

RELATÓRIO AMBIENTAL
AVALIAÇÃO DE RUÍDO
DUPLICAÇÃO DA RODOVIA BR 116
TRECHO 8A
KM 496+400 AO KM 513+723
SANTA TEREZINHA E ITATIM



fevereiro 2014

SUMÁRIO

DADOS DA EMPRESA	3
DADOS DAS MEDIÇÕES	3
OBJETIVO	3
INSTRUMENTAÇÃO UTILIZADA	3
LEGISLAÇÃO E NORMALIZAÇÃO DE REFERÊNCIA	3
DESCRIÇÃO DOS PONTOS DE MEDIÇÃO – RECEPTORES ELEITOS	5
CLASSIFICAÇÃO DE ÁREA DOS PONTOS DE MEDIÇÃO - RECEPTORES	8
TABELA COM OS NÍVEIS DE RUÍDO AMBIENTE E RUÍDO ESTATÍSTICO DOS LOCAIS AVALIADOS	9
TABELA COM OS NÍVEIS DE RUÍDO AMBIENTE ESTABELECIDOS E MEDIDOS	10
MEDIÇÕES DE RUÍDO	11
COMENTÁRIOS	21

Anexo 1 – Certificados de calibração dos instrumentos

DADOS DA EMPRESA

CONCESSIONARIA VIA BAHIA

DADOS DAS MEDIÇÕES

Data: 4 de fevereiro de 2014

Período de medição:

Início: 17:42 h

Término: 19:23 h

Execução das medições

Eng^a Eliane Reis Charro Quirino

Responsáveis pelas informações e acompanhamento

Sr. Leonardo Mazziero – Geotec

OBJETIVO

Avaliar as condições ambientais atuais no que se refere à emissão de ruídos na localidade de receptores críticos próximos ao traçado do futuro empreendimento – DUPLICAÇÃO DA BR 116 – Trecho 8A – situado nos municípios de Santa Terezinha e Itatim.

INSTRUMENTAÇÃO UTILIZADA

- ✓ Analisador e Monitor de eventos de Ruído marca SVANTEK – Polônia, modelo SVAN 948, numero de série 6961. Certificado de Calibração RBC (Rede Brasileira de calibração).
- ✓ Calibrador/Referência acústica marca Norsonic – Noruega, modelo 1251, nº série 22.441. Certificado de Calibração RBC (Rede Brasileira de calibração).
- ✓ GPS Garmin Etrex

LEGISLAÇÃO E NORMALIZAÇÃO DE REFERÊNCIA

- ✓ Conama 001
- ✓ NBR 10151 - ABNT - Medição de Ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade
- ✓ IEC 60651 - Medidores de Nível Sonoro
- ✓ IEC 60804 - Medidores de Nível Sonoro por Integração
- ✓ IEC 60942 - Calibradores de referência acústica
- ✓ NBR 7731 - Guia para execução de serviços de medição de ruído

METODOLOGIA DE ANÁLISE

A análise do ruído ambiental adotou o seguinte procedimento e parâmetros de medição:

- **Procedimento de medição**

PLOT - Gráfico com todos os eventos de **Níveis de Pressão Sonora-NPS (SPL)**, tomados durante o período de monitoramento de até 10 minutos, com amostragem de 1 evento / segundo, totalizando 600 medições do Nível de Pressão Sonora, com curva subjetiva **A (dBA)**, integrador com tempo de resposta **Rápida (fast)**, e detetor **RMS Real**** (True RMS).

- **Para determinação do ruído ambiente por períodos**

L_{eq} – **Nível Equivalente Contínuo**, com curva subjetiva **A (dBA)** e integrador com tempo de resposta **Rápida (Fast)**, é o valor de energia contínuo (**RMS**) integrado durante todo o período de monitoramento, que corresponde a todos os distintos Níveis de Pressão Sonora avaliados.

- **Para determinação do ruído de fundo**

Ruído Estatístico (Ln): A avaliação estatística de eventos permite, conforme normalização, a determinação do Nível de Ruído de Fundo através do parâmetro **L90 – dB(A)**.

Nota: ****RMS** – “Root Mean Square” é o valor eficaz ou real de energia

DESCRIÇÃO DOS PONTOS DE MEDIÇÃO – RECEPTORES ELEITOS

Nome: PT1



Localização: Rua Nova Paraguassu s/nº Distrito de Argoin – KM 495+000 – Pista Norte – Rafael Jambeiro

