

ZONA DO EMPREENDIMENTO	2	ZACC   ZACS   ZACER   ZEE   ZAV   ZEI   ZEIS   outros
ÁREA EMPREENDIMENTO (m <sup>2</sup> )	41,00	
CUB-SC (R\$)	R\$ 1.917,00	
VALOR DE INVESTIMENTO (R\$)	R\$ 100.000,00	

ÍNDICE MAGNITUDE IM	3	MÉDIA
ÍNDICE SOBRE RECURSOS NATURAIS ISRN	0	Causa pequeno impacto nos recursos naturais
ÍNDICE ABRANGÊNCIA IA	1	Impactos limitados a um raio de 0 a 1 km
ÍNDICE TEMPORALIDADE IT	4	Longa   superior a 5 anos após a instalação do empreendimento
ÍNDICE COMPROMETIMENTO DE INFRAESTRUTURA DA VIZINHANÇA ICIV	0	Infraestrutura da vizinhança não está comprometida e empreendimento ou mitigações contribuem com melhoras nestes serviços

IMPACTO SOBRE SUSTENTABILIDADE ISSU	0,003
COMPROMETIMENTO DA INFRAESTRUTURA DA VIZINHANÇA CIV	0,000
INFLUÊNCIA NOS ECOSISTEMAS URBANOS IEU	0,700

GRAU DE IMPACTO (%) GI	0,703
------------------------	-------

VALOR DA CONTRAPARTIDA FINANCEIRA (R\$) VC	R\$ 703,10
VALOR DA CONTRAPARTIDA FINANCEIRA (CUB) VC	0,366770996



# Laudo Radiométrico



Engenheiro Responsável: Flavio Olmo Thomaz  
CREA: 72559/D  
Data: 16/01/2019 14:38:46

## 1 - Objetivo

Este relatório visa demonstrar que o funcionamento da estação descrita abaixo, nas condições de sua avaliação, atende aos limites de exposição estabelecidos pela Anatel no anexo à resolução nº303 de julho de 2002 ("Regulamento sobre limitação da exposição a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos na faixa de radiofrequências entre 9 kHz e 300 GHz").

## 2 - Demonstração dos cálculos usados

A referida estação em análise está descrita na tabela abaixo:

Estação	SCBCU29
Endereço	R 1021 180 BALNEARIO CAMBORIU/SC 88330762
Estado	SC

Os dados técnicos e memória dos cálculos que foram usados para análise da referida estação estão descritos a seguir. No desenvolvimento dos cálculos será considerada a situação de maior exposição ao sinal eletromagnético conforme resolução da Anatel. Para as faixas de frequências transmitidas por esta estação temos as seguintes relações de potências máximas permitidas pela resolução 454, da Anatel, Anexo Cap.III:

$$\begin{aligned} \text{EIRPtotal (dBm)} &= 69.0 \text{ dBm} + 2,15 \text{ dB} = 71,15 \text{ dBm} = 13026,98 \text{ W (2100 MHz)} \\ \text{EIRPtotal (dBm)} &= 60.0 \text{ dBm} + 2,15 \text{ dB} = 62,15 \text{ dBm} = 1640 \text{ W (2600 MHz)} \end{aligned}$$

onde **EIRP** = Potência equivalente isotropicamente radiada na direção de maior ganho da antena. ( $\text{EIRP} = \text{ERP} + 2,15 \text{ dB}$ )

Os cálculos de conformidade são efetuados para cada setor da estação, e apresentados nas tabelas na Seção Valores Teóricos

De acordo com o Art.28, do anexo à resolução nº303, e considerando a máxima densidade de potência permitida de acordo com a tabela abaixo:

Faixa	Limite para a população em geral	Limite ocupacional	Frequência de referência
Faixa de 2100MHz	10 = 10.0W/m <sup>2</sup>	50 = 50.0W/m <sup>2</sup>	2110.0MHz
Faixa de 2600MHz	10 = 10.0W/m <sup>2</sup>	50 = 50.0W/m <sup>2</sup>	2500.0MHz

é possível encontrar as distâncias mínimas ( $r_1, r_2$ ) da antena para atendimento aos limites de exposição estabelecidos pela Anatel, usando a fórmula de densidade de potência:

$$S = \frac{\text{eirp} \times 2,56}{4 \times \pi \times r^2} \quad (1)$$

Densidade de Potência dada a EIRP

Sendo assim, temos que:

$$r_1 = 6,38 \sqrt{\frac{\text{EIRP}_{\text{total}} (\text{W})}{f}} \quad (2)$$

Distância mínima da antena no caso de exposição da população em geral

Flavio Olmo Thomaz  
Coordenador Rede Acesso e Q  
Claro PR/SC

$$r_2 = 2,92 \sqrt{\frac{EIRP_{total}(W)}{f}} \quad (3)$$

*Distância mínima da antena no caso de exposição ocupacional*

Nas expressões (2) e (3), EIRPtotal (W) é dada pela(s) fórmula(s) de EIRP no início desta seção convertida(s) em unidades de watts. Vide as tabelas abaixo. Os valores de r1 e r2 são calculados para cada setor da estação.

Igualando a fórmula (1) à fórmula de densidade de potência em função do campo elétrico, podemos encontrar a intensidade de campo elétrico E (V/m) em função da distância, R das antenas .

$$S = \frac{eirp \times 2,56}{4 \times \pi \times r^2} = \frac{E^2}{377}$$

$$E = 8,76 \frac{\sqrt{EIRP_{total}(W)}}{R} \quad (4)$$

*Intensidade de campo elétrico*

A distância R da fórmula (4), é a distância do local mais próximo à antena, onde é permitido o acesso de pessoas (para o caso de exposição da população em geral), o que dará o maior valor de intensidade de campo elétrico, tendo em vista que está sendo considerado que EIRPtotal é o valor de potência, em watts, equivalente isotropicamente irradiada na direção de maior ganho da antena, ou seja o pior caso. Essa distância é obtida em vistoria feita em campo.

Obs: Os valores de E são calculados para cada setor da estação. Vide as tabelas da próxima seção.

Para avaliação da contribuição dos efeitos térmicos relevantes em estações multi-usuários, o percentual de contribuição da estação, dado pela fórmula (5), é calculado tomando como referência a seguinte expressão (Art.57 do anexo à resolução nº303):

$$\sum_{i < 1MHz}^{300GHz} \frac{E^2}{E_{L,i}^2} \leq 1 \quad (5)$$

*Restrição para ambientes multi-usuário*

onde E, é dado por (4), e E<sub>L,i</sub> é o limite de campo elétrico (V/m) para exposição da população em geral de acordo com o anexo à resolução nº303.

Obs: Em casos de estações Multi-Usuários, faremos a somatória dos piores valores encontrados dentre os setores de cada estação envolvida. Desta forma garantiremos que todos os demais setores de cada estação estarão em conformidade com os valores exigidos.

### 3 - Valores Teóricos

As tabelas abaixo mostram as características técnicas da estação para cada uma das bandas de operação.

