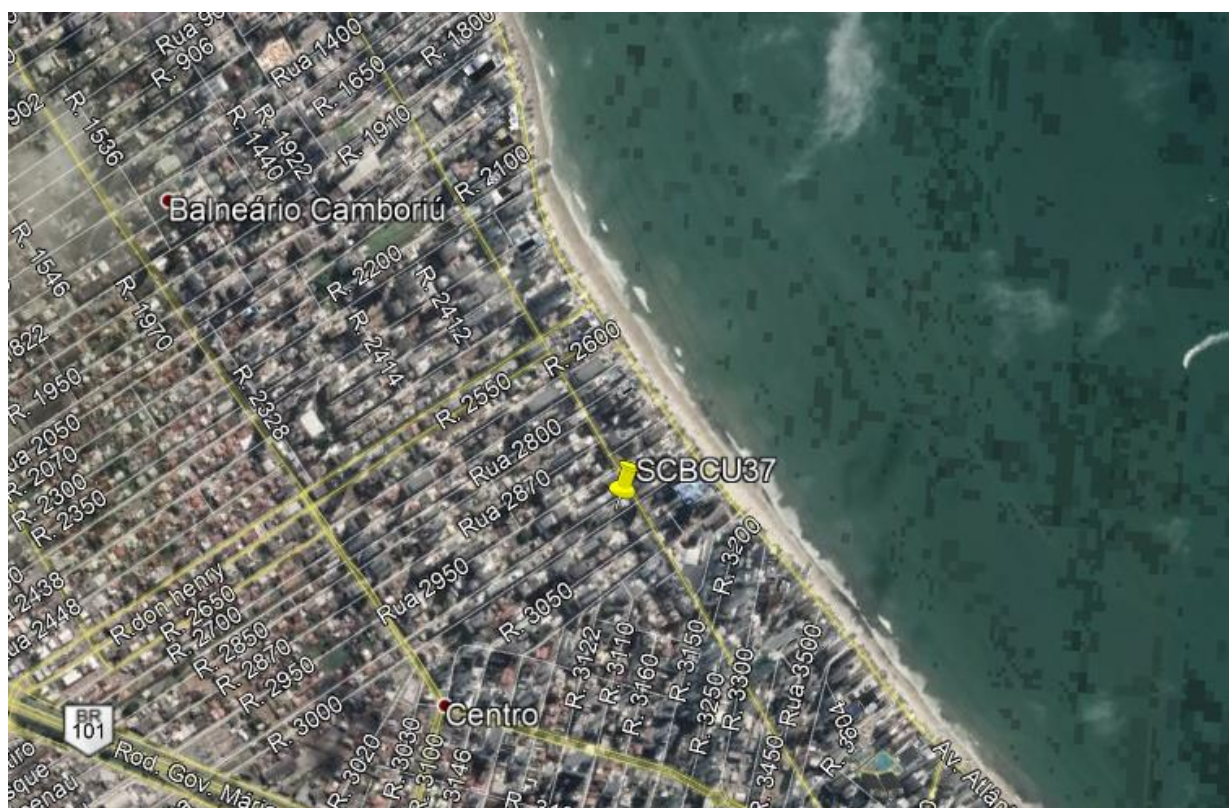
**ENDEREÇO DO EMPREENDIMENTO:** Rua 3000, nº219, Centro – Balneário Camboriú/SC

**COORDENADAS:** -26.997730 / -48.626851

**SIGLA IDENTIFICAÇÃO:** SCBCU37

**TIPO DE ATIVIDADE:** Estação de Telecomunicação

**HORÁRIO DE FUNCIONAMENTO:** Integral



Fonte: Google, 2018.

## 1. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A ERB SCBCU37 foi instalada em edificação existente no município de Balneário Camboriú/SC. Trata-se de ERB do tipo Roof Top instalada no topo de uma edificação em área urbana.

A instalação necessitou apenas de um pequeno espaço na edificação e a estrutura da mesma é pequena e de baixo impacto.

As medições foram realizadas no lado externo da ERB. O entorno do local de instalação da ERB é constituído por edificações residenciais e de hospedagem. Não possui fragmentos de vegetação e gramíneas. A Av. do Brasil é principal via de acesso ao local de instalação da ERB, é bem estruturada e pavimentada. Vale salientar que fora

Ponto	Coordenada
Ponto 1	-26.998077 / -48.627151
Ponto 2	-26.998030 / -48.627048
Ponto 3	-26.997938 / -48.626915
Ponto 4	-26.997853 / -48.626757

As medições foram realizadas no lado externa da ERB. O entorno do local de instalação da ERB é constituído de lotes baldios, bem como áreas destinadas a atividades industriais.

Possui fragmentos de vegetação e gramíneas. A rodovia Presidente Costa e Silva, principal via de acesso ao local de instalação da ERB, é bem estruturada e pavimentada. Vale salientar que fora