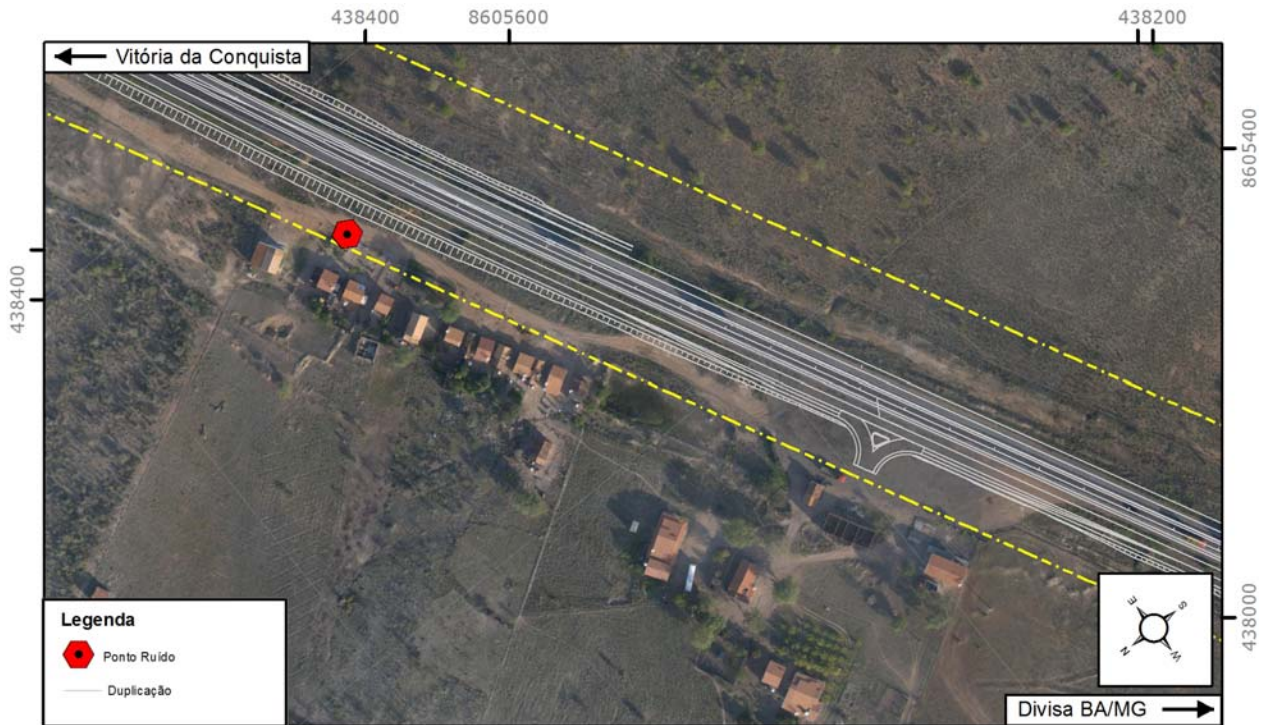
Coordenadas GPS- 24L	443573.00 m E	8608900.00 m S	Elevação 152m
-----------------------------	---------------	----------------	---------------

Observação

A medição de ruído neste ponto demonstra influência nos parâmetros de ruído médio (L_{eq}) e ruído de fundo (L_{90}) devido ao tráfego de veículos da rodovia, sem tráfego via local mas com movimentação de pessoas.



Nome: PT2



Localização: Bairro da Empoeira – KM 501+300 – Pista Sul – Santa Terezinha

Coordenadas GPS – 24L	438344.00 m E	8605700.00 m S	Elevação 170m
------------------------------	---------------	----------------	---------------

Observação

A medição de ruído neste ponto demonstra influência nos parâmetros de ruído médio (L_{eq}) e ruído de fundo (L_{90}) devido ao tráfego de veículos da rodovia e sem tráfego via local.

Nome: PT3



Localização: Escola Municipal Dr. Antônio Carlos de Magalhães – KM 504+600 – Pista Sul – Santa Terezinha

Coordenadas GPS – 24L	435097.00 m E	8603652.00 m S	Elevação 202m
------------------------------	---------------	----------------	---------------

Observação

A medição de ruído neste ponto demonstra influência nos parâmetros de ruído médio (L_{eq}) e ruído de fundo (L_{90}) devido ao tráfego de veículos da rodovia, sem tráfego via local e com a movimentação de pessoas.

CLASSIFICAÇÃO DE ÁREA DOS PONTOS DE MEDIÇÃO - RECEPTORES

- Tabela com Níveis de Critério de Avaliação (NCA) conforme NBR 10.151/2000 da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT

Tipo de área	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 predominantemente industrial	70	60

 PONTO 3

 PONTOS 1 e 2


TABELA COM OS NÍVEIS DE RUÍDO AMBIENTE E RUÍDO ESTATÍSTICO DOS LOCAIS AVALIADOS

P O N T O	Medições de 5/2/2014			
	Ruído Ambiente L_{eq}- dB(A)		Ruído Estatístico L90 - dB(A)	
	Diurno	Noturno	Diurno	Noturno
	PT1	70,7	65,3	63,2
PT2	59,7	57,8	52,8	52,4
PT3	60,6	57,1	47,2	45,3



TABELA COM OS NÍVEIS DE RUÍDO AMBIENTE ESTABELECIDOS E MEDIDOS

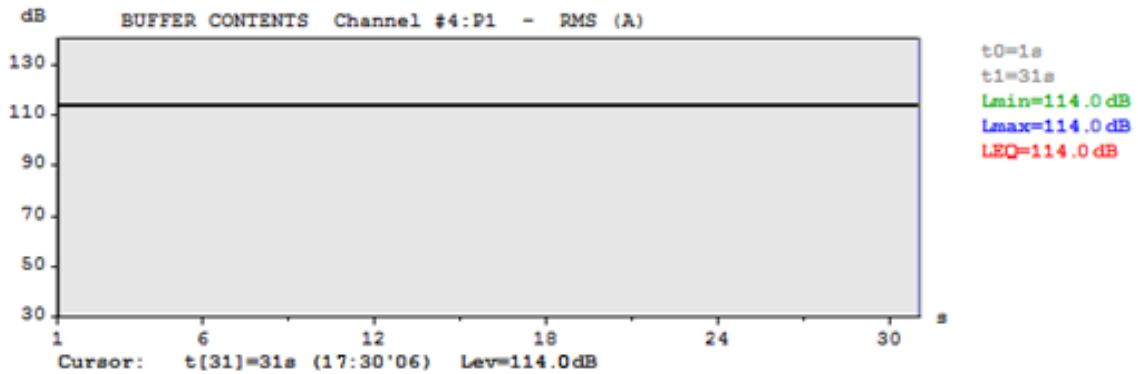
PONTO DE MEDIÇÃO (PT)	PADRÃO ESTABELECIDO Leq- dB(A)		Ruído Ambiente Medido Leq- dB(A)	
	Diurno	Noturno	Diurno	Noturno
1	55	50	70,7	65,3
2	55	50	59,7	57,8
3	50	45	60,6	57,1

