

Versão D
Revisada em 21/08/2016

BOLETIM DE MEDIÇÃO DE PRESSÃO SONORA Nº 22/2017

Identificação do Cliente

Razão Social: Brandt Meio Ambiente CNPJ: 71.061.162/0001-88
Endereço: Alameda do Ingá, 89. Vale do Sereno – CEP34006042 – Nova Lima/MG

Identificação da Medição

Endereço: Parauapebas (PA) - Vale - N1 a N4

Identificação do Laboratório

Razão Social: Refúgio Engenharia Ambiental LTDA. CNPJ: 12.263.213/0001-95

Descrição dos Equipamentos de Medição

- Medidor de Pressão Sonora

Marca: Larson Davis Modelo: 831 Classe: 1 N° de série: 3539
Laboratório de calibração: Grom Data da última calibração: 19/08/2016
N° do certificado de calibração: 3148/16

- Calibrador Acústico

Marca: Larson Davis Modelo: CAL 200 Classe: 1 N° de série: 11016
Laboratório de calibração: Grom Data da última calibração: 11/08/2016
N° do certificado de calibração: 3134/16

- Termo-higro Anemômetro

Marca: Instrutherm Modelo: Thal 300 N° de série: Q594159
Laboratório de calibração (termohigrômetro): Ingel Data da última calibração: 16/08/2016
N° do certificado de calibração: 20160698
Laboratório de calibração (anemômetro): Ingel Data da última calibração: 16/08/2016
N° do certificado de calibração: 20160698

Procedimento de medição

Observações: A medição de pressão sonora foi realizada conforme PE 02 J - Avaliação Acústica. Os resultados do nível de pressão sonora foram obtidos a partir de medições in loco utilizando como metodologia a norma NBR 10.151 da ABNT (Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento).

A incerteza média de medição é de $\pm 0,8$ %.

Os resultados deste boletim referem-se apenas às medições nas condições em que foram realizadas. A reprodução deste boletim deverá ser realizada apenas na sua totalidade.

Data da emissão

31 de agosto de 2017

Data/período da medição:

22 e 23 de agosto de 2017



Frederico Campos Viana
Responsável pelo laboratório



PRC: 416.01

Revisada em 21/08/2016



MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MEDIÇÃO

Foram definidos 3 pontos para avaliação de ruído, alocados de acordo com o mapa de localização a seguir.



Figura 01: Mapa de localização dos pontos de medição.

Fonte: Google Earth, adaptado por Refúgio Engenharia Ambiental, 2017.

Para a caracterização destas composições foram empregados parâmetros de avaliação diversos que procuram relacionar os níveis físicos mensurados e a tipologia das fontes com as comunidades diretamente ou indiretamente expostas.

CONDIÇÕES AMBIENTAIS

As condições ambientais, durante as medições, foram:

- Medição diurna

Temperatura: 30,7°C

Umidade: 37 %

Velocidade do vento: 2,1 Km/h

- Medição noturna

Temperatura: 23°C

Umidade: 54 %

Velocidade do vento: 1,8 Km/h



PRC: 416.01

Revisada em 21/08/2016

**REGISTRO FOTOGRÁFICO DOS PONTOS DE MEDIÇÃO**

Ponto 01	Ponto 02
	
Ponto 03	
	

Tabela 01: Registro fotográfico da medição.

Fonte: Refúgio Engenharia Ambiental, 2017.



PRC: 416.01
Revisada em 21/08/2016



DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS

Ponto de Monitoramento 01

Localização			
Identificação do ponto: Ponto 01			
Coordenadas UTM: (590044, 9329285731)		Fuso: 22 M	
Medição			
☒ diurna		☐ vespertina ☐ noturna	
Registro de Medição			
Data: 22/08/2017		Horário de Início: 08:39:45	
		Horário de término: 08:49:45	
L _{Aeq} = 48.9 dBA		L ₁₀ : 98.6 dBA	
		L ₅₀ : 92.7 dBA	
		L ₉₀ : 86.3 dBA	
Observação: Foi percebido ruído industrial.			



PRC: 416.01

Revisada em 21/08/2016



DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS

Ponto de Monitoramento 01

Localização			
Identificação do ponto: Ponto 01			
Coordenadas UTM: (590044, 9329285)		Fuso: 22 K	
Medição			
☐ diurna		☒ noturna	
Registro de Medição			
Data: 22/08/2017		Horário de término: 22:32:21	
Horário de Início: 22:22:21			
L _{Aeq} = 51.9 dBA		L90: 80.8 dBA	
L10: 93.7 dBA		L50: 88.1 dBA	
Observação: Ruído industrial perceptivo.			