**Tabela I- Valores teóricos no caso de exposição da população em geral (2110.0MHz)**

Setor	EIRP(dBm)	EIRP <sub>total</sub> (W)	r <sub>1</sub> (m)	r <sub>2</sub> (m)	R(m)	E(V/m)	E <sup>2</sup> /3721(%)
31S01SCBCU2901	71,15	13026,98	16,4	7,3	52,46	19,06	9,76
31S01SCBCU2902	71,15	13026,98	16,4	7,3	52,46	19,06	9,76
31S01SCBCU2903	71,15	13026,98	16,4	7,3	52,46	19,06	9,76
31S01SCBCU2951	71,15	13026,98	16,4	7,3	52,46	19,06	9,76
31S01SCBCU2952	71,15	13026,98	16,4	7,3	52,46	19,06	9,76
31S01SCBCU2953	71,15	13026,98	16,4	7,3	52,46	19,06	9,76

  
 Flavio Olmo Thomaz  
 Coordenador Rede Acesso e QoS  
 Flam. PR/SC

**Tabela II- Valores teóricos no caso de exposição da população em geral (2500.0MHz)**

Setor	EIRP(dBm)	EIRP <sub>total</sub> (W)	r <sub>1</sub> (m)	r <sub>2</sub> (m)	R(m)	E(V/m)	E <sup>2</sup> /3721(%)
41S01SCBCU2901	62,15	1640	5,82	2,59	52,46	6,76	1,23
41S01SCBCU2902	62,15	1640	5,82	2,59	52,46	6,76	1,23
41S01SCBCU2903	62,15	1640	5,82	2,59	52,46	6,76	1,23

A próxima tabela, mostra o somatório da porcentagem da contribuição dos efeitos térmicos relevantes em estações multi-usuários, dentro do espectro destinado aos serviços de telefonia móvel. Os valores teóricos calculados, são embasados pelas descrições feitas na seção 2 deste relatório.

**Tabela III- Somatória global da % de contribuição dos efeitos térmicos**

Sistemas	E <sub>i</sub> <sup>2</sup> / E <sub>L,i</sub> <sup>2</sup>
Claro 3G (850 MHz)(%)	0
Claro GSM (900 MHz)(%)	0
Claro GSM (1800 MHz)(%)	0
Claro 3G (2100 MHz)(%)	9,76
Claro LTE (2600 MHz)(%)	1,23
Claro LTE (700 MHz)(%)	0
Claro LTE (450 MHz)(%)	0
Terceiros (Somados)(%)	0
Total Geral(%)	10,99

Legenda das tabelas:

EIRP(dBm)	Máxima potência permitida pela resolução 454 da Anatel, Anexo Cap.III.
EIRPtotal(W)	Valor da EIRP em dBm convertido para W.
r <sub>1</sub>	Distância mínima da antena, em metros, no caso de exposição da população em geral dada pela fórmula (2).
r <sub>2</sub>	Distância mínima da antena, em metros, no caso de exposição ocupacional (acesso pela frente da antena) dada pela fórmula (3).
E	Intensidade de campo elétrico, em V/m, em função da distância, R, das antenas dada pela fórmula (4). A distância R é a distância do local mais próximo à antena onde é permitido o acesso de pessoas.
R	Distância do local mais próximo à antena onde é permitido o acesso de pessoas que foi verificada em campo.
E <sub>i</sub> <sup>2</sup> / E <sub>L,i</sub> <sup>2</sup>	% contribuição dos efeitos térmicos relevantes para exposição da população em geral, de um determinado setor, dada pela fórmula (5).

#### 4 - Verificação do atendimento aos limites

Na avaliação em campo da estação verificou-se que as distâncias dos locais de acesso público até as antenas são superiores ao valor teórico calculado para a distância mínima de segurança (r<sub>1</sub>), obtida através das expressão (2), atendendo assim, aos limites de exposição da população em geral estabelecidos pela Anatel.

Nos locais mais próximos às antenas, onde é permitido o acesso de pessoas, o maior valor teórico para a intensidade de campo elétrico dado pela fórmula (4), como pode ser visto nas tabelas acima, é menor que 2/3 do limite estabelecido pela Anatel para todo(s) o(s) setor(es).

Esses limites são dados por:

Faixa	Campo Limite
2100 MHz	61 V/m
2600 MHz	61 V/m

no caso de exposição da população em geral.

Desta forma, fica demonstrado o cumprimento dos limites de exposição estabelecidos pela Anatel, observado o disposto no Art.19 do anexo à resolução 303.

No caso de exposição ocupacional, a distância mínima de segurança, que não submete trabalhadores a valores superiores aos limites estabelecidos pela Anatel, é dada por r<sub>2</sub> especificados nas tabelas da seção 3.

*Flavio Olmo Thoma*  
 Coordenador Rede Acesso e C  
 Claro PR/SE

## 5 - Conclusão

Mediante comparação dos resultados obtidos neste relatório com os valores limites de referência, observa-se que a estação SCBCU29 encontra-se em conformidade com a Resolução nº303 de Julho de 2002, da ANATEL ("Regulamento sobre limitação da exposição a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos na faixa de rádio frequências entre 9 kHz e 300 GHz").



---

Flavio Olmo Thomaz  
CREA: 72559/D

*Flavio Olmo Thomaz*  
Coordenador Rede Acesso e QoS  
Claro PR/SC



**CREA-PR** Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77

Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra

**1ª VIA - PROFISSIONAL**



**ART Nº 20174215535**

Obra ou Serviço Técnico

ART Principal

**Esta ART somente terá validade se for apresentada em conjunto com o comprovante de quitação bancária.**

Profissional Contratado: FLAVIO OLMO THOMAZ (CPF:027.753.387-20)

Nº Carteira: MG-72559/D - Nº Visto Crea: 93704

Título Formação Prof.: ENGENHEIRO ELETRICISTA.

Empresa contratada: CLARO S.A.

Nº Registro: 50462

Contratante: CLARO S/A

CPF/CNPJ: 40.432.544/0224-69

Endereço: AV JAIME REIS 495 SAO FRANCISCO

CEP: 80510010 CURITIBA PR Fone: 2106-9886

Local da Obra/Serviço: AV JAIME REIS 495

SAO FRANCISCO - CURITIBA PR

Quadra:  
CEP: 80510010

Lote:

Tipo de Contrato	4	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	Dimensão	859 EST
Ativ. Técnica	6	VISTORIAS, PERÍCIAS, AVALIAÇÕES, ARBITRAMENTOS, LAUDOS		
Área de Comp.	2109	SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS EM ELETRICIDADE		
Tipo Obra/Serv	163	LAUDOS, AVALIAÇÕES, VISTORIAS E PERÍCIAS		
Serviços contratados	130	OUTROS		

Dados Compl.	0
Data Início	01/10/2017
Data Conclusão	31/10/2017

Vlr Obra R\$ 1,00 Vlr Contrato R\$ 1,00 Vlr Taxa R\$ 81,53

Base de cálculo: TABELA TAXA MÍNIMA

Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc  
ELABORAÇÃO DE LAUDOS RADIOMÉTRICOS E DECLARAÇÕES PERTINENTES A RESOLUÇÃO 303 DA ANATEL AAA9 Insp.: 4269  
LIMITAÇÕES DA EXPOSIÇÃO A CAMPO ELÉTRICOS, ELETROMAGNÉTICOS NA FAIXA DE RÁDIO FREQUENCIA 27/09/2017  
ENTRE 8KHZ A 300GHZ, EM DIVERSAS ESTAÇÕES NO ESTADO DO PARANÁ E SANTA CATARINA. CreaWeb 1.08

Arnaldo José Valério Filho  
GERENTE DE IMPLANTAÇÃO

Assinatura do Contratante

Assinatura do Profissional

Flavio Olmo Thoma  
Coordenador Rede Acesso e Qo  
Claro PR/SC

**1ª VIA - PROFISSIONAL** Destina-se ao arquivo do Profissional/Empresa.

Central de Informações do CREA-PR 0800 041 0067

A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site [www.crea-pr.org.br](http://www.crea-pr.org.br)

"CLÁUSULA COMPROMISSÓRIA: As partes, livremente e de comum acordo, decidem que qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, inclusive no tocante à sua interpretação ou execução, será definitivamente resolvido por arbitragem, de acordo com as Leis 9.307 de 23 de setembro de 1996 e 13.129 de 26 de maio de 2015, por meio da Câmara de Mediação e Arbitragem do Crea-PR, localizada à Rua Dr. Zamenhof, 35, Alto da Glória, Curitiba, Paraná, e em conformidade com o Regulamento. Ao optarem pela inserção da presente cláusula neste contrato, as partes declaram conhecer o referido Regulamento e concordar, em especial e expressamente, com os seus termos."