 Atende ao estabelecido na NBR 10151/2000

 Acima do estabelecido na NBR 10151/2000

MEDIÇÕES DE RUÍDO

CALIBRAÇÃO DO INSTRUMENTO

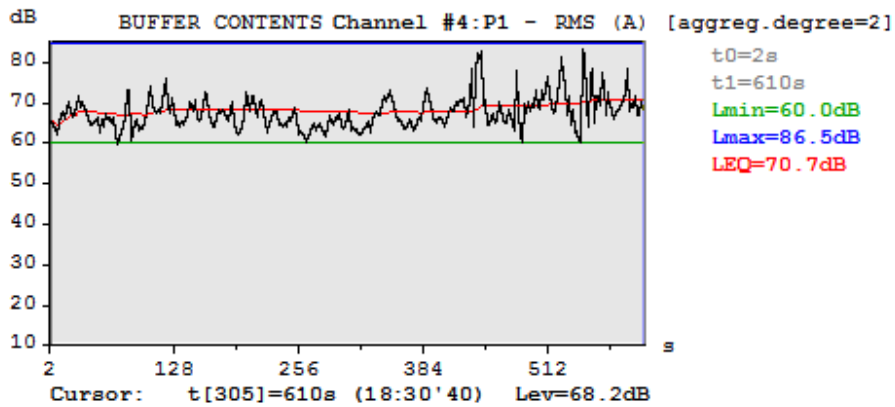


PONTO P1 – Rua Nova Paraguassu s/nº Distrito de Argoin – KM 495+000 – Pista Norte – Rafael Jambeiro

Período diurno



Ruído Ambiente



L_{eq} = 70,7 dB(A)

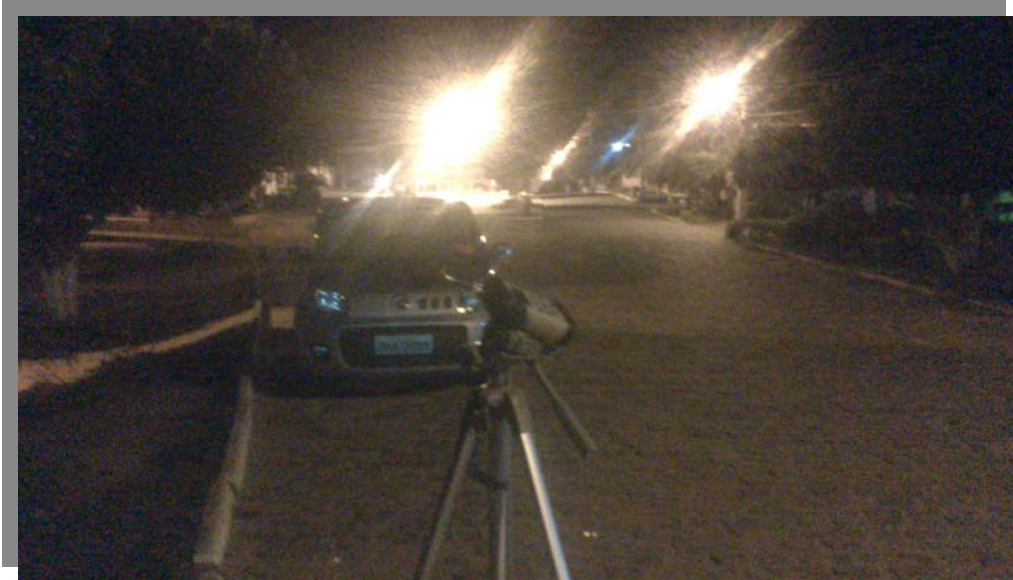
Ruído de fundo do local mostrado através da Análise Estatística de Eventos – L90 – dB(A)

Statistical levels for Histogram: Profile #1 - RMS

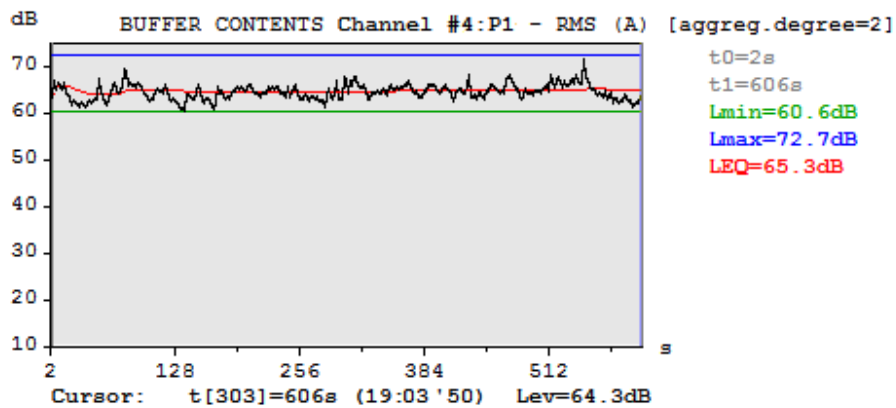
i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ni[%]	1	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Lni[dB]	82.4	72.2	70.2	68.7	67.8	66.8	66.1	65.3	64.3	63.2

L90 = 63,2 dB(A)

Período Noturno



Ruído ambiente



$L_{eq} = 65,3 \text{ dB(A)}$

Ruído de fundo do local mostrado através da Análise Estatística de Eventos – L90 – dB(A)

Statistical levels for Histogram: Profile #1 - RMS

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ni[%]	1	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Lni[dB]	69.7	66.9	66.3	65.8	65.4	65.0	64.5	64.0	63.5	63.0