PRC: 416.01

Revisada em 21/08/2016



DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS

Ponto de Monitoramento 02

Localização			
Identificação do ponto: Ponto 02			
Coordenadas UTM:	(583203, 9328504)	Fuso: 22 M	
Medição			
☒ diurna		☐ vespertina ☐ noturna	
Registro de Medição			
Data: 22/08/2017	Horário de Início: 09:26:36	Horário de término: 09:36:36	
L _{Aeq} = 45.0 dBA	L10: 77.8 dBA	L50: 66.6 dBA	L90: 63.7 dBA
Ponto 02 - LAeq			
Observação: Foi percebido o ruído de tráfego de veículos.			



PRC: 416.01

Revisada em 21/08/2016



DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS

Ponto de Monitoramento 02

Localização			
Identificação do ponto: Ponto 02			
Coordenadas UTM: (583203, 9328504)		Fuso: 22 M	
Medição			
☐ diurna		☐ vespertina	
		☒ noturna	
Registro de Medição			
Data: 22/08/2017		Horário de Início: 22:51:02	
		Horário de término: 23:01:02	
L _{Aeq} = 47.2 dBA		L10: 72.0 dBA	
		L50: 64.1 dBA	
		L90: 62.7 dBA	
Observação: Ruído de animais silvestres foi percebido.			



PRC: 416.01

Revisada em 21/08/2016



DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS

Ponto de Monitoramento 03

Localização			
Identificação do ponto: Ponto 03			
Coordenadas UTM: (577560, 9334818)		Fuso: 22M	
Medição			
(x) diurna	() vespertina	() noturna	
Registro de Medição			
Data: 22/08/2017	Horário de Início: 10:06:27		Horário de término: 10:16:27
L _{Aeq} = 34.4 dBA	L10: 88.5 dBA	L50: 80.5 dBA	L90: 73.0 dBA
Observação: O ruído percebido foi proveniente de animais silvestres.			



PRC: 416.01

Revisada em 21/08/2016



DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS

Ponto de Monitoramento 03

Localização			
Identificação do ponto: Ponto 03			
Coordenadas UTM: (577560, 9334818)		Fuso: 22 M	
Medição			
☐ diurna		☐ vespertina	
		☒ noturna	
Registro de Medição			
Data: 22/08/2017		Horário de Início: 23:20:01	
		Horário de término: 23:30:01	
L _{Aeq} = 39.7 dBA		L10: 74.0 dBA	
		L50: 68.8 dBA	
		L90: 65.7 dBA	
Observação: Foi percebido o ruído de animais silvestres.			



PRC: 416.01

Revisada em 21/08/2016



CONSOLIDAÇÃO DOS RESULTADOS

Para análise dos resultados obtidos foram considerados os parâmetros estabelecidos pela Lei 4.283 de 31 de dezembro de 2004, que dispõe sobre a proteção contra a poluição sonora no município de Parauapebas.

Destaca-se que a lei supracitada consiste no principal mecanismo de avaliação e proteção de poluição sonora de Parauapebas. Este marco legal estabelece em linhas gerais que os níveis de ruído para o período diurno não podem ultrapassar o limite de 60 dB(A), enquanto que para o período noturno esse valor decai para 45 dB(A).

A tabela a seguir apresenta o resumo dos resultados obtidos nos 3 pontos de medição, sendo que, em cada ponto, foram realizadas medições nos turnos diurno e noturno.

Turno	Classificação	Nº	Identificação	L _{aeq}	LP
Ruído diurno	Pontos de medição	1	Ponto 01	49 dB(A)	60 dB(A)
		2	Ponto 02	45 dB(A)	
		3	Ponto 03	34 dB(A)	
Ruído noturno	Pontos de medição	1	Ponto 01	52* dB(A)	45 dB(A)
		2	Ponto 02	47* dB(A)	
		3	Ponto 03	40 dB(A)	
Unidades em dB(A) LP: Limite permitido pela legislação vigente. * Pontos que excederam o limite LP					

Tabela 2: Consolidação dos resultados
Fonte: Refúgio Engenharia Ambiental, 2017.