Contratante/Proprietário

Profissional Responsável

Para a adesão à Arbitragem, as assinaturas das partes são obrigatórias.



**CREA-PR** Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná  
 Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77  
*Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra*  
**2ª VIA - ÓRGÃOS PÚBLICOS**



**ART Nº 20174215535**  
 Obra ou Serviço Técnico  
 ART Principal

**Esta ART somente terá validade se for apresentada em conjunto com o comprovante de quitação bancária.**

Profissional Contratado: FLAVIO OLMO THOMAZ (CPF:027.753.387-20)	Nº Carteira: MG-72559/D - Nº Visto Crea: 93704
Título Formação Prof.: ENGENHEIRO ELETRICISTA.	
Empresa contratada: CLARO S.A.	Nº Registro: 50462
Contratante: CLARO S/A	CPF/CNPJ: 40.432.544/0224-69
Endereço: AV JAIME REIS 495 SAO FRANCISCO CEP: 80510010 CURITIBA PR Fone: 2106-9886 Local da Obra/Serviço: AV JAIME REIS 495 SAO FRANCISCO - CURITIBA PR	Quadra: CEP: 80510010
Lote:	
Tipo de Contrato 4 PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	Dimensão 859 EST
Ativ. Técnica 6 VISTORIAS, PERÍCIAS, AVALIAÇÕES, ARBITRAMENTOS, LAUDOS	
Área de Comp. 2109 SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS EM ELETRICIDADE	
Tipo Obra/Serv 163 LAUDOS, AVALIAÇÕES, VISTORIAS E PERÍCIAS	
Serviços contratados 130 OUTROS	
Dados Compl.	0
Data Início	01/10/2017
Data Conclusão	31/10/2017
Vir Taxa	R\$ 81,53

Base de cálculo: TABELA TAXA MÍNIMA

Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc  
 ELABORAÇÃO DE LAUDOS RADIOMÉTRICOS E DECLARAÇÕES PERTINENTES A RESOLUÇÃO 303 DA ANATEL AAA9 Insp.: 4269  
 LIMITAÇÕES DA EXPOSIÇÃO A CAMPO ELÉTRICOS, ELETROMAGNÉTICOS NA FAIXA DE RÁDIO FREQUENCIA 27/09/2017  
 ENTRE 8KHZ A 300GHZ, EM DIVERSAS ESTAÇÕES NO ESTADO DO PARANÁ E SANTA CATARINA. CreaWeb 1.08.

Arnaldo José Volério Erimo  
 GERENTE DE IMPLANTAÇÃO  
 Claro PR/SC  
 Assinatura do Contratante

Assinatura do Profissional

Flavio Olmo Thomaz  
 Coordenador Rede Acesso e QoS  
 Claro PR/SC

**2ª VIA - ÓRGÃOS PÚBLICOS** Destina-se à apresentação nos órgãos de administração pública, cartórios e outros  
 Central de Informações do CREA-PR 0800 041 0067

**A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site [www.crea-pr.org.br](http://www.crea-pr.org.br)**

"CLÁUSULA COMPROMISSÓRIA: As partes, livremente e de comum acordo, decidem que qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, inclusive no tocante à sua interpretação ou execução, será definitivamente resolvido por arbitragem, de acordo com as Leis 9.307 de 23 de setembro de 1996 e 13.129 de 26 de maio de 2015, por meio da Câmara de Mediação e Arbitragem do Crea-PR, localizada à Rua Dr. Zamenhof, 35, Alto da Glória, Curitiba, Paraná, e em conformidade com o Regulamento. Ao optarem pela inserção da presente cláusula neste contrato, as partes declaram conhecer o referido Regulamento e concordar, em especial e expressamente, com os seus termos."

Contratante/Proprietário

Profissional Responsável

Para a adesão à Arbitragem, as assinaturas das partes são obrigatórias.



**CREA-PR** Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná  
 Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77  
*Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra*  
**3ª VIA - LOCAL DA OBRA/SERVIÇO**



**ART Nº 20174215535**  
 Obra ou Serviço Técnico  
 ART Principal

**Esta ART somente terá validade se for apresentada em conjunto com o comprovante de quitação bancária.**

Profissional Contratado: FLAVIO OLMO THOMAZ (CPF:027.753.387-20)		Nº Carteira: MG-72559/D - Nº Visto Crea: 93704	
Título Formação Prof.: ENGENHEIRO ELETRICISTA.		Nº Registro: 50462	
Empresa contratada: CLARO S.A.		CPF/CNPJ: 40.432.544/0224-69	
Contratante: CLARO S/A		Quadra: Lote:	
Endereço: AV JAIME REIS 495 SAO FRANCISCO		CEP: 80510010	
CEP: 80510010 CURITIBA PR Fone: 2106-9886		CEP: 80510010	
Local da Obra/Serviço: AV JAIME REIS 495			
SAO FRANCISCO - CURITIBA PR			
Tipo de Contrato	4 PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	Dimensão	859 EST
Ativ. Técnica	6 VISTORIAS, PERÍCIAS, AVALIAÇÕES, ARBITRAMENTOS, LAUDOS		
Área de Comp.	2109 SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS EM ELETRICIDADE		
Tipo Obra/Serv	<b>163 LAUDOS, AVALIAÇÕES, VISTORIAS E PERÍCIAS</b>		
Serviços contratados	130 OUTROS		
		Dados Compl.	0
		Data Início	01/10/2017
		Data Conclusão	31/10/2017
		Vlr Taxa	R\$ 81,53

Base de cálculo: TABELA TAXA MÍNIMA

Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc  
 ELABORAÇÃO DE LAUDOS RADIOMÉTRICOS E DECLARAÇÕES PERTINENTES A RESOLUÇÃO 303 DA ANATEL AAA9 Insp.: 4269  
 LIMITAÇÕES DA EXPOSIÇÃO A CAMPO ELÉTRICOS, ELETROMAGNÉTICOS NA FAIXA DE RÁDIO FREQUENCIA 27/09/2017  
 ENTRE 8KHZ A 300GHZ, EM DIVERSAS ESTAÇÕES NO ESTADO DO PARANÁ E SANTA CATARINA. CreaWeb 1.08

Arnaldo José Valério Filho  
 GERENTE DE IMPLANTAS  
 Claro - PR/SC

Assinatura do Contratante

Assinatura do Profissional

**3ª VIA - LOCAL DA OBRA/SERVIÇO** Deve permanecer no local da obra/serviço, à disposição das equipes de fiscalização do CREA-PR.  
 Central de Informações do CREA-PR 0800 041 0067  
**A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site [www.crea-pr.org.br](http://www.crea-pr.org.br)**

**"CLÁUSULA COMPROMISSÓRIA:** As partes, livremente e de comum acordo, decidem que qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, inclusive no tocante à sua interpretação ou execução, será definitivamente resolvido por arbitragem, de acordo com as Leis 9.307 de 23 de setembro de 1996 e 13.129 de 26 de maio de 2015, por meio da Câmara de Mediação e Arbitragem do Crea-PR, localizada à Rua Dr. Zamenhof, 35, Alto da Glória, Curitiba, Paraná, e em conformidade com o Regulamento. Ao optarem pela inserção da presente cláusula neste contrato, as partes declaram conhecer o referido Regulamento e concordar, em especial e expressamente, com os seus termos."

Contratante/Proprietário

Profissional Responsável

Para a adesão à Arbitragem, as assinaturas das partes são obrigatórias.