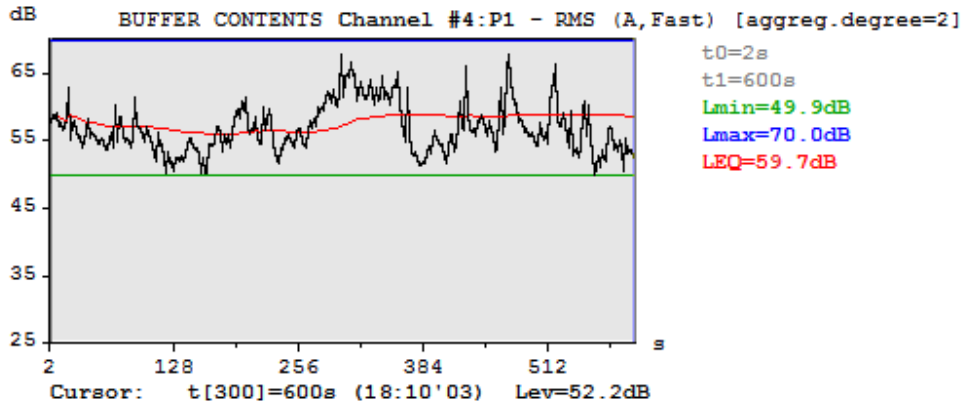
L90 = 63,0 dB(A)

PONTO P2 – Bairro da Empoeira – KM 501+300 – Pista Sul – Santa Terezinha

Período diurno



Ruído Ambiente



L_{eq} = 59,7 dB(A)

Ruído de fundo do local mostrado através da Análise Estatística de Eventos – L90 – dB(A)

Statistical levels for Histogram: Profile #1 - RMS

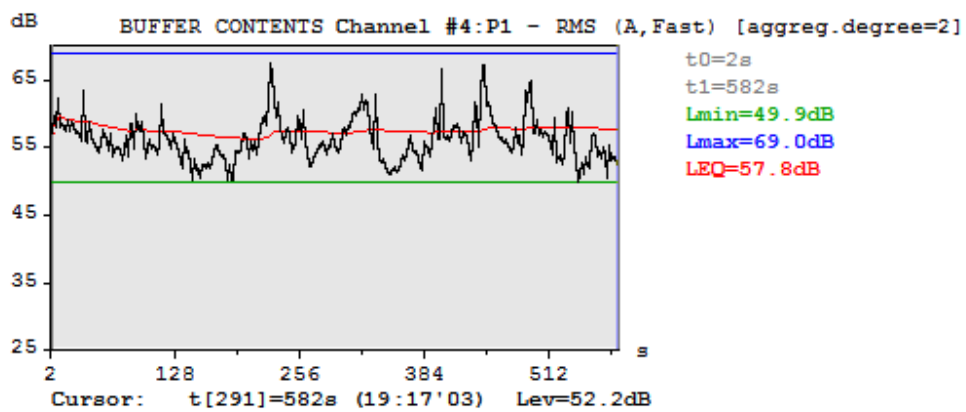
i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ni[%]	1	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Lni[dB]	67.2	62.2	60.1	57.9	57.0	56.1	55.3	54.6	53.9	52.8

L90 = 52,8 dB(A)

Período Noturno



Ruído Ambiente



$L_{eq} = 57,8\text{dB(A)}$

Ruído de fundo do local mostrado através da Análise Estatística de Eventos – L90 – dB(A)

Statistical levels for Histogram: Profile #1 - RMS

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ni[%]	1	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Ln _i [dB]	67.0	60.4	58.3	57.4	56.6	55.8	55.1	54.4	53.6	52.4

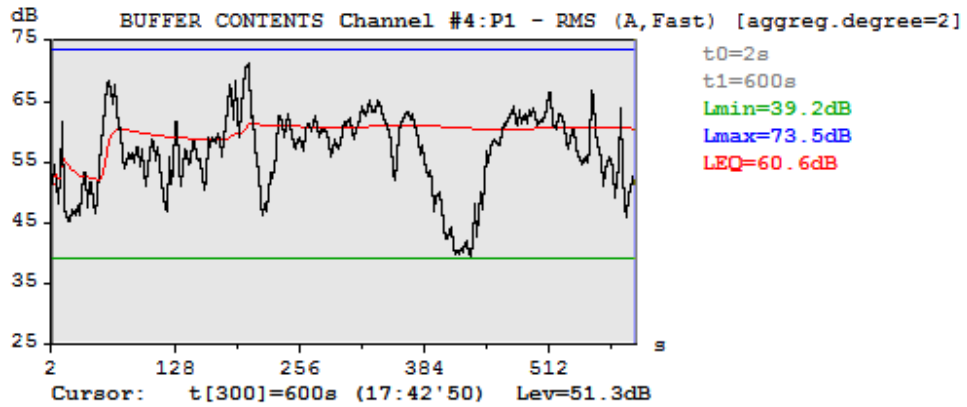
L90 = 52,4 dB(A)

PONTO P3 – Escola Municipal Dr. Antônio Carlos de Magalhães – KM 504+600 – Pista Sul – Santa Terezinha

Período diurno



Ruído Ambiente



$L_{eq} = 60,6 \text{ dB(A)}$

Ruído de fundo do local mostrado através da Análise Estatística de Eventos – L90 – dB(A)

Statistical levels for Histogram: Profile #1 - RMS

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ni[%]	1	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Lni[dB]	68.9	63.8	62.3	61.2	59.6	57.9	56.1	54.1	51.1	47.2