As informações a seguir não fazem parte do escopo reconhecido pela RMMG.

CONSIDERAÇÕES

De acordo com os dados levantados em campo o empreendimento exerce baixa capacidade de interferência sobre o ambiente. Destaca-se que o resultado encontrado sofre efeito considerável do tráfego da rodovia e de animais silvestres.

Ressalta-se que o ponto 1 ultrapassou o limite estabelecido devido a operação do empreendimento e o ponto 2 por sofrer interferência externa do tráfego de veículos local e animais silvestres, não exercendo capacidade de propagação de ruídos.

Levando em consideração que os procedimentos de medição foram realizados segundo os métodos descritos pela norma NBR 10.151 – Avaliação Acústica de Áreas Habitadas, da Associação Brasileira de Normas Técnicas, e baseado em publicações técnicas referentes ao tema, é possível concluir que o empreendimento não apresenta potencialidade significativa para geração de incômodo para o seu entorno.



PRC: 416.01

Revisada em 21/08/2016

**ANEXOS**

- CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS
- ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

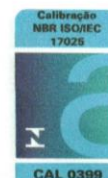


PRC: 416.01

Revisada em 21/08/2016

R E F Ú G I O

CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DOS APARELHOS

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO
Nº.: 3148/16

Solicitante:
REFÚGIO ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA
Endereço:
Rua Paraiba, 1317 - Sala: 306 - Funcionários - 30130-141 - Belo Horizonte - MG

Equipamento:	Fabricante:	Modelo:	Tipo:	Número de série:
Medidor integrador de nível sonoro	LARSON DAVIS	831	1	3539
Pré-amplificador	PCB	PRM831	-	029381

O Certificado é válido para o MINS e o pré-amplificador acima, apenas quando utilizados em conjunto. No ajuste foi utilizado um microfone de sensibilidade -26,03 dB re 1V/Pa.

Itens avaliados:

Ponderação em frequência, Linearidade, Detector RMS, Ponderação Temporal, Média Temporal (Leq).

Condições ambientais:

Temperatura:	Pressão atmosférica:	Umidade relativa:	Datas:	Calibração:
22,9 °C	1013,7 mbar	59,0 %	Emissão: 19/8/2016	19/8/2016

Procedimento de calibração:

Os itens avaliados neste certificado seguiram o procedimento interno PRC-T013-12 e os requisitos das normas de referência IEC 60651:1979 - Sound Level Meters e IEC 60804:2000 Integrating-averaging sound level meters para o tipo especificado pelo fabricante.

Aplicabilidade:

Os resultados aqui declarados referem-se apenas ao equipamento especificado, não se estendendo a qualquer outro item, ainda que de mesmo lote de fabricação.

Padrões de referência da calibração:

Equipamento:	Fabricante:	Modelo:	Identificação:	Certificado:	Validade:
Gerador de sinais	Stanford	DS360	88757	DIMCI 1584/2015	24/08/16
Barômetro digital	Vaisala	PTU200	A2420001	CAL-124172/15	17/11/16
Termohigrômetro	Vaisala	PTU200	A2420001	LV42198-15-R0	26/05/17
Calibrador acústico	Larson Davis	CAL 200	6145	3001/16	18/04/17

Incerteza de medição:

A incerteza expandida de medição é declarada como a incerteza padrão combinada da medição multiplicada pelo fator de abrangência $k=2$, que para distribuição normal corresponde a probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. A incerteza padrão de medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.

Declaração de conformidade:

Este medidor de nível sonoro ATENDE às especificações dos itens da norma IEC 60651 listados abaixo:

- 9.3.1: Ponderação em Frequência
- 9.4: Linearidade (entre 27 dB e 140 dB)
- 9.4.1: Ponderação Temporal
- 9.4.2: Detector RMS

A média temporal (Leq) do medidor se encontra DE ACORDO com o item 9.3.2 da norma IEC 60804.