## 2. EQUIPAMENTOS UTILIZADOS PARA MEDIÇÃO DO RUÍDO

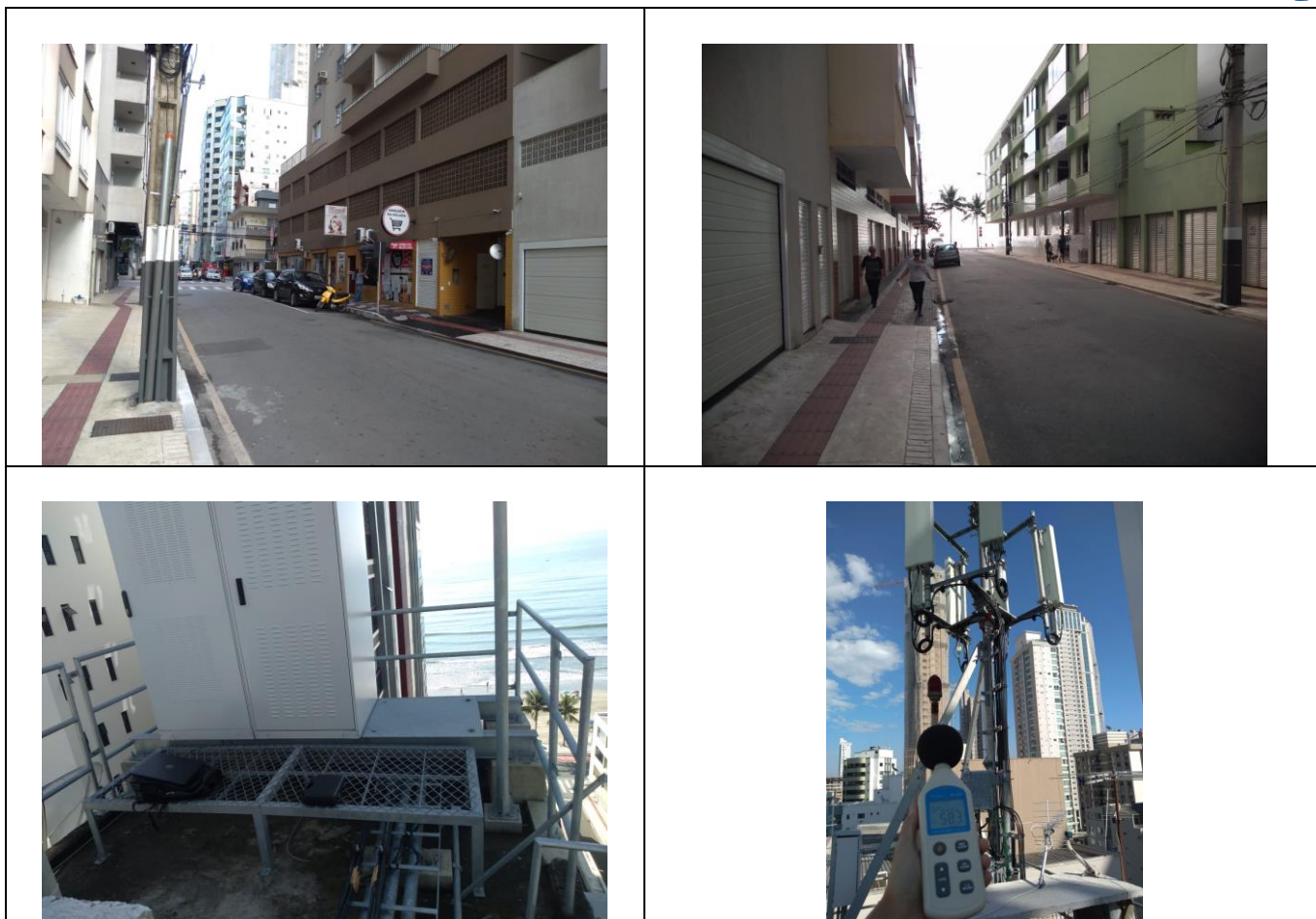
<b>TIPO</b>	Decibelímetro digital
<b>MARCA</b>	Minipa
<b>MODELO</b>	MSL-1355
<b>NÚMERO DE SÉRIE</b>	EK1641617
<b>CURVA DE PONDERAÇÃO</b>	A e C
<b>RESPOSTA</b>	Rápida/Lenta
<b>DATA DE CALIBRAÇÃO / VALIDADE</b>	11/2017 – 06/2021
<b>FAIXA DE OPERAÇÃO</b>	30dB – 130dB

<b>TIPO</b>	Decibelímetro digital
<b>MARCA</b>	Minipa
<b>MODELO</b>	MSL - 1355
<b>NÚMERO DE SÉRIE</b>	EK1641656
<b>CURVA DE PONDERAÇÃO</b>	A e C
<b>RESPOSTA</b>	Rápida/Lenta
<b>DATA DE CALIBRAÇÃO / VALIDADE</b>	11/2017 – 06/2021
<b>FAIXA DE OPERAÇÃO</b>	30dB – 130dB

## 3. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO







#### 4. METODOLOGIA

Foram efetuadas medições no entorno do equipamento emissor de ruído. Graças à evolução tecnológica, atualmente estes equipamentos possuem baixa emissão de ruído, onde somente o sistema de arrefecimento (mini-ventiladores ou cooler's) são fontes geradores de ruídos na ERB.

As medições foram realizadas à distância de 1,50 m da divisa do imóvel, 1,20 metros do solo e obedecendo a pelo menos 1,20 metros de distância de qualquer outra superfície refletora de ruídos, tais com muros, outros equipamentos, carros, etc.

As medições foram realizadas por períodos de no mínimo 2 minutos, ininterruptos, em cada um dos pontos localizados no entorno do equipamento, em cada um dos períodos mencionados (diurno, noturno e vespertino).

Utilizou-se como base de referência da norma ABNT/NBR 10.151/2000.

De acordo com a classificação ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) - NBR10.151/2000, os níveis de tolerância a serem adotados para fins de avaliação variam de acordo com a tipologia da área, conforme pode ser observado na tabela abaixo:

**Tabela 1 – Nível de critério de avaliação NCA para ambientes externos, em dB (A)**

Tipos de áreas	Diurno	Noturno
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Fonte: NBR 10.151/2000

Considerando os parâmetros da NBR 10.151/2000, a ERB SCBU37 é classificada como “**Área mista, predominantemente residencial (Diurno:55dB; Noturno:50dB)**”.

Para cálculo do nível de pressão sonora, utilizou-se a metodologia da mesma norma (NBR/ABNT 10.151/2000). O nível de pressão sonora equivalente foi calculado pela expressão:

$$L_{Aeq} = 10 \log \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_i}{10}}$$

Onde:

$L_i$  é o nível de pressão sonora, em dB(A), lido em resposta rápida (fast) a cada 5 s, durante o tempo de medição do ruído;

$n$  é o número total de leituras.