$L90 = 47,2 \text{ dB(A)}$

Período Noturno

Eliane Reis Charro Quirino

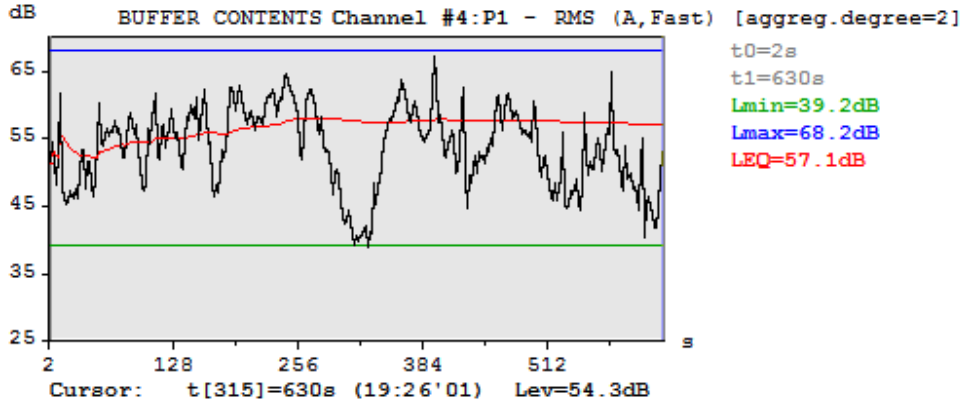
Eng^o Eletricista e de Segurança do Trabalho

Membro Titular do Instituto Brasileiro de Avaliação e Perícias de Engenharia de São Paulo - IBAPE





Ruído Ambiente



$L_{eq} = 57,1 \text{ dB(A)}$

Ruído de fundo do local mostrado através da Análise Estatística de Eventos – L90 – dB(A)

Statistical levels for Histogram: Profile #1 - RMS

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ni[%]	1	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Lni[dB]	64.9	61.5	59.1	57.5	55.9	54.5	52.5	50.6	47.9	45.3

$L90 = 45,3 \text{ dB(A)}$

COMENTÁRIOS

- Os níveis de ruído ora medidos observaram as condições de medição para cada ponto constantes do item “Descrição dos pontos de medição – receptores eleitos”. Em futuras campanhas de medição, a análise do efetivo impacto em termos de nível médio/equivalente – L_{eq} – dB(A) deve observar condições similares de medição.
- Após a implantação do empreendimento, com traçado definitivo e um perfil de tráfego real, recomenda-se a realização de novas campanhas de medições para a avaliação do efetivo impacto e que contemplem, inclusive, a análise em frequência, visando adoção de eventuais medidas mitigantes.
- Note-se que os níveis de ruído obtidos através da análise estatística – L_{90} – dB(A) – caracterizam o ruído de fundo, advindo principalmente da movimentação da rodovia.

São Paulo, 12 de fevereiro de 2014.

Eng^a Eliane Reis Charro Quirino
CREA 5061554792
IBAPE 1432



ANEXO 1

CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DOS INSTRUMENTOS

CHROMPACK

Instrumentos Científicos Ltda.

Desde 1996

Calibração
NBR ISO/IEC
17025

CAL 0256

RBC - Rede Brasileira de Calibração

Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N° :53.341

Página 1 de 7

Dados do Cliente:

Nome: Eliane Reis Charro Quirino.
Endereço: Rua Doutor Augusto de Miranda, 947
Cidade: São Paulo
Estado: SP
CEP: 05026-000

Dados do Instrumento Calibrado:

Nome: Medidor de Nivel Sonoro
Marca: Svantek
Modelo: SVAN 948
N° de Série: 6961
N° de Patrimônio: Não Consta
N° de TAG: Não Consta
N° de Processo: 21449
Data da Calibração: 24-set-13

Tipo: 1

**Procedimento Utilizado:**

O procedimento operacional de calibração PRO - MNS - 1000 rev.08

Norma de Referência: IEC 60651: 2001**Padrões Utilizados:**

Nome	N° Serie	N° Certificado	Rastreabilidade	Data da Calibração
Gerador de Funções	MY 40022405	RBC-13/0407	RBC	24/06/13
Calibrador Eletro-Acústico	84	DIMCI 1222/2013	INMETRO	03/06/13
Barômetro	103091208020126	LV 30294-13-R0	RBC	02/08/13
Termo-Higrômetro	103091208020126	LV 30684-13-R0	RBC	07/08/13

F.18 FMC ANL Rev. 04 Aprov. 06/02/2013

LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO ACREDITADO PELA CGCRE DE ACORDO COM A ABNT NBR ISO/IEC 17025 SOB O NÚMERO 266

A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC - Cooperação Internacional de Acreditação de Laboratórios.
A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAAC - Cooperação Interamericana de Acreditação.
O ajuste ou reparo quando realizado não faz parte do escopo da acreditação do laboratório. Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela CGCRE que avalia a competência do laboratório e comprova sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades - SI). O certificado de calibração poderá ser reproduzido desde que seja legível, na forma integral e sem nenhuma alteração. Os resultados apresentados neste certificado aplicam-se somente ao item calibrado e não se estendem aos instrumentos de mesma marca, modelo ou lote de fabricação. A incerteza expandida de medição declarada (U95,45) foi estimada para um nível de confiança de 95,45%. Este cálculo da incerteza é baseado no fator de abrangência (k) obtido através dos graus de liberdade efetivos (veff) e tabela t-student.

Cgcre is Signatory of the ILAC - International Laboratory Accreditation Cooperation Mutual Recognition Arrangement.
Cgcre is signatory of the IAAC - Interamerican Laboratory Accreditation Cooperation Mutual Recognition Arrangement.
The adjustment or repair when performed isn't part of the accredited scope by laboratory. This certificate meeting the CGCRE requirements who evaluated the laboratory capacity and verified the traceability to national standards of measure (or to International System of Units SI). The certificate of calibration can be reproduced since be legible, in integral form and without changes. The results presented in this certificate are applied just to item calibrated and not extend to instruments of same brand, model or manufactured lot. The reported expanded uncertainty of measurement (U95,45) was estimated for a confidence level of 95,45%. This uncertainty calculation is based on the coverage factor (k) obtained through the effective degrees of freedom (veff) and student table.