Observações:



PRC: 416.01
Revisada em 21/08/2016

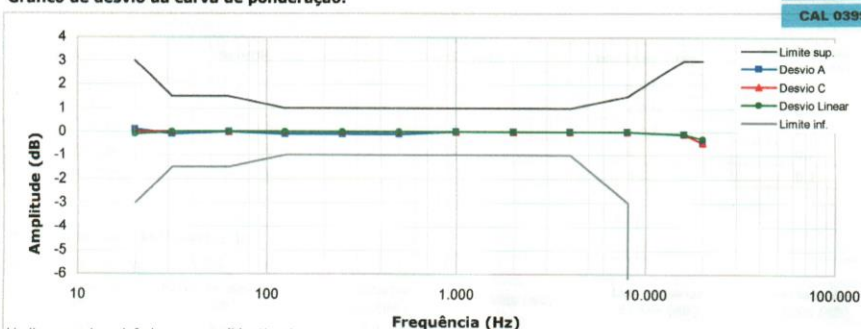
REFÚGIO



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO
Nº.: 3148/16



Gráfico de desvio da curva de ponderação:



Limites superior e inferior para medidor tipo 1.

Tabela de desvio das curvas de ponderação:

Freq. (Hz)	Limite superior (dB)	Curva A (■)		Curva C (▲)		Curva Linear (●)		Limite inferior (dB)
		Desvio (dB)	Incerteza (dB)	Desvio (dB)	Incerteza (dB)	Desvio (dB)	Incerteza (dB)	
20	3,0	0,1	0,2	0,0	0,2	-0,1	0,2	-3,0
31,5	1,5	-0,1	0,2	0,0	0,2	0,0	0,2	-1,5
63	1,5	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,2	-1,5
125	1,0	-0,1	0,2	0,0	0,2	0,0	0,2	-1,0
250	1,0	-0,1	0,2	0,0	0,2	0,0	0,2	-1,0
500	1,0	-0,1	0,2	0,0	0,2	0,0	0,2	-1,0
1000	1,0	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,2	-1,0
2000	1,0	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,2	-1,0
4000	1,0	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,2	-1,0
8000	1,5	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,2	-3,0
16000	3,0	-0,1	0,2	-0,1	0,2	-0,1	0,2	-∞
20000	3,0	-0,5	0,2	-0,5	0,2	-0,3	0,2	-∞

Ponderação temporal:

Limite superior da linearidade (LS):		140 dB		Ponderação em frequência utilizada:		Linear			
Nível de teste	Faixa de medição (dB)	Ponderação temporal F (pulso de 200 ms)				Ponderação temporal S (pulso de 500 ms)			
		Limite inferior (dB)	Desvio (dB)	Limite superior (dB)	Incerteza de medição (dB)	Limite inferior (dB)	Desvio (dB)	Limite superior (dB)	Incerteza de medição (dB)
LS -4	25 - 140	-1	0,0	1	0,2	-1	0,0	1	0,2
LS -14	25 - 140	-1	0,0	1	0,2	-1	0,0	1	0,2
LS -24	25 - 140	-1	0,0	1	0,2	-1	0,0	1	0,2
LS -34	25 - 140	-1	0,0	1	0,2	-1	0,0	1	0,2
LS -44	25 - 140	-1	0,0	1	0,2	-1	0,1	1	0,2

Detetor RMS:

Nível de referência:		114 dB	
Sinal aplicado	Desvio (dB)	Tolerância (dB)	Incerteza de medição (dB)
Seno FC 3	-0,1	± 0,5	0,2
Seno FC 5	0,0	± 1,0	0,2
Seno FC 10	0,0	± 1,5	0,2
RET + FC 3	0,0	± 0,5	0,2
RET + FC 5	-0,1	± 1,0	0,2
RET + FC 10	0,0	± 1,5	0,2

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



PRC: 416.01

Revisada em 21/08/2016

R E F Ú G I O


CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO
Nº.: 3148/16
**Média temporal (Leq):**Limite inferior da linearidade: **27 dB**

Fator de pulso	Duração do pulso	Desvio (dB)	Tolerância (dB)	Incerteza de medição (dB)
1/10	10 ms	0,0	± 0,5	0,2
1/10	1 s	0,1	± 0,5	0,2
1/100	100 ms	0,0	± 0,5	0,2
1/1000	10 ms	-0,1	± 1,0	0,2
1/10000	1 ms	-0,2	± 1,0	0,2