Profissional: FLAVIO OLMO THOMAZ  
 Guia referente à ART 20174215535  
 Contratante: CLARO S/A

<b>CAIXA</b>	10490.81290 43010.200244 01742.155359 1 73050000008153		
Agência/Código Cedente	Nosso número	Vencimento	Valor do documento
0373/081294-3	24010002017421553-5	07/10/2017	R\$ 81,53

Autenticação Mecânica

<b>CAIXA</b>	104-0	10490.81290 43010.200244 01742.155359 1 73050000008153		
--------------	-------	--	--	--

Local de Pagamento CASAS LOTÉRICAS, AGÊNCIAS DA CAIXA E REDE BANCÁRIA				Vencimento	07/10/2017
Cedente CREA-PR (76.639.384/0001-59)				(creawebart)	Agência/Código Cedente
					0373/081294-3
Data do Doc.	Número do Documento	Espécie Doc.	Aceite	Data do Process.	Nosso Número
27/09/2017			NÃO	27/09/2017	24010002017421553-5
Uso do Banco	Carteira	Moeda	Qtde. da Moeda	Valor da Moeda	(=) Valor do Documento
	SR	R\$		X	R\$ 81,53

**INSTRUÇÕES** Guia referente a ART Nro. 20174215535  
**NÃO RECEBER APÓS O VENCIMENTO**

Sacado CLARO S.A.  
 Sacador/Avalista

(-) Desconto/Abatimento
(-) Outras Deduções
(+) Mora/Multa
(+) Outros Acréscimos
(=) Valor Cobrado <b>R\$ 81,53</b>

Autenticação Mecânica / Ficha de Compensação





COMPROVANTE DE PAGAMENTO

Dados empresa pagadora

Agência: 1  
Conta...: 1467190  
CNPJ...: 40.432.544/0001-47  
Nome...: Claro S/A.

Dados do pagamento

Informações do favorecido

Banco...:  
Agência...:  
Conta...:  
CNPJ/CPF: 76.639.384/0001-59  
Nome....: CONSELHO REG DE ENGA ARQ E

Outras informações

Data de emissão...: 04.10.2017  
Tipo de pagamento: Pagamento Boleto Cobrança  
Documento empresa: 120657664  
Data pagamento...: 04.10.2017  
Data devolução...:  
Valor pagamento...: 81,53  
Documento banco...:  
Cód. barras.....: 10490812904301020024401742155359173050000008153

Código de ocorrência

00 Pagamento efetuado

**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 n° 1289, Conjunto Vila Olímpia, São Paulo/SP  
**CEP:** 04550-070

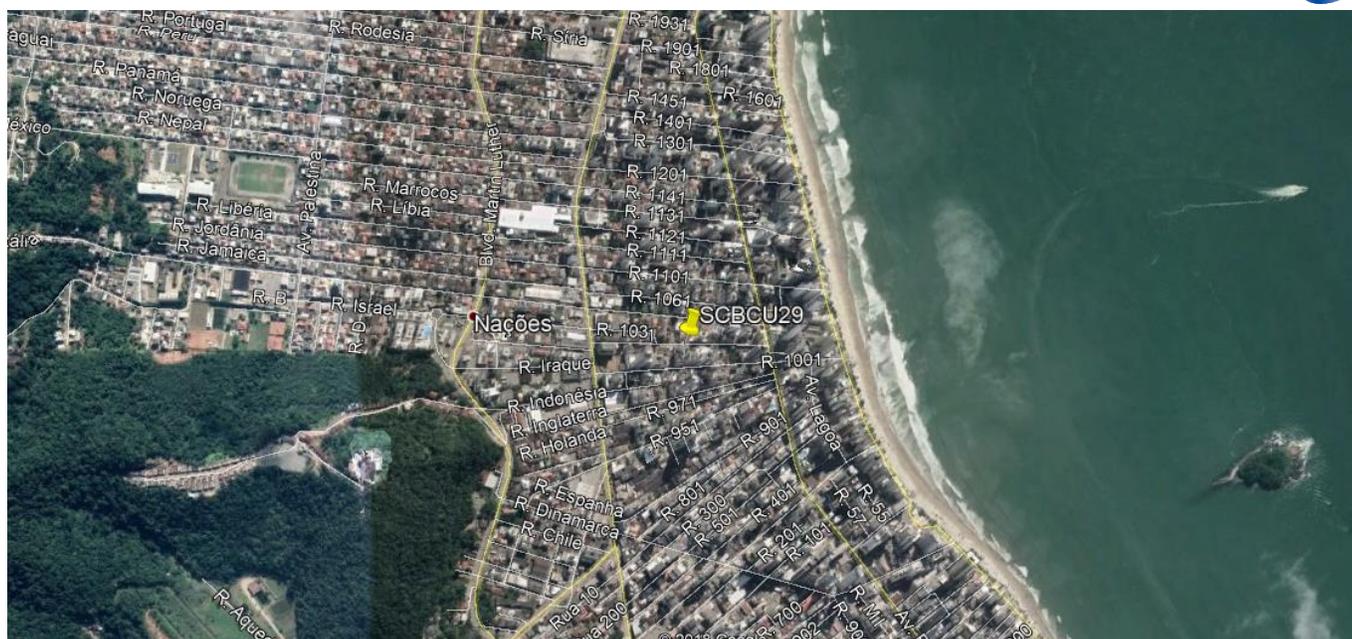
**ENDEREÇO DO EMPREENDIMENTO:** Rua 1021 n° 180, Centro – Balneário Camboriú/SC

**COORDENADAS:** -26°58'59.40" / -48°38'16.11"

**SIGLA IDENTIFICAÇÃO:** SCBCU29

**TIPO DE ATIVIDADE:** Estação de Telecomunicação

**HORÁRIO DE FUNCIONAMENTO:** Integral



Fonte: Google, 2018.

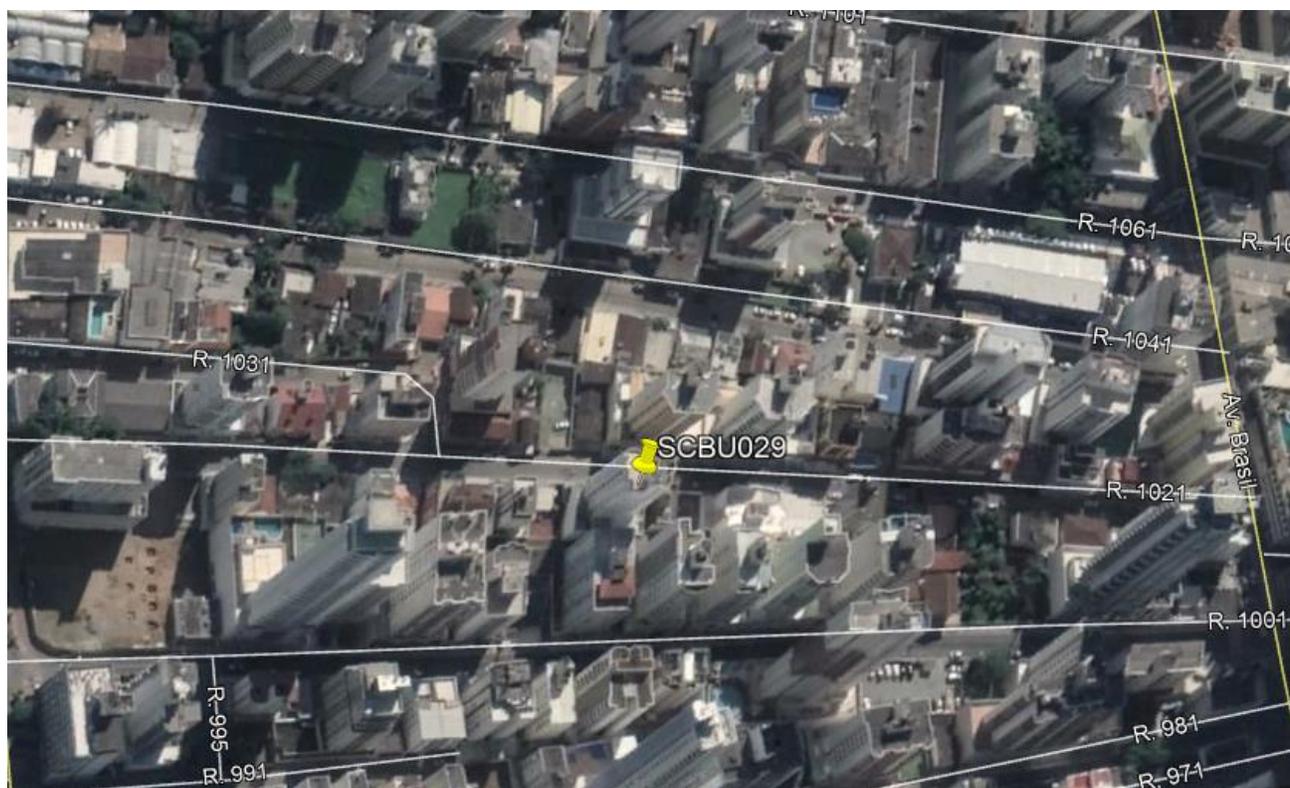
## 1. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A ERB SCBCU29 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	-26.983217° / -48.638051°
Ponto 2	-26.983192° / -48.637945°
Ponto 3	-26.983149° / -48.637843°
Ponto 4	-26.983135° / -48.637728°