Av. Eng° Saraiva de Oliveira, 465 - 05741-200 - Jd. Taboão - São Paulo - SP - Brasil

Fone: 55 11 3384-9320 - www.chrompack.net

DOCUMENTO ORIGINAL

SÉRIE
N° 007156



Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N° :53.341

Página 2 de 7

Resultados Obtidos:

Os resultados foram obtidos através da aplicação de sinais elétricos especificados pela norma internacional IEC 60651 de modo a satisfazer os testes descritos como ponderação em frequência, linearidade, detector RMS e ponderação temporal.

Ponderação em frequência:

Frequência nominal (Hz)	Frequência exata (Hz)	Ponderação A (dB)	Ponderação C (dB)	Resposta Linear	TL Tipo 1
		VM	VM	VM	
20	19,95	0,1	0,0	0,0	± 3
25	25,12	0,0	0,0	0,1	± 2
31,5	31,62	0,0	0,0	0,1	± 1,5
40	39,81	0,0	0,0	0,1	± 1,5
50	50,12	0,0	0,0	0,1	± 1,5
63	63,10	0,0	0,0	0,1	± 1,5
80	79,43	0,0	0,0	0,0	± 1,5
100	100,0	-0,1	0,0	0,0	± 1
125	125,9	0,0	0,0	0,0	± 1
160	158,5	0,0	0,0	0,0	± 1
200	199,5	0,0	0,0	0,0	± 1
250	251,2	-0,1	0,0	0,0	± 1
315	316,2	0,0	0,0	0,0	± 1
400	398,1	0,0	0,0	0,0	± 1
500	501,2	-0,1	0,0	0,0	± 1
630	631,0	0,0	0,0	0,0	± 1
800	794,3	-0,1	0,0	0,0	± 1
1000	1000	0,0	0,0	0,0	± 1
1250	1259	0,0	-0,1	0,0	± 1
1600	1585	0,0	0,0	0,0	± 1
2000	1995	0,0	0,0	0,0	± 1
2500	2512	0,0	0,0	0,0	± 1
3150	3162	0,0	0,0	0,0	± 1
4000	3981	0,0	0,0	0,0	± 1
5000	5012	0,1	0,0	0,0	± 1
6300	6310	0,0	0,0	0,0	± 1,5
8000	7943	0,0	0,0	-0,1	+ 1,5; -2
10000	10000	-0,1	-0,1	-0,1	+ 1,5; -3
12500	12590	-0,2	-0,3	-0,1	+ 2; -4
				-0,1	+ 3; -6



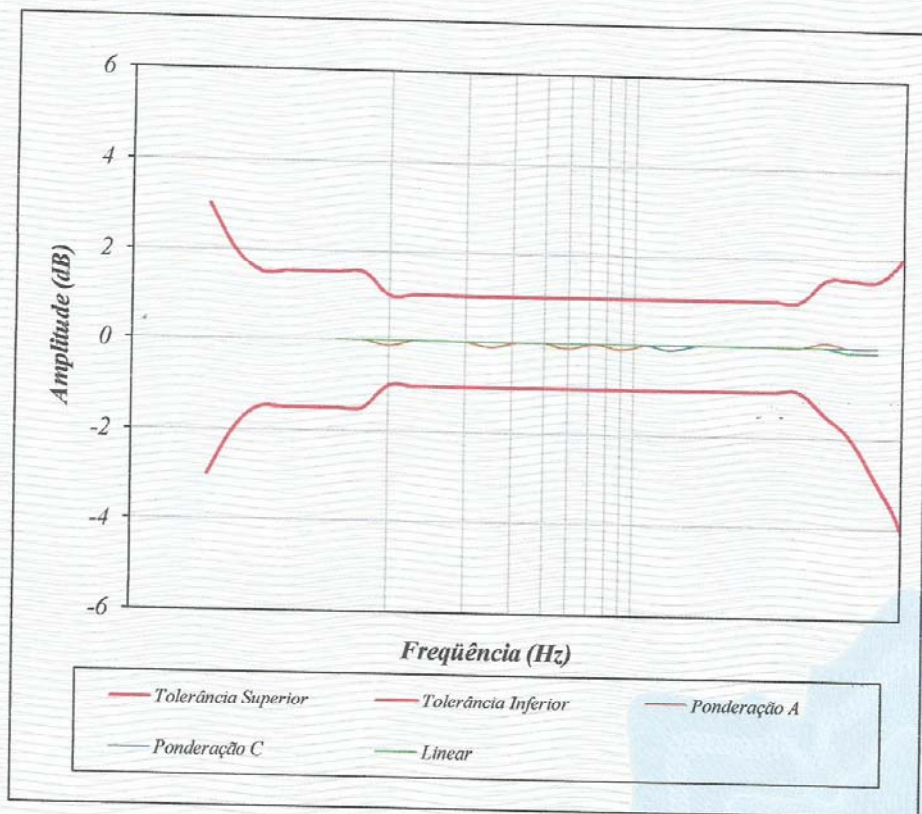
Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N° :53.341

Página 3 de 7

Gráfico das Ponderações em Frequência:





Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N° :53.341

Página 4 de 7

Linearidade:

Escala calibrada	Limite Inferior de Linearidade	Limite Superior de Linearidade
105 dB 130 dB	30 dB 50 dB	116 dB 130 dB