Range primário de linearidade:Nível de referência: **114 dB**

Nível esperado (dB)	Faixa de medição (dB)	Lim. inferior desvio (dB)	Desvio (dB)	Lim. superior desvio (dB)	Incerteza de medição (dB)
140	25-140	-0,9	0,0	0,9	0,2
139	25-140	-0,9	0,0	0,9	0,2
134	25-140	-0,9	0,0	0,9	0,2
129	25-140	-0,9	0,0	0,9	0,2
124	25-140	-0,9	0,0	0,9	0,2
119	25-140	-0,9	0,0	0,9	0,2
114	25-140	-0,9	0,0	0,9	0,2
109	25-140	-0,9	0,0	0,9	0,2
104	25-140	-0,9	0,0	0,9	0,2
99	25-140	-0,9	0,0	0,9	0,2
94	25-140	-0,9	0,0	0,9	0,2
89	25-140	-0,9	0,0	0,9	0,2
84	25-140	-0,9	0,0	0,9	0,2
79	25-140	-0,9	0,0	0,9	0,2
74	25-140	-0,9	0,0	0,9	0,2
69	25-140	-0,9	0,0	0,9	0,2
64	25-140	-0,9	0,0	0,9	0,2
59	25-140	-0,9	0,0	0,9	0,2
54	25-140	-0,9	0,0	0,9	0,2
49	25-140	-0,9	0,0	0,9	0,2
44	25-140	-0,9	0,1	0,9	0,2
39	25-140	-0,9	0,1	0,9	0,2
34	25-140	-0,9	0,1	0,9	0,2
29	25-140	-0,9	0,2	0,9	0,2
28	25-140	-0,9	0,2	0,9	0,2
27	25-140	-0,9	0,3	0,9	0,2

Responsáveis técnicos:

Anna Dandara Amorim Soares
Técnico do Laboratório de Calibração

Sílvia Pinheiro da Silva Junior
Gerente do Laboratório de Calibração



PRC: 416.01

Revisada em 21/08/2016

REFÚGIO



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Nº: 3134/16



Solicitante:

REFÚGIO ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA

Endereço:

R. Antonio De Albuquerque, 749 - Sala 1306 - Funcionarios - Belo Horizonte - MG

Equipamento:	Fabricante:	Modelo:	Número de série:	Classe
Calibrador de nível sonoro	LARSON DAVIS	CAL200	11016	1

Itens Avaliados:

Nível de pressão sonora e Frequência.

Condições ambientais:

Temperatura:	Pressão atmosférica:	Umidade relativa:
23,0 °C	1014,9 mbar	59,5 %

Datas:

Emissão:	Calibração:
11/8/2016	11/8/2016

Procedimento de calibração:

A avaliação seguiu os requisitos da norma técnicas IEC 60942:2003 - "Electroacoustics - Sound Calibrators", para calibração de equipamentos tipo 1. O procedimento interno PRC-T014-11 utiliza o método da comparação sequencial, que consiste em confrontar os níveis de pressão sonora do calibrador avaliado e do calibrador padrão.

Aplicabilidade:

Os resultados declarados referem-se apenas ao equipamento especificado, e não se estendem a qualquer outro item, ainda que de mesmo lote de fabricação.

Equipamentos utilizados:

Equipamento:	Fabricante:	Modelo:	Identificação:	Certificado:	Validade:
Multímetro	Agilent	34401A	MY44010794	E1115/2015	10/08/17
Power supply	GRAS	12AK	58710	DIMCI 0977/2015	20/05/17
Pistonphone	GRAS	42AA	55630	DIMCI 1033/2015	10/06/17
Microfone 1/2"	B&K	4180	2541548	DIMCI 1032/2015	02/06/17
Pré-amplificador	GRAS	26AK	50964	DIMCI 0977/2015	20/05/17
Barômetro digital	Vaisala	PTU200	A2420001	CAL-124172/15	17/11/16
Termohigrômetro	Vaisala	PTU200	A2420001	LV42198-15-R0	26/05/17

Incerteza de medição:

A incerteza expandida de medição é declarada como a incerteza padrão combinada da medição multiplicada pelo fator de abrangência $k=2$, que para distribuição normal corresponde a probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. A incerteza padrão de medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.