## 5. RESULTADOS DAS MEDIÇÕES

Com base nos parâmetros e medições realizadas, e, inclusive, pelo comportamento dos gráficos gerados, foi possível avaliar os resultados das medições e perceber as possíveis interferências de acordo com a localização.

### 5.1 Gráficos

#### 5.1.1 Diurno

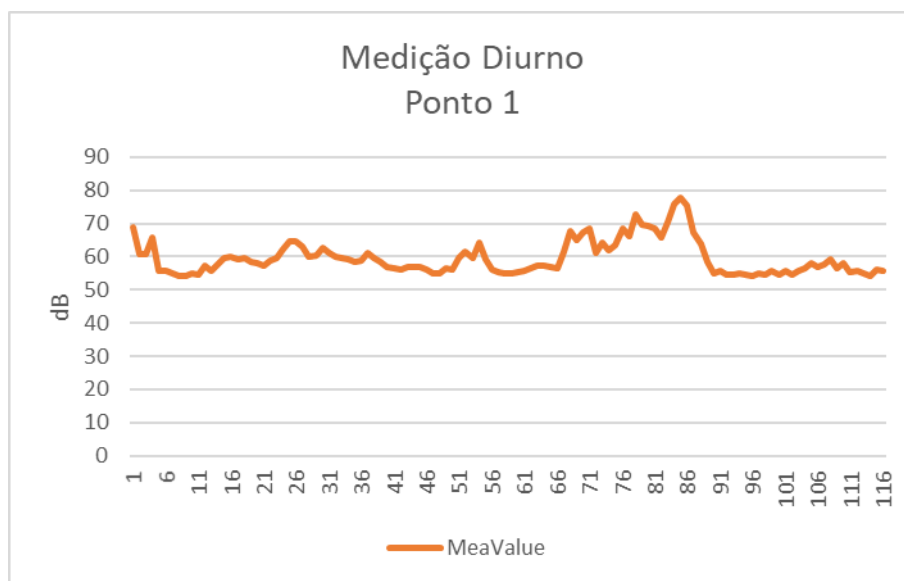


Gráfico 1 – Medições Diurna

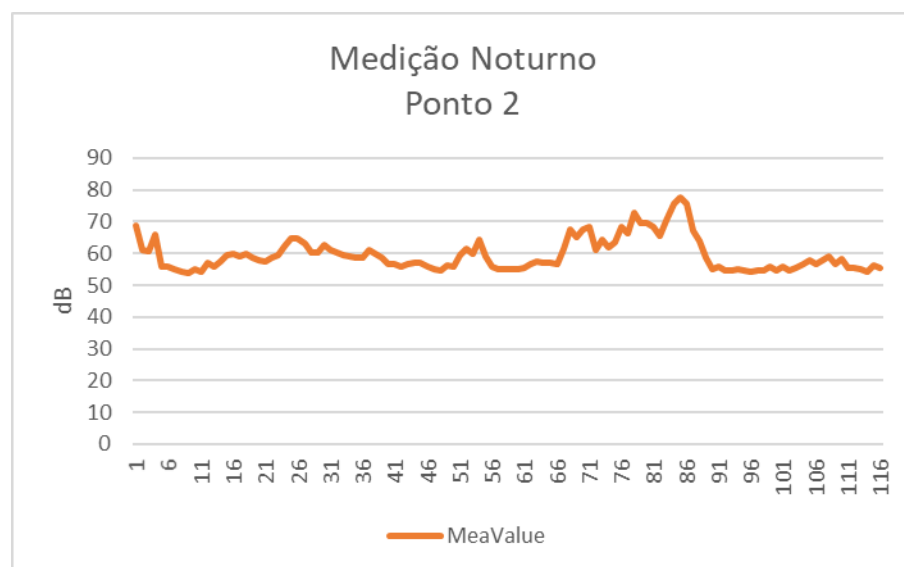


Gráfico 2 – Medições Diurna

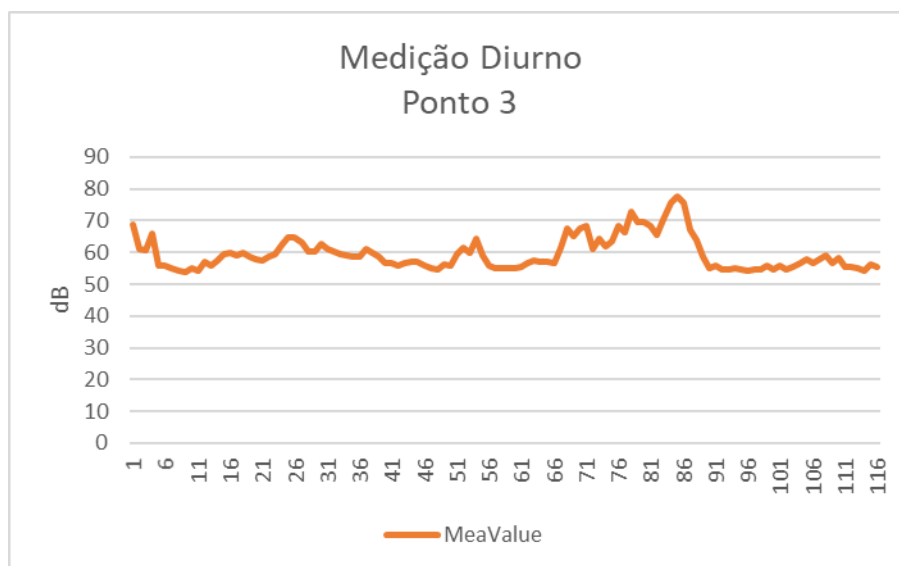


Gráfico 3 – Medições Diurno

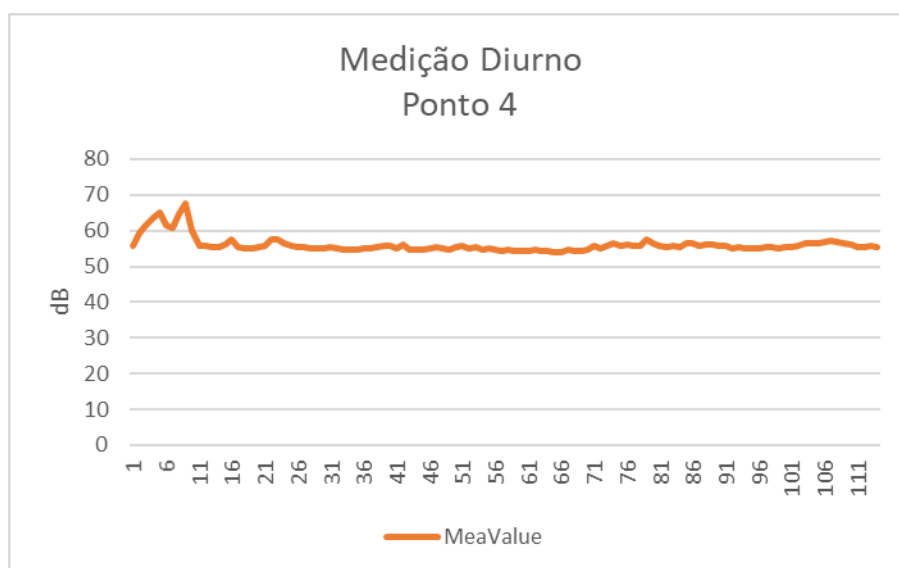


Gráfico 4 – Medições Diurno



## 5.1.2 Noturno

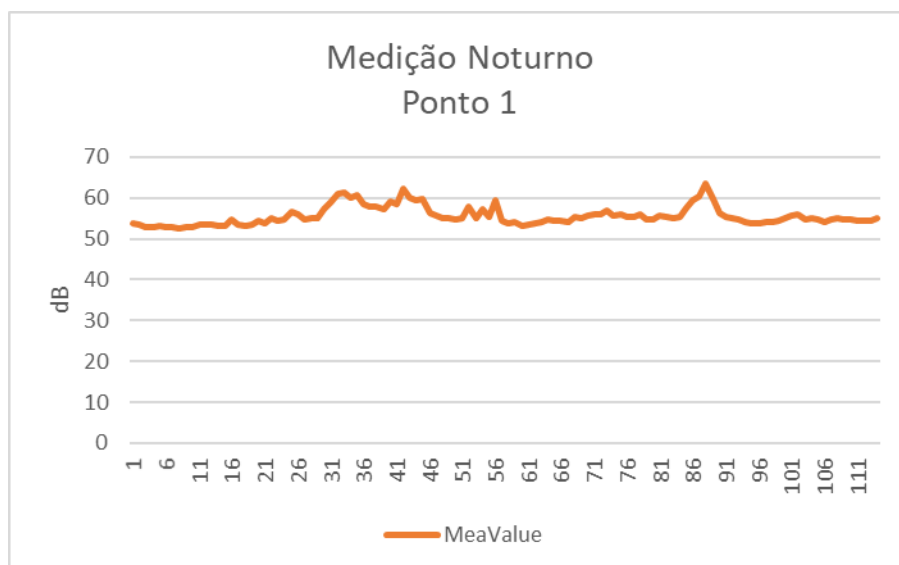


Gráfico 5 – Medições Noturno

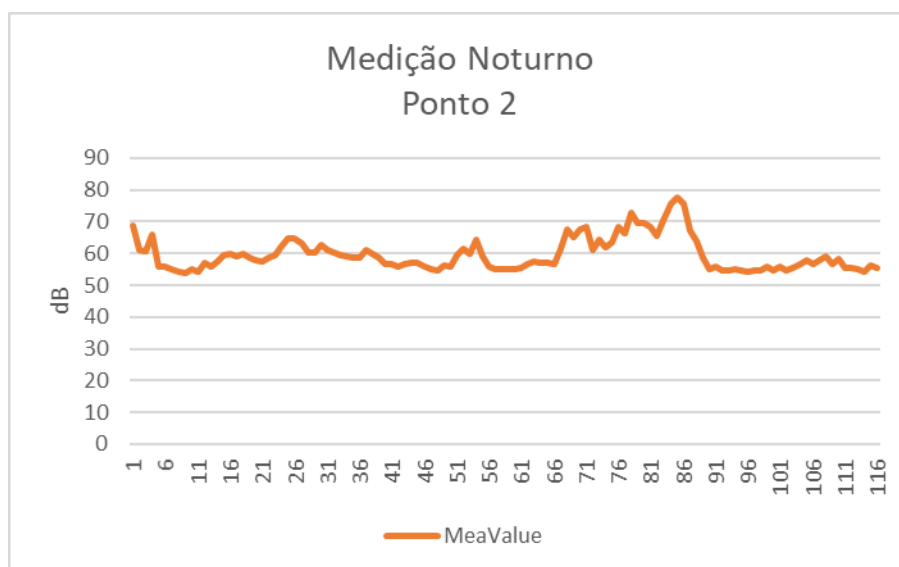