Localização- Google Earth

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

DATA DE CALIBRAÇÃO / VALIDADE	11/2017 – 06/2021
FAIXA DE OPERAÇÃO	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 SCBU29 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

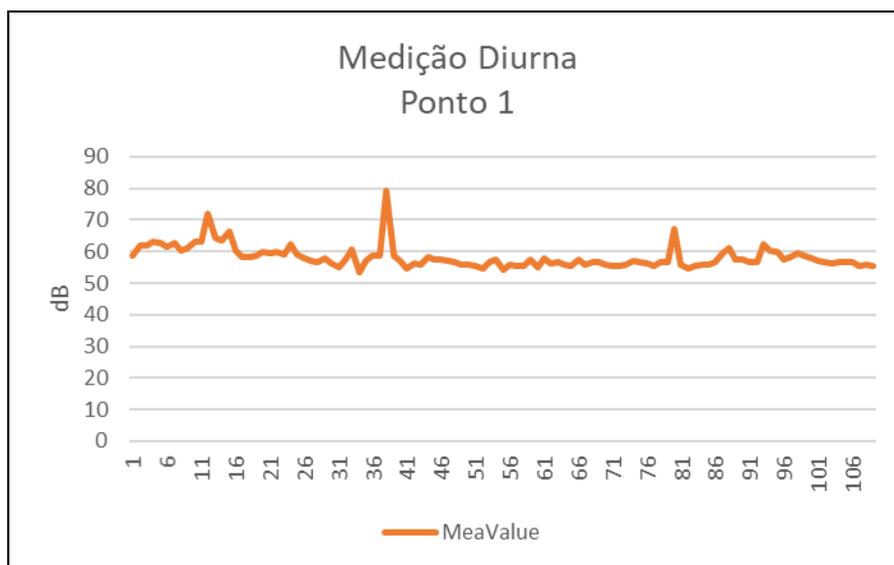


Gráfico 1 – Medições Diurno

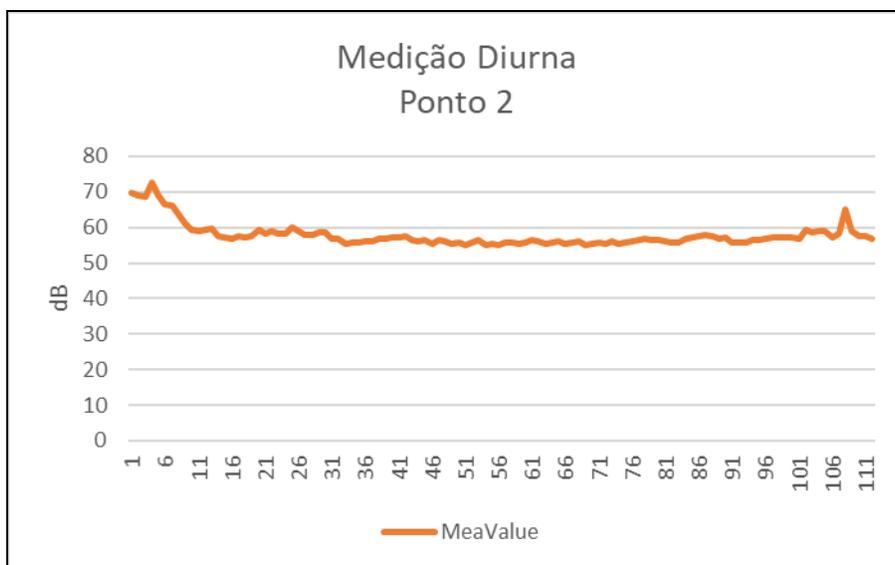


Gráfico 2 – Medições Diurno

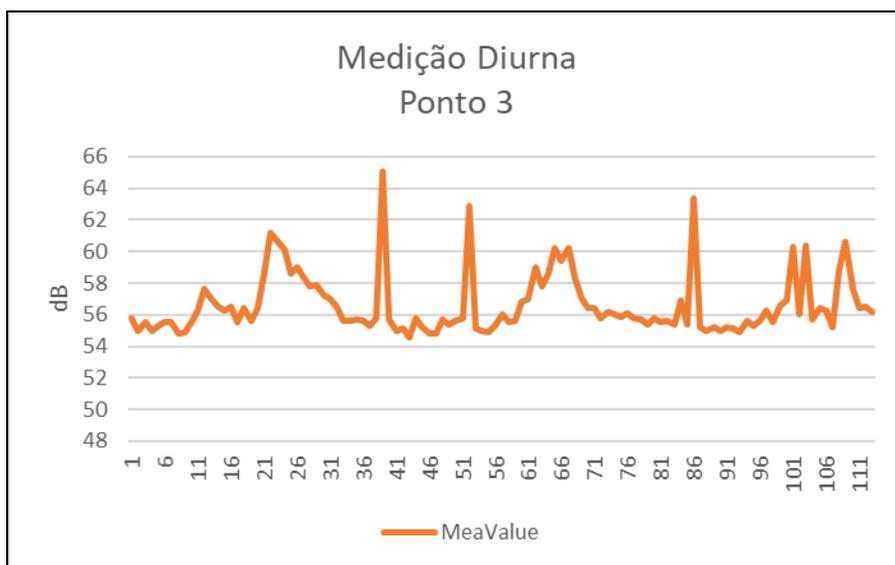


Gráfico 3 – Medições Diurno