Declaração de conformidade:

Este calibrador de nível sonoro encontra-se de acordo com a norma IEC 60942:2003 atendendo aos seguintes itens:

- **B.3.4.4: Nível de pressão sonora**
- **B.3.5: Frequência**

Observações:



PRC: 416.01

Revisada em 21/08/2016

REFÚGIO



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº: 3134/16



Nível nominal: 94 dB				Frequência nominal: 1000 Hz			
Limite inferior (dB)	Nível medido (dB)	Limite superior (dB)	Incerteza (dB)	Limite inferior (%)	Frequência medida (Hz)	Limite superior (%)	Incerteza (Hz)
-0,4	94,18	0,4	0,15	-1	1000,3	1	0,30
Nível nominal: 114 dB				Frequência nominal: 1000 Hz			
Limite inferior (dB)	Nível medido (dB)	Limite superior (dB)	Incerteza (dB)	Limite inferior (%)	Frequência medida (Hz)	Limite superior (%)	Incerteza (Hz)
-0,4	114,19	0,4	0,15	-1	1000,3	1	0,30

Responsáveis técnicos:



Anna Dandara Amorim Soares
Técnico do laboratório de calibração



Sílvia Pinheiro da Silva Junior
Gerente do laboratório de calibração



PRC: 416.01

Revisada em 21/08/2016

REFÚGIO



Ingel Instrumentação Ltda.

Manutenção corretiva e preventiva em instrumentos de precisão

Página 1/2

Certificado de Calibração nº 20160698

Contratante: REFUGIO ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA

Rua Paraíba, 1317 - sl: 306 - Savassi - Belo Horizonte/MG - CEP 30130-141

Instrumento Calibrado: **Multi-Funções**

Faixa de Medição (Anemômetro): 0,4 a 30,0 m/s

Faixa de Medição (Umidade): 10 a 95 % UR

Faixa de Medição (Temperatura - Termistor): 0 a 50 °C

Faixa de Medição (Luxímetro): 0 a 20.000 lux

Faixa de Medição (Temperatura - Tipo K): -100 a 1300 °C

Fabricante: Instrutherm

Modelo: TAHL-300

Série: Q594159

Controle: **IG13321**

Divisão de Escala: 0,1 m/s

Divisão de Escala: 0,1 % UR

Divisão de Escala: 0,1 °C

Divisão de Escala: 1 lux

Divisão de Escala: 0,1 °C

Identificação: **THA 01**

Situação do item calibrado: em bom estado de conservação.

Padrão(ões) utilizado(s)				
Código	Descrição	Certificado	Validade	Órgão
MPV-001	Termo-anemômetro (digital - Fio quente)	SKV12100212	Out/2016	Skiltech
IG001	Termômetro digital	LV38918-14-R0	Nov/2016	Visomes
IG002	Termohigrômetro digital	LV38687-14-R0	Nov/2016	Visomes
60800866	Luxímetro	31.857	Out/2016	Chrompack
MPT-001	Calibrador portátil microprocessado	7758/10	Out/2016	Ecil
MPT-002	Termoresistência tipo Pt-100 a 3 fios	95621/12	Out/2016	ABSI

O instrumento foi calibrado conforme procedimento da Ingel Instrumentação "IT.T-015", revisão "00", para anemômetro, "IT.T-026", revisão "00", para termohigrômetro, "IT.T-060", revisão "00", para Luxímetro e "MGL-PT-042", revisão "00", para temperatura tipo K.

Condições ambientais: temperatura de 22 ± 3 °C e umidade relativa do ar máxima de 70 %.

- ✓ A Incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência "K", para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
- ✓ V.I. - Valor indicado (indicação do instrumento sob calibração).
- ✓ V.V. - Valor verdadeiro (média da indicação do padrão).
- ✓ Erro = V.I. - V.V.
- ✓ Soma - É o valor absoluto do "Erro", somada ao valor da incerteza.
- ✓ Calibração executada sem manutenção e ajuste.
- ✓ Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes.

Sarzedo, 16 de Agosto 2016.

Renato C. Lima
Técnico Executante

Este certificado somente terá validade quando usado em sua totalidade. Reprodução somente em sua totalidade condicionada à expressa autorização da "Ingel Instrumentação Ltda".