Gráfico 6 – Medições Noturno

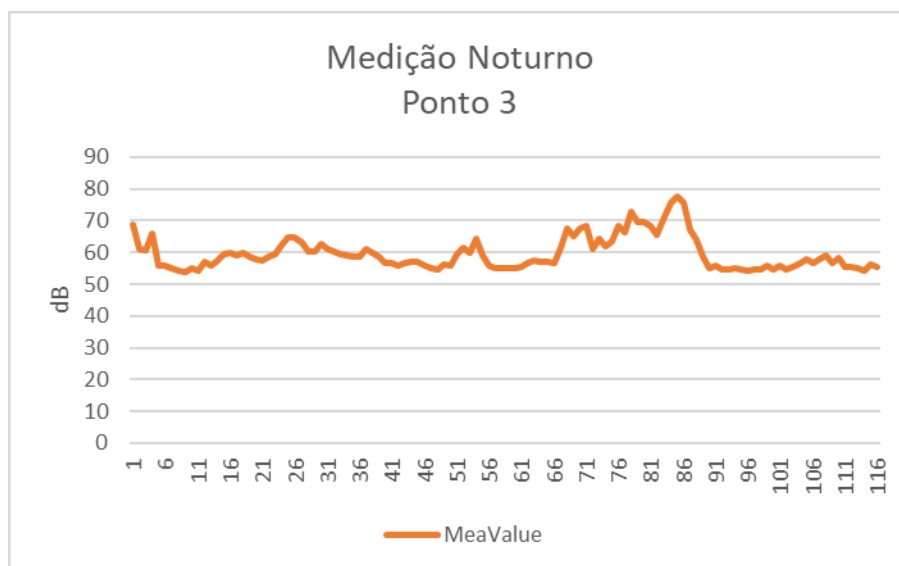


Gráfico 7 – Medições Noturno

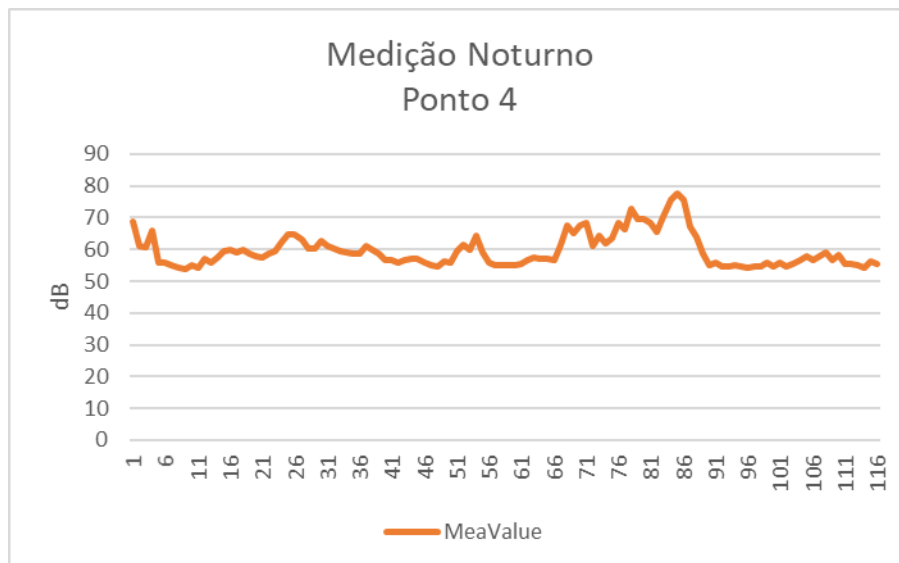


Gráfico 8 – Medições Noturno

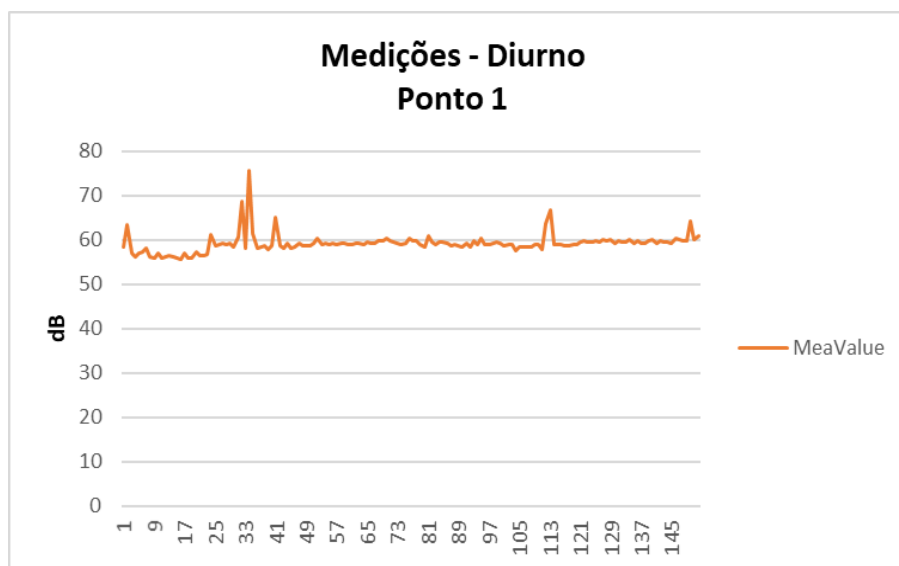


Gráfico 9 – Medições Diurno (ERB Desligada)

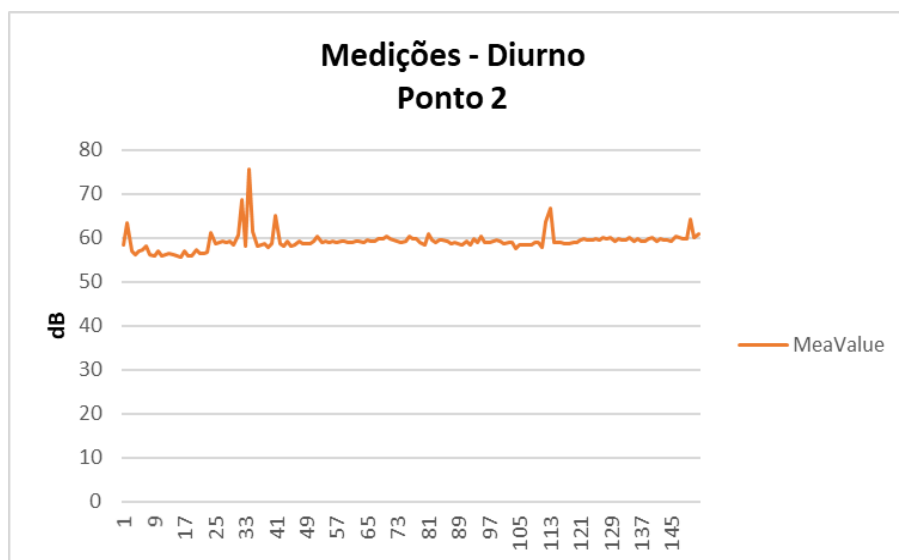


Gráfico 10 – Medições Diurno (ERB Desligada)