105 dB		130 dB	
VVC	RM	VVC	RM
116	-0,7	130	0,0
106	0,0	120	0,0
96	0,0	110	0,0
86	0,0	100	0,0
76	0,0	90	0,0
66	0,0	80	0,0
56	0,0	70	0,0
46	0,1	60	0,0
36	0,1	50	0,2
30	0,3	S _{ref}	S _{ref}

Detector RMS:

Tipo do medidor	Fator de Crista	FC = 3	FC = 5	FC = 10
	1			
VT	1	± 0,5 dB	± 1 dB	± 1,5 dB
VM	1	0,0 dB	0,1 dB	0,1 dB



Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N° :53.341

Página 5 de 7

Detector RMS (continuação):

		Fator de Crista		
		FC = -3	FC = -5	FC = -10
Tipo do medidor				
VT	1	± 0,5 dB	± 1 dB	± 1,5 dB
VM	1	-0,2 dB	-0,1 dB	-0,1 dB

Ponderação Temporal:

Característica do Detector / Indicador	Duração do trem de pulsos do teste	VTT	VM	TL
SLOW (Lenta)	500 ms	- 4,1 dB		± 1,0 dB
Atenuação em dB gerada pelo SK 148	- 4,0	- 8,1	0,2	
	- 14,0	- 18,1	0,1	
	- 24,0	- 28,1	0,1	
	- 34,0	- 38,1	0,1	
	- 44,0	- 48,1	0,1	
	- 54,0	- 58,1	0,1	

Característica do Detector / Indicador	Duração do trem de pulsos do teste	VTT	VM	TL
FAST (rápida)	200 ms	- 1,0 dB		+ 1,0; -1,0 dB
Atenuação em dB gerada pelo SK 148	- 4,0	- 5,0	0,1	
	- 14,0	- 15,0	0,1	
	- 24,0	- 25,0	0,1	
	- 34,0	- 35,0	0,1	
	- 44,0	- 45,0	0,0	
	- 54,0	- 55,0	0,0	



Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N° :53.341

Página 6 de 7

Ponderação temporal (continuação):

Característica do Detector / Indicador	Duração do trem de pulsos do teste	VTT	VM	TL
IMPULSE (impulso)	20 ms	- 3,6 dB		± 1,5 dB
Atenuação em dB gerada pelo SK 148	0	- 3,6	0,0	
	- 10	- 13,6	0,0	
	- 20	- 23,6	0,0	
	- 30	- 33,6	0,0	
	- 40	- 43,6	0,0	
	- 50	- 53,6	0,0	

Característica do Detector / Indicador	Duração do trem de pulsos do teste	VTT	VM	TL
IMPULSE (impulso)	5 ms	- 8,8 dB		± 2,0 dB
Atenuação em dB gerada pelo SK 148	0	- 8,8	0,1	
	- 10	- 18,8	0,1	
	- 20	- 28,8	0,0	
	- 30	- 38,8	0,0	
	- 40	- 48,8	0,0	
	- 50	- 58,8	0,0	

Característica do Detector / Indicador	Duração do trem de pulsos do teste	VTT	VM	TL
IMPULSE (impulso)	2 ms	- 12,6 dB		± 2,0 dB
Atenuação em dB gerada pelo SK 148	0	- 12,6	0,1	
	- 10	- 22,6	0,1	
	- 20	- 32,6	0,1	
	- 30	- 42,6	0,0	
	- 40	- 52,6	0,0	
	- 50	- 62,6	0,0	

CHROMPACK

Instrumentos Científicos Ltda.

Desde 1996



Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N° :53.341


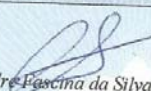
Página 7 de 7

Legendas:

VM: Resultado da medição expresso em dB. Corresponde ao VR – Valor de Referência.
VT: Valor teórico da ponderação determinado pela norma IEC 60651 expresso em dB
VTT: Valor teórico da ponderação determinado pela norma IEC 60651 expresso em dB acrescido da atenuação gerada pelo SK 148
TL: Tolerância permitida pela norma IEC 60651 expressa em dB

Observações:

- Condições ambientais:
Temperatura: 24°C
Umidade relativa média: 59%
Pressão atmosférica: 924mbar
- A incerteza de medição elétrica não excede a $\pm 0,2$ dB.
- Certificado Assinado Eletronicamente.

Calibrado por:	Responsável Técnico pela calibração:
 Auxiliar Téc. Lucas Silva	 Eng° Alexandre Pasina da Silva CREA n° 5062014792 Signatário autorizado



RBC - Rede Brasileira de Calibração

Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N° :53.342

Página 1 de 3

Dados do Cliente:

Nome: Eliane Reis Charro Quirino
Endereço: Rua Doutor Augusto de Miranda, 947
Cidade: São Paulo
Estado: SP
CEP: 05026-000
N° de Processo: 21449
Data da Calibração: 25-set-13

Características do microfone calibrado:

Nome: Microfone Capacitivo
Marca: Svantek
N° de Série: 4013061
Tensão de Polarização: 0V
Sensibilidade Nominal: 50,00 mV/Pa ref 250 Hz
Modelo: SV22
N° de TAG: Não Consta
Diâmetro: 1/2 polegada



Procedimento Utilizado:

O procedimento operacional de calibração PRO – MIC – 2000 rev.05

Norma de Referência: IEC 61094-6 de 2004

Padrões Utilizados:

Nome	Marca	Modelo	N° Serie	N° Certificado	Rastreabilidade	Data da Calibração
Gerador de Funções	Agilent	33120A	MY 40022405	RBC-13/0407	RBC	24/06/13
Fonte	G.R.A.S.	14AA	45536	170114	RBC	20/06/13
Fonte	G.R.A.S.	12 AK	119909	148945	RBC	07/10/11
Analizador de Áudio	Kenwood	VA 2230A	7010032	118476-101	RBC	24/07/12
Pistonfone	Brüel&Kjaer	4228	2570979	DIMCI 1589/12	INMETRO	16/07/12
Atuador 1/2" Polegada	G.R.A.S.	RA0014	Não consta	DIMCI 1592/12	INMETRO	18/07/12
Microfone	Brüel&Kjaer	4180	2341426	DIMCI 2589/11	INMETRO	23/11/11
Barômetro	LUFFT	OPUS20	10309120802012	LV 30294-13-R0	RBC	02/08/13
Termo-Higrômetro	LUFFT	OPUS20	10309120802012	LV 30684-13-R0	RBC	07/08/13

F.I.B.F.M.C. Rev. 02.MIC Aprov. 12/11/2012.

LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO ACREDITADO PELA CGCRE DE ACORDO COM A ABNT NBR ISO/IEC 17025 SOB O NÚMERO 256

A CGcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC – Cooperação Internacional de Acreditação de Laboratórios. A CGcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAAC – Cooperação Interamericana de Acreditação. O ajuste ou reparo quando realizado não faz parte do escopo da acreditação do laboratório. Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela CGCRE que avalia a competência do laboratório e comprova sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades – SI). O certificado de calibração poderá ser reproduzido desde que seja legível, na forma integral e sem nenhuma alteração. Os resultados apresentados neste certificado aplicam-se somente ao item calibrado e não se estendem aos instrumentos de mesma marca, modelo ou lote de fabricação. A incerteza expandida de medição declarada (U95,45) foi estimada para um nível de confiança de 95,45%. Este cálculo da incerteza é baseado no fator de abrangência (k) obtido através dos graus de liberdade efetivo (ueff) e tabela t-student.

CGcre is Signatory of the ILAC - International Laboratory Accreditation Cooperation Mutual Recognition Arrangement. CGcre is signatory of the IAAC - Interamerican Accreditation Cooperation Mutual Recognition Arrangement. The adjustment or repair when performed isn't part of the accredited scope by laboratory. This certificate meeting the CGCRE requirements who evaluated the laboratory capacity and verify the traceability to national standards of measure (or to International System of Units SI). The certificate of calibration can be reproduced since be legible, in integral form and without changes. The results presented in this certificate are applied just to item calibrated and not extend to instruments of same brand, model or manufactured lot. The reported expanded uncertainty of measurement (U95, 45) was estimated for a confidence level of 95,45%. This uncertainty calculation is based on the coverage factor (k) obtained through the effective degree of freedom (u_{eff}) and t-student table.

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





Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N° :53.342

Página 2 de 3

Resultados Obtidos:

Os resultados apresentados a seguir associado as suas incertezas de medições expandidas tem como finalidade demonstrar a sensibilidade do microfone calibrado em três diferentes vertentes:
Resposta em função da frequência pelo método do atuador eletrostático especificado pela norma internacional IEC 61094-6 "Electrostatic actuators for determination of frequency response", a Sensibilidade em mV/Pa ref. 250 Hz (milivolt por Pascal) e a Sensibilidade em dB ref 1V/Pa obtidas pelo método comparativo ao microfone padrão laboratorial utilizado como referência.

FE (Hz)	Resp. Frequência (dB) re. 250 Hz	Sensibilidade mV/Pa re. 250 Hz	Sensibilidade dB re. 1 V/Pa	k	U95,45 (dB)
25,12	-0,20	54,51	-25,27	2,00	0,15
31,62	-0,09	54,45	-25,28	2,01	0,15
39,81	0,01	54,45	-25,28	2,00	0,15
50,12	0,04	54,39	-25,29	2,00	0,15
63,10	0,01	54,39	-25,29	2,02	0,16
79,43	0,00	54,33	-25,30	2,00	0,14
100,0	-0,01	54,33	-25,30	2,00	0,14
125,9	-0,01	54,33	-25,30	2,00	0,14
158,5	-0,01	54,26	-25,31	2,03	0,16
199,5	-0,02	54,26	-25,31	2,00	0,14
251,2	0,00	54,26	-25,31	2,00	0,14
316,2	-0,03	54,26	-25,31	2,00	0,15
398,1	-0,03	54,26	-25,31	2,00	0,14
501,2	-0,04	54,20	-25,32	2,00	0,14
631,0	-0,06	54,20	-25,32	2,00	0,14
794,3	-0,09	54,20	-25,32	2,00	0,14
1000	-0,12	54,26	-25,31	2,00	0,14
1259	-0,24	54,26	-25,31	2,00	0,15
1585	-0,24	54,26	-25,31	2,00	0,15
1995	-0,36	54,33	-25,30	2,01	0,15
2512	-0,53	54,45	-25,28	2,01	0,15
3162	-0,78	54,64	-25,25	1,93	0,14
3981	-1,17	54,83	-25,22	2,01	0,15
5012	-1,76	55,21	-25,16	2,02	0,16
6310	-2,37	55,78	-25,07	2,00	0,15
7943	-3,23	56,49	-24,96	2,09	0,19
10000	-4,44	57,35	-24,83	2,00	0,14
12590	-5,47	57,61	-24,79	2,03	0,16
15850	-6,25	55,27	-25,15	2,00	0,14
19950	-7,49	47,37	-26,49	2,00	0,14

F.18.FMC Rev. 02 MEC. Aprov. 12/11/2012



Desde 1996



Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N° :53.342

Página 3 de 3

Condições Ambientais:

Temperatura:
18°C

Umidade Relativa:
57%

Pressão Atmosférica:
932mBar

Observações:

Certificado Assinado Eletronicamente.

F.18 PMC Rev. 02/MIC. Aprov. 12/11/2012

Calibrado por:	Responsável Técnico pela calibração:
 Téc. José Nilton	 Eng° Alexandre F. da Silva CREA n° 5062014792 Signatário autorizado