Rua Hermes Pereira Pinto, 331 - Bairro Vila Satélite - Sarzedo - Minas Gerais - CEP 32.450-000
Tel.: (31) 3412-2498 - E-mail: ingel@ingel.com.br - Site: www.ingel.com.br



PRC: 416.01

Revisada em 21/08/2016



ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (VIA DA OBRA)



PRC: 416.01



contato@refugioea.com
31 3654-6491

Rua Paraíba, 1317 - Sl 306
Savassi - Belo Horizonte - MG
www.refugioea.com

Versão C
Revisada em 12/02/2016

BOLETIM DE MEDIÇÃO DE VIBRAÇÃO AMBIENTAL Nº 23/2017

Identificação do Cliente

Razão Social: Brandt Meio Ambiente CNPJ: 71.061.162/0001-88
Endereço: Alameda do Ingá, 89 - Vale do Sereno - CEP 34006.042 - Nova Lima (MG)

Identificação da medição

Endereço: Parauapebas (PA) - Vale - N1 a N4

Identificação do Laboratório

Razão Social: Refúgio Engenharia Ambiental LTDA. CNPJ: 12.263.213/0001-95

Descrição dos Equipamentos de Medição

- Sismógrafo de Engenharia

Marca: Ztex Automação e Sistemas Modelo: S100 N° de série: 39
Laboratório de calibração: Ztex Automação e Sistemas Data da última calibração: 03/09/2015
N° do certificado de calibração: 332215

- Termo-higro Anemômetro

Marca: ICEL - Manaus Modelo: DL4200 Classe: 2 N° de série: 9065612

Procedimento de medição

Observações: A medição de vibração ambiental foi realizada conforme PE 01 D - Avaliação de vibração ambiental. Os resultados foram obtidos a partir de medições *in loco* utilizando como metodologia a norma NBR .9653 da ABNT (Guia para avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos nas minerações em áreas urbanas).

Os resultados deste boletim referem-se apenas às medições nas condições em que foram realizadas. A reprodução deste boletim deverá ser realizada apenas na sua totalidade.

Data da emissão

31 de agosto de 2017

Data/período da medição:

22/08/2017 - 23/08/2017

Frederico Viana
Responsável pelo laboratório

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MEDIÇÃO

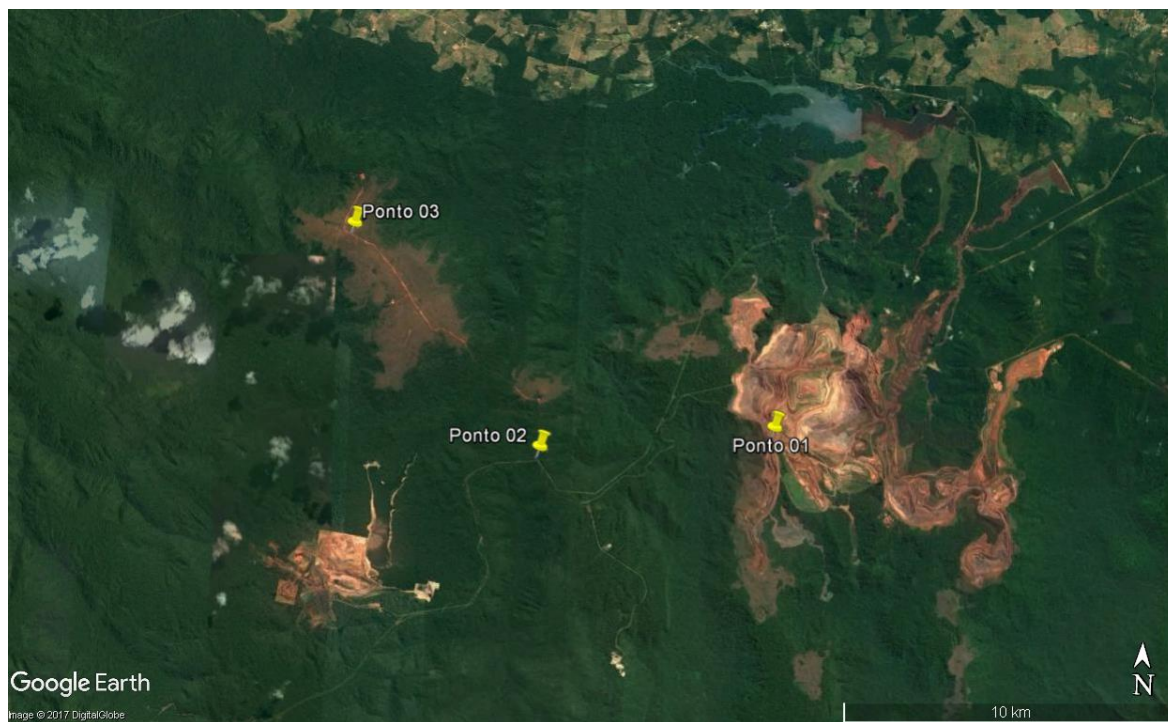


Figura 01: Mapa de localização dos pontos de medição
Fonte: Refúgio Engenharia Ambiental