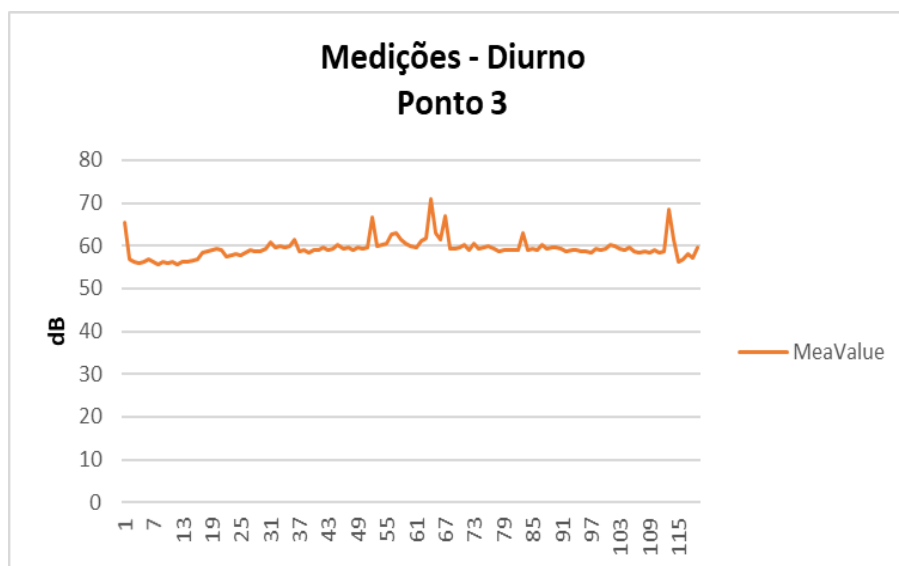


Gráfico 11 – Medições Diurno (ERB Desligada)

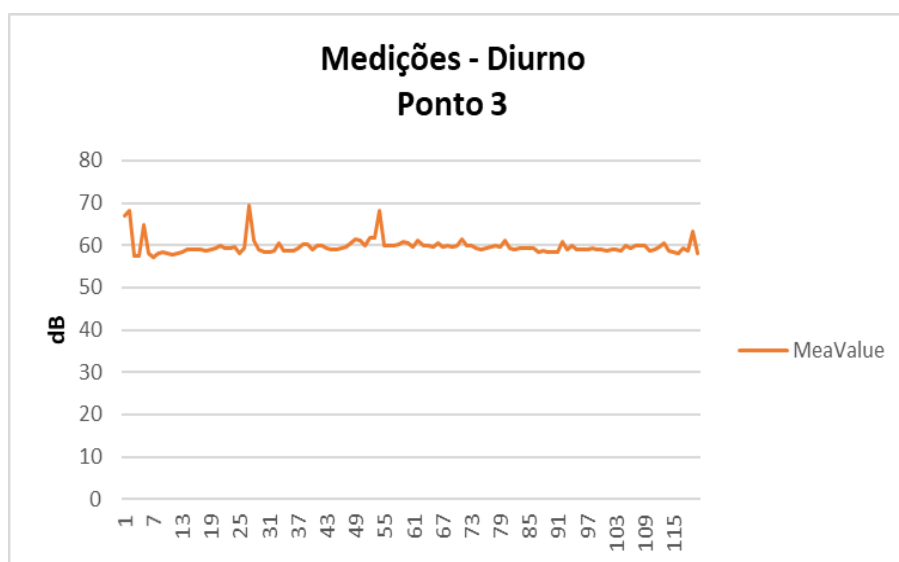


Gráfico 12 – Medições Diurno (ERB Desligada)

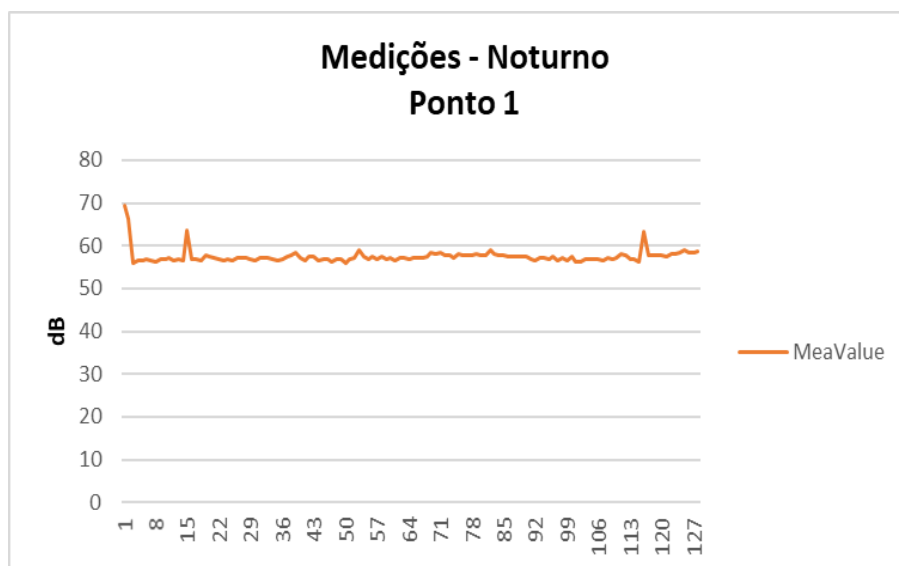


Gráfico 13 – Medições Noturno (ERB Desligada)