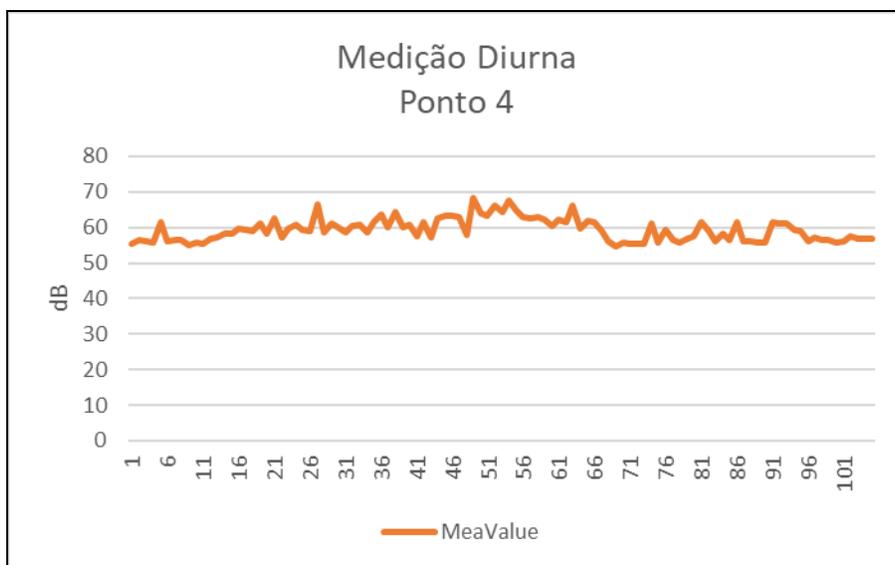


Gráfico 4 – Medições Diurno

### 5.1.2 Noturno

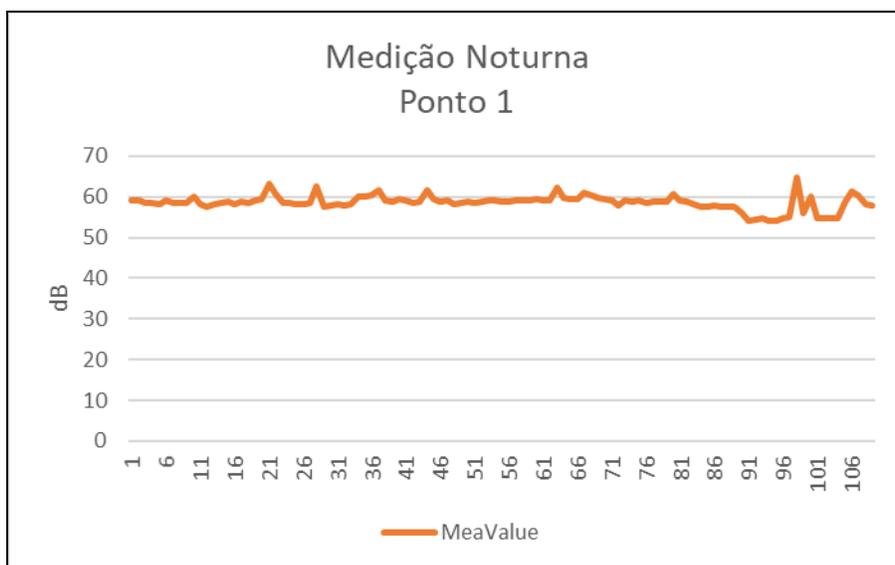


Gráfico 5 – Medições Noturno

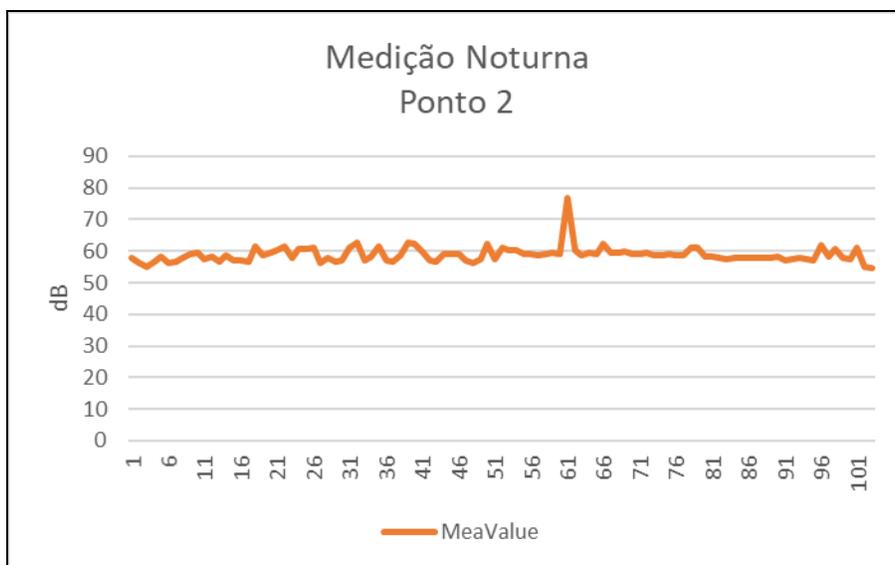


Gráfico 6 – Medições Noturno

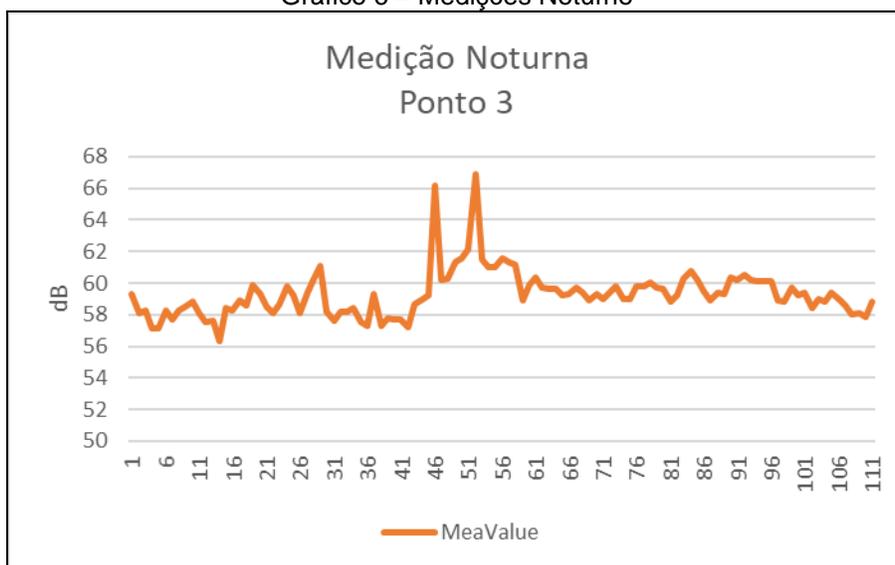


Gráfico 7 – Medições Noturno

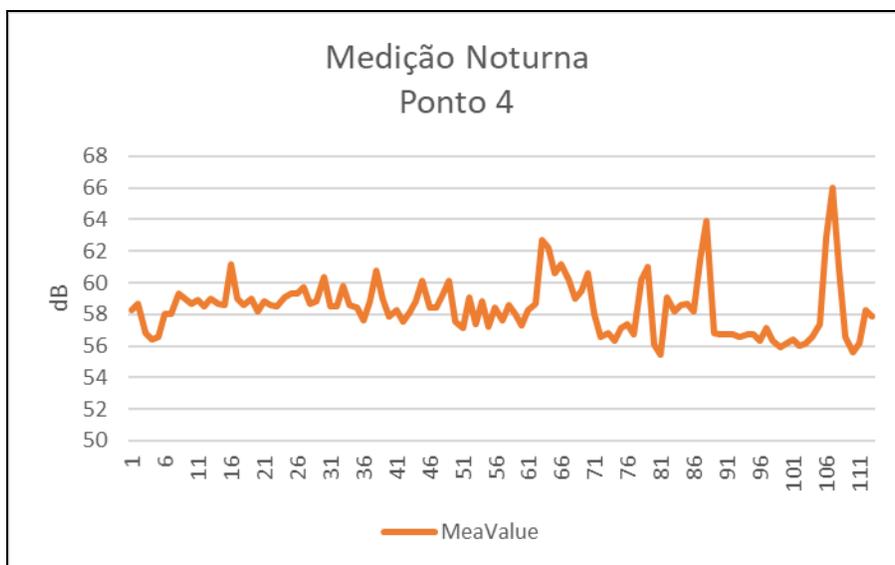


Gráfico 8 – Medições Noturno

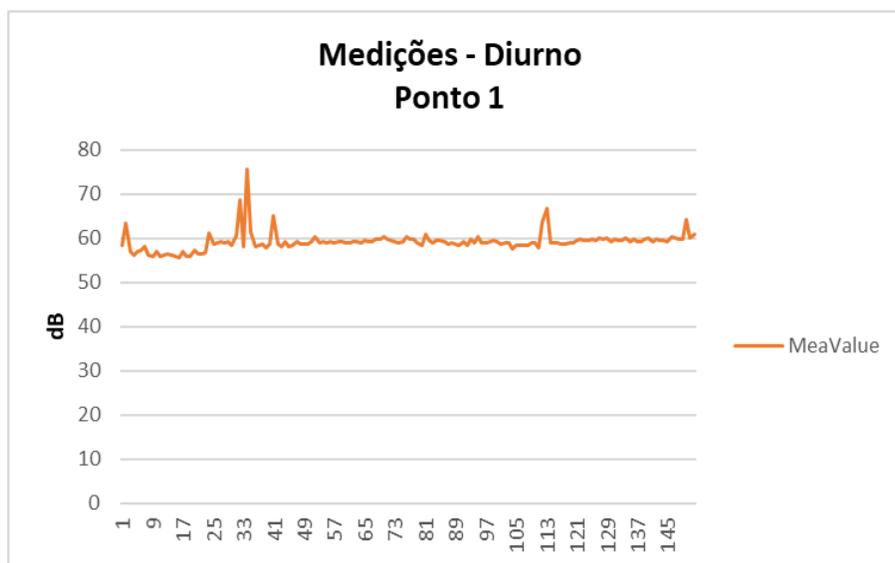


Gráfico 9 – Medições Diurno (ERB Desligada)