REGISTRO FOTOGRÁFICO DOS PONTOS DE MEDIÇÃO

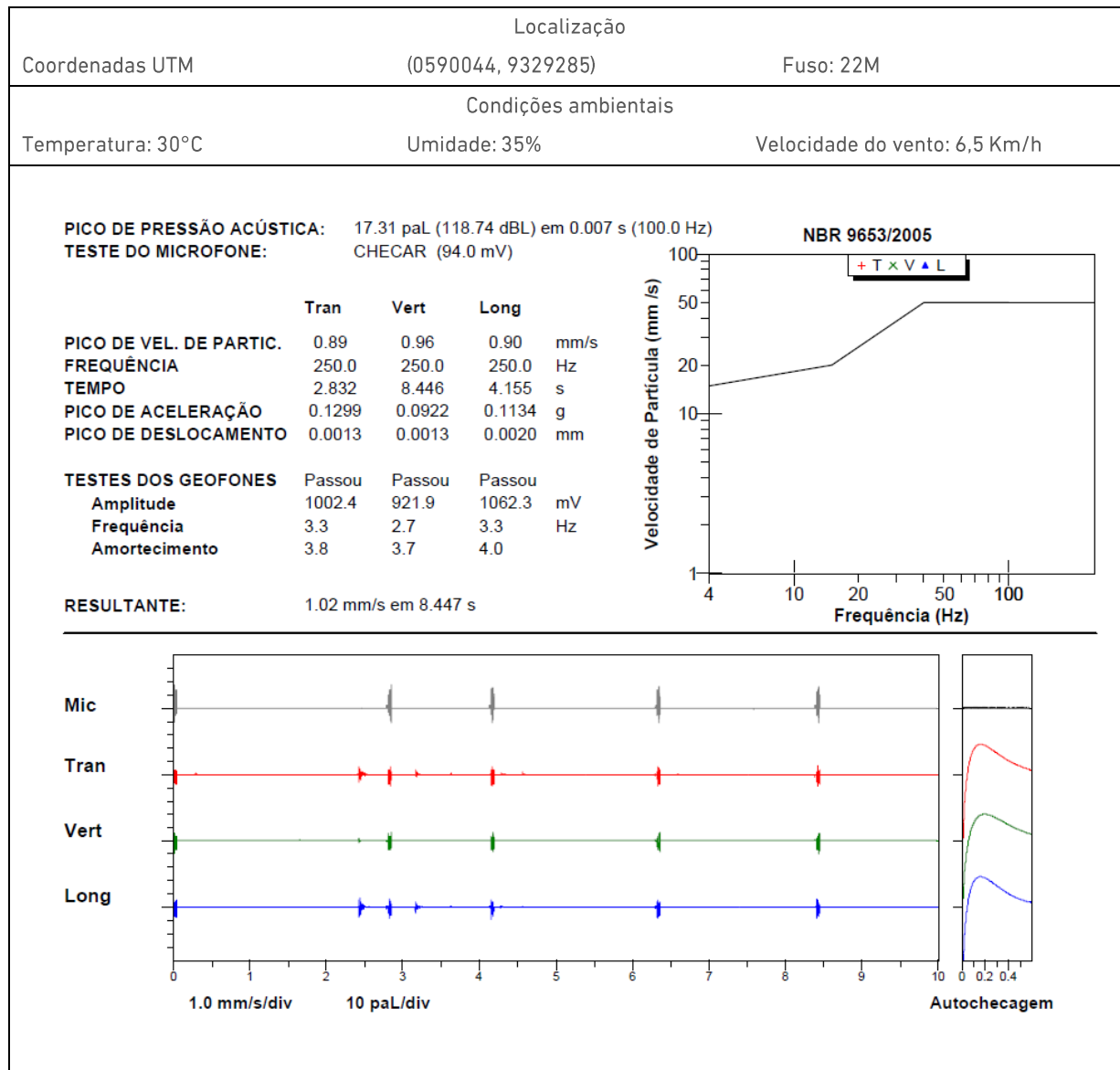
Ponto 01	Ponto 02
	
Ponto 03	
	

Tabela 01: Registro fotográfico da medição