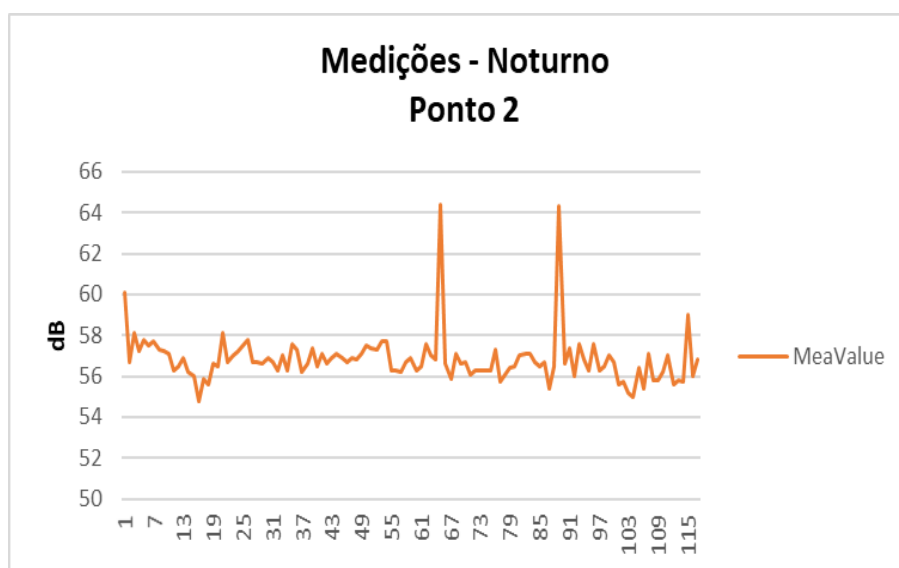


Gráfico 14 – Medições Noturno (ERB Desligada)

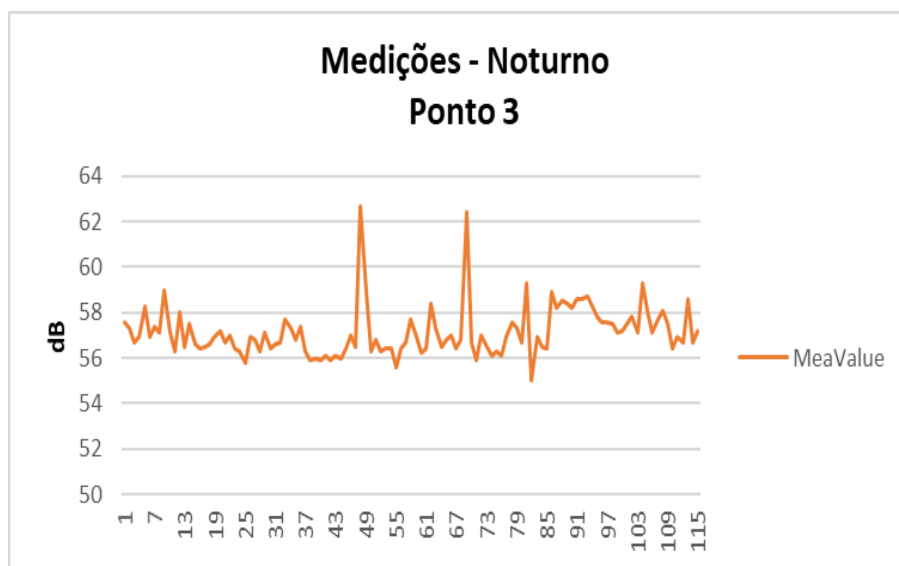


Gráfico 15 – Medições Noturno (ERB Desligada)

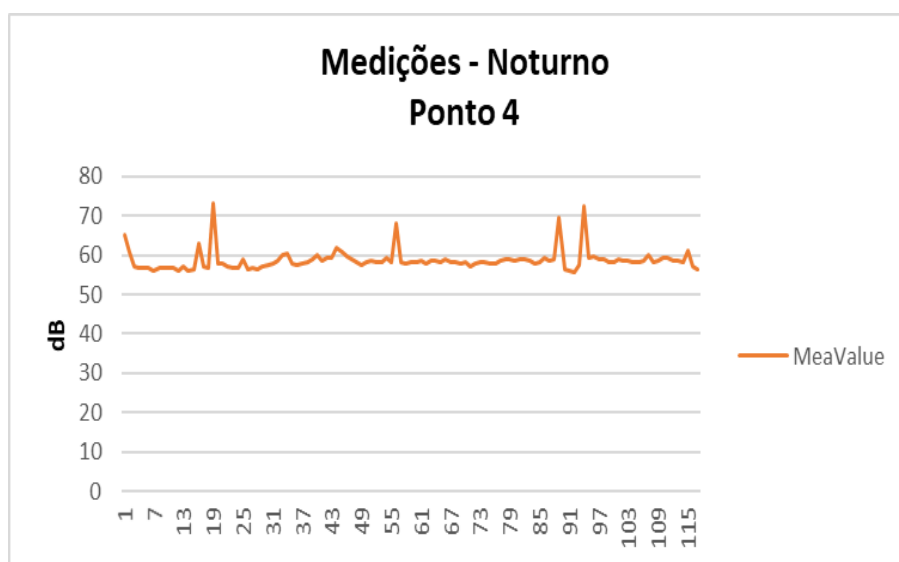


Gráfico 16 – Medições Noturno (ERB Desligada)