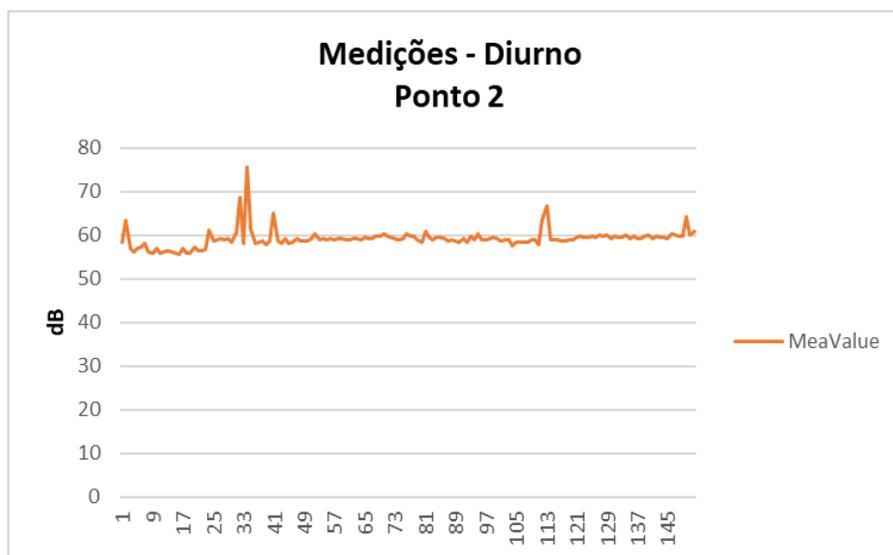


Gráfico 10 – Medições Diurno (ERB Desligada)

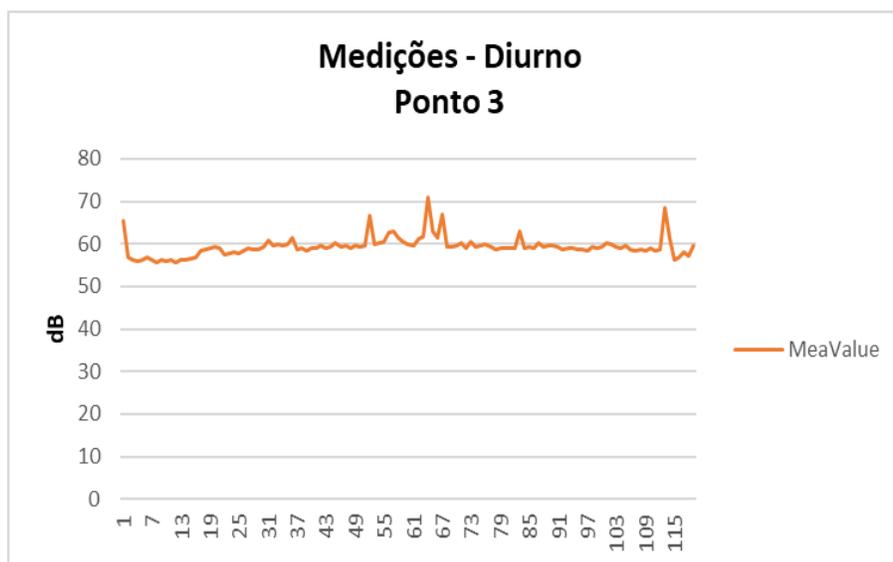


Gráfico 11 – Medições Diurno (ERB Desligada)

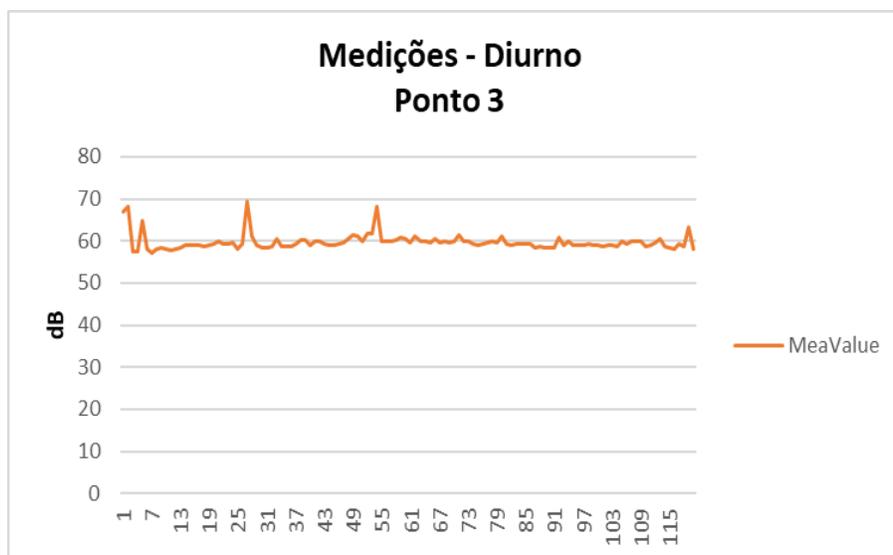


Gráfico 12 – Medições Diurno (ERB Desligada)

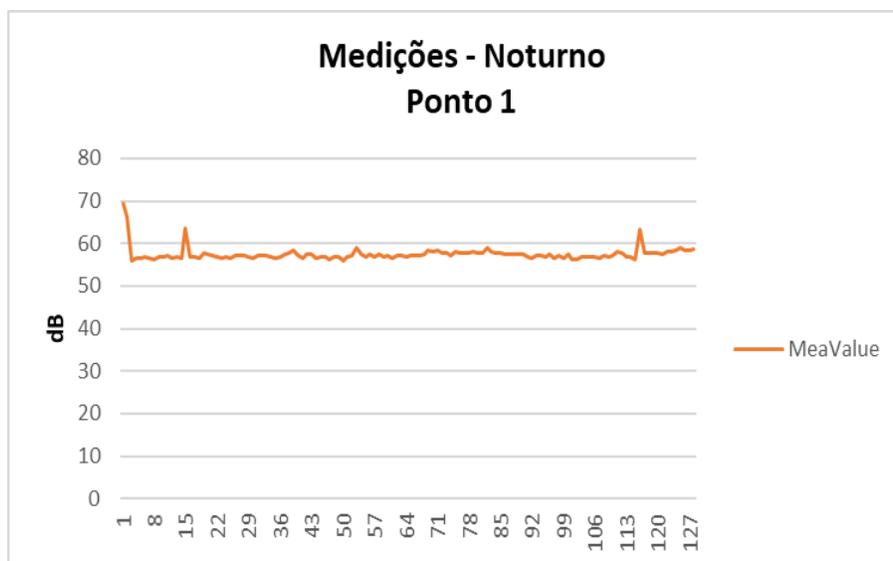


Gráfico 13 – Medições Noturno (ERB Desligada)