## 5.2 Medições

### 5.2.1 Período Diurno

Pontos	Data	Horário	LAeq (dB)
1	29/06/2018	09:12:2 – 09:13:57	53,01
2	29/06/2018	09:16:5 – 09:17:52	58,02
3	29/06/2018	09:20:5 – 09:21:56	56,05
4	29/06/2018	09:24:4 – 09:25:57	56,03

### 5.2.2 Período Noturno

Pontos	Data	Horário	LAeq (dB)
1	29/06/2018	20:32:2 – 20:33:55	52,48
2	29/06/2018	20:36:4 – 20:37:55	55,37
3	29/06/2018	20:40:4 – 20:41:59	51,72
4	29/06/2018	20:44:3 – 20:48:58	56,65

### 5.2.3 Período Diurno - ERB Desligada

Pontos	Data	Horário	LAeq (dB)
1	16/12/2019	21:41:55 – 21:43:55	55,02
2	16/12/2019	21:46:5 – 21:48:5	56,21
3	16/12/2019	21:48:54 – 21:50: 52	56,33
4	16/12/2019	21:51:18 – 21:53:17	56,53

### 5.2.4 Período Diurno - ERB Desligada

Pontos	Data	Horário	LAeq (dB)
1	16/12/2019	22:3:42 – 22:5: 49	54,47
2	16/12/2019	22:6:18 – 22:8:14	53,75
3	16/12/2019	22:9:7 – 22:11:1	54,02
4	16/12/2019	22:11:53 – 22:13:49	56,01

Considerando as possíveis interferências no local, os níveis de ruído mensurados nos períodos diurno e noturno ultrapassam os valores atribuídos a ABNT. Entretanto, tais valores

são considerados válidos, sem implicação de interferência, uma vez que as medições foram realizadas em área externa, cuja movimentação de veículos e pessoas ocasionam o ruído do local. Portanto, pode-se concluir que o efeito da ERB em relação à poluição sonora é irrelevante.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) / NBR 10.151/2000

## 7. ANEXOS

Anexo I – Certificado de Calibração

Anexo II - ART



---

Leonardo Carvalho Perez  
Engenheiro Civil  
CREA – MG 67403

## ANEXO I – CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO



## PSC - LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO

**CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N°.: 1811A19266**

**Cliente:** FERK TELECOM  
**Endereço:** RUA CASTELO DE LISBOA,301  
**Cidade/UF:** BELO HORIZONTE-MG

**Objeto da Calibração:** DECIBELIMETRO  
**Fabricante:** MINIPA  
**Modelo:** MSL-1355B  
**Número de Série:** EK1641617

**Ordem de Serviço:** 8878  
**Data de Recebimento:** 23.11.2018  
**Data da Calibração:** 28.11.2018

### Parâmetro Calibrado

Decibéis (dB)

### Condições Ambientais do Laboratório

Temperatura: 23,7 °C

Umidade Relativa: 58%

### Instrução de Trabalho e Procedimento de Calibração Utilizado

IT CAL-003

O método de calibração utilizado foi o de comparação, que consiste basicamente na regulagem de diferentes pulsos elétricos convertidos, induzidos no instrumento sob calibração por um medidor padrão. Comparando-se os valores do instrumento sob calibração com o medidor com o padrão, em faixas pré-definidas.

### Padrões Utilizados

Fonte de alimentação contínua, tensão DC e Corrente DC, número de série 200508102, data da calibração 25.01.2017. Certificado de calibração número 023/17-A. Validade do padrão 25/01/2019.

Multímetro digital, número de série 1070267442, data de calibração 26.01.2017. Certificado de calibração número 022/17-A. Validade do padrão 26.01.2019.

Revisão do Formulário - 03

-X-

Página 01 de 02

PS CONTROLES INDUSTRIAIS LTDA.  
Rua Padre Eustáquio, 516 - CEP:30710-580 - Belo Horizonte - MG  
Telefax:55(31)3278-2190 - Fone: 55(31)3588-3312  
E-mail: pscontroles@pscontroles.com.br  
www.pscontroles.com.br

Rua Castelo de Lisboa, n. 301  
Bairro Castelo – CEP 31.330-452  
Belo Horizonte – MG



## PSC - LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº.: 1811A19266

### Resultados da Calibração

Indicação medida pelo padrão	Indicação média no instrumento calibrado	Incerteza da Medição		Erro de Indicação
dB	dB	dB		
94	94,1	0,2	0,2%	0,3%
114	114,5	1,2	1,1%	0,6%

Os resultados apresentados acima, são valores médios obtidos a partir de 05 medições sequenciais dos valores indicados no instrumento calibrado e no padrão.

A incerteza expandida da medição relatada é declarada como a incerteza padrão da medição, multiplicada pelo fator de abrangência  $k=2$  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.

### Observações

Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente ao item de serviço supra mencionado e nas condições de calibração referenciadas.

O presente certificado somente pode ser reproduzido na sua forma e conteúdo integrais e sem alterações.

Serviços executados no laboratório de calibração da PS Controles Industriais Ltda, com utilização de padrões calibrados em laboratórios acreditados pelo CGCRE/INMETRO, em conformidade com requisitos da NBR/ISO 17025.

A Cgcre/Inmetro é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo do IAF para Sistema de Gestão da Qualidade.

Certificado assinado eletronicamente.

\*

Belo Horizonte, 28.11.2018



Renato Vidal Resende  
Gestor Qualidade



Eng. Antônio Célio Sousa Silva  
CREA 57775D  
Coordenador de Laboratório

Página 02 de 02

PS CONTROLES INDUSTRIAIS LTDA.  
Rua Padre Eustáquio, 516 - CEP:30710-580 - Belo Horizonte - MG  
Telefax:55(31)3278-2190 - Fone: 55(31)3588-3312  
E-mail: pscontroles@pscontroles.com.br  
www.pscontroles.com.br

Rua Castelo de Lisboa, n. 501  
Bairro Castelo – CEP 31.330-452  
Belo Horizonte – MG