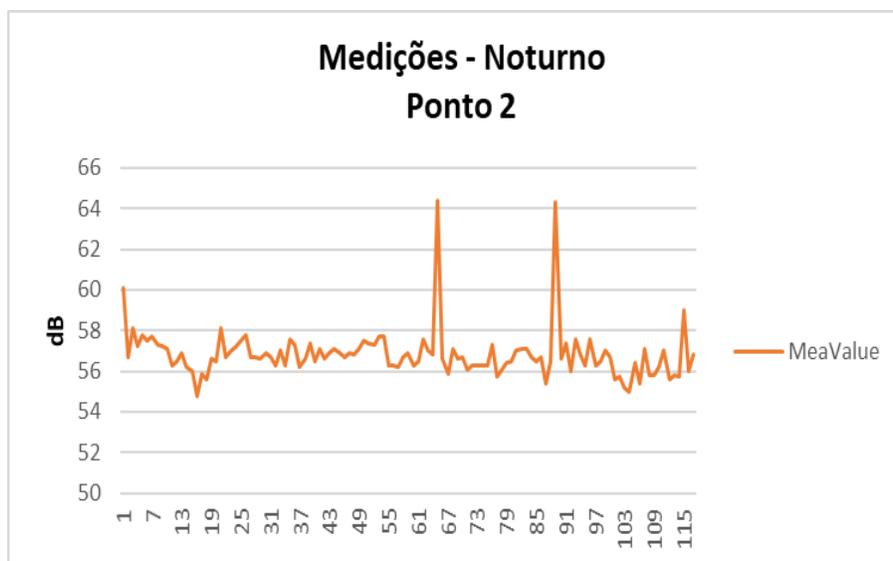


Gráfico 14 – Medições Noturno (ERB Desligada)

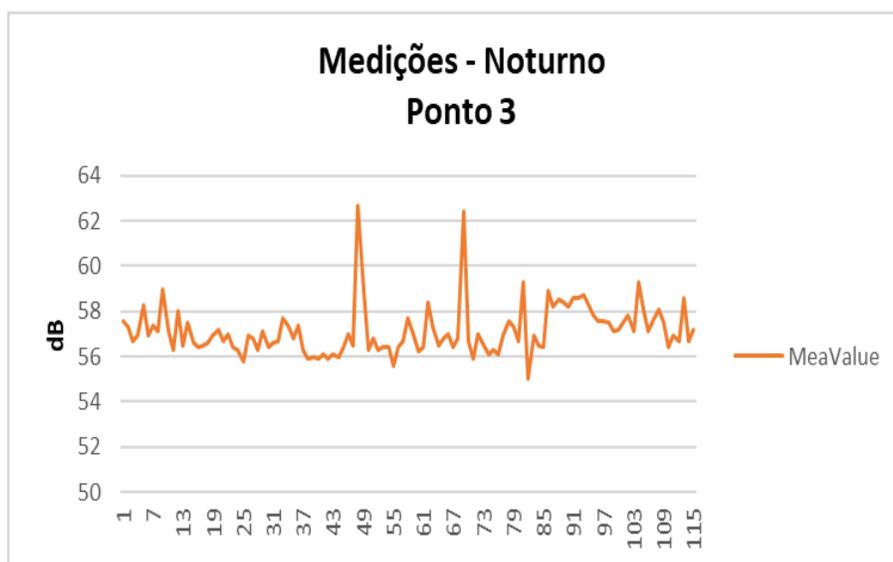


Gráfico 15 – Medições Noturno (ERB Desligada)

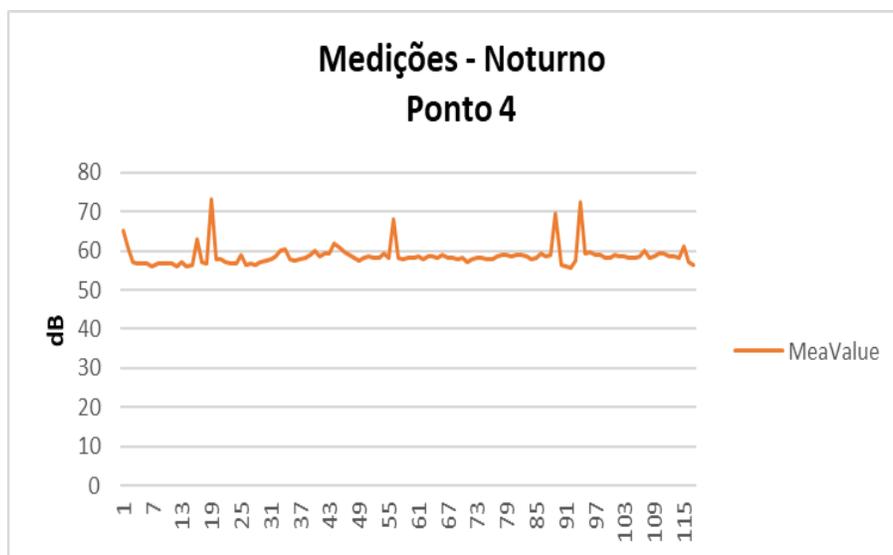


Gráfico 16 – Medições Noturno (ERB Desligada)

## 5.2 Medições

### 5.2.1 Período Diurno

Pontos	Data	Horário	LAeq (dB)
1	27/06/2018	07:32:3 – 07:33:51	54,52
2	27/06/2018	07:36:1 – 07:37:52	54,66
3	27/06/2018	07:40:03 – 07:41:55	53,83
4	27/06/2018	07:44:3 – 07:45:47	56,68

### 5.2.2 Período Noturno

Pontos	Data	Horário	LAeq (dB)
1	27/06/2018	21:3:42 – 21:5: 49	55,55
2	27/06/2018	21:6:18 – 21:8:14	57,39
3	27/06/2018	21:9:7 – 21:11:1	56,47
4	27/06/2018	21:11:53 – 21:13:49	55,27

### 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 Nº.: 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, II - 501  
Bairro Castelo – CEP 31.330-452  
Belo Horizonte – MG



1. Responsável Técnico

**LEONARDO CARVALHO PEREZ**

Título profissional:  
**ENGENHEIRO CIVIL;**

RNP: 1409442934

Registro: 04.0.0000067403

2. Dados do Contrato

Contratante: **FERK TELECOM**  
 Logradouro: **RUA CASTELO DE LISBOA**

CNPJ: 03.573.879/0001-59

Nº: 000301

Cidade: **BELO HORIZONTE**

Bairro: **CASTELO**  
 UF: **MG**

CEP: 31330452

Contrato:

Celebrado em:

Valor: **1.000,00**

Tipo de contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO**

3. Dados da Obra/Serviço

Logradouro: **RUA DIVERSOS**

Nº: 000000

Cidade: **LAGES**

Bairro: **DIVERSOS**  
 UF: **SC**

CEP: 88512000

Data de início: **03/07/2019** Previsão de término: **03/01/2020**

Finalidade: **AMBIENTAL**

Proprietário: **K2 TOWER SOCIEDADE ANONIMA**

CNPJ: 20.687.642/0001-18

4. Atividade Técnica

**1 - ELABORAÇÃO**

Quantidade:

Unidade:

**LAUDO, COMUNICAÇÃO E TELECOMUNICAÇÃO, TELEFONIA**

**5.00**

**un**

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

5. Observações

**REALIZAÇÃO DE MEDIÇÕES E ELABORAÇÃO DE LAUDOS DE RUÍDO PARA AS ESTAÇÕES RADIO BASE:**  
**SCBCU29, SCBCU28, SCBCU27, SCBCU33, SCBCU37.....**

6. Declarações

7. Entidade de Classe

**SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE**

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Belo Horizonte, 05 de Junho de 2019

**LEONARDO CARVALHO PEREZ**

RNP: 1409442934

**FERK TELECOM**

CNPJ: 03.573.879/0001-59

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.crea-mg.org.br](http://www.crea-mg.org.br) ou [www.confrea.org.br](http://www.confrea.org.br)
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

VALOR DA OBRA: R\$ R\$1.000,00. ÁREA DE ATUAÇÃO: MEIO AMBIENTE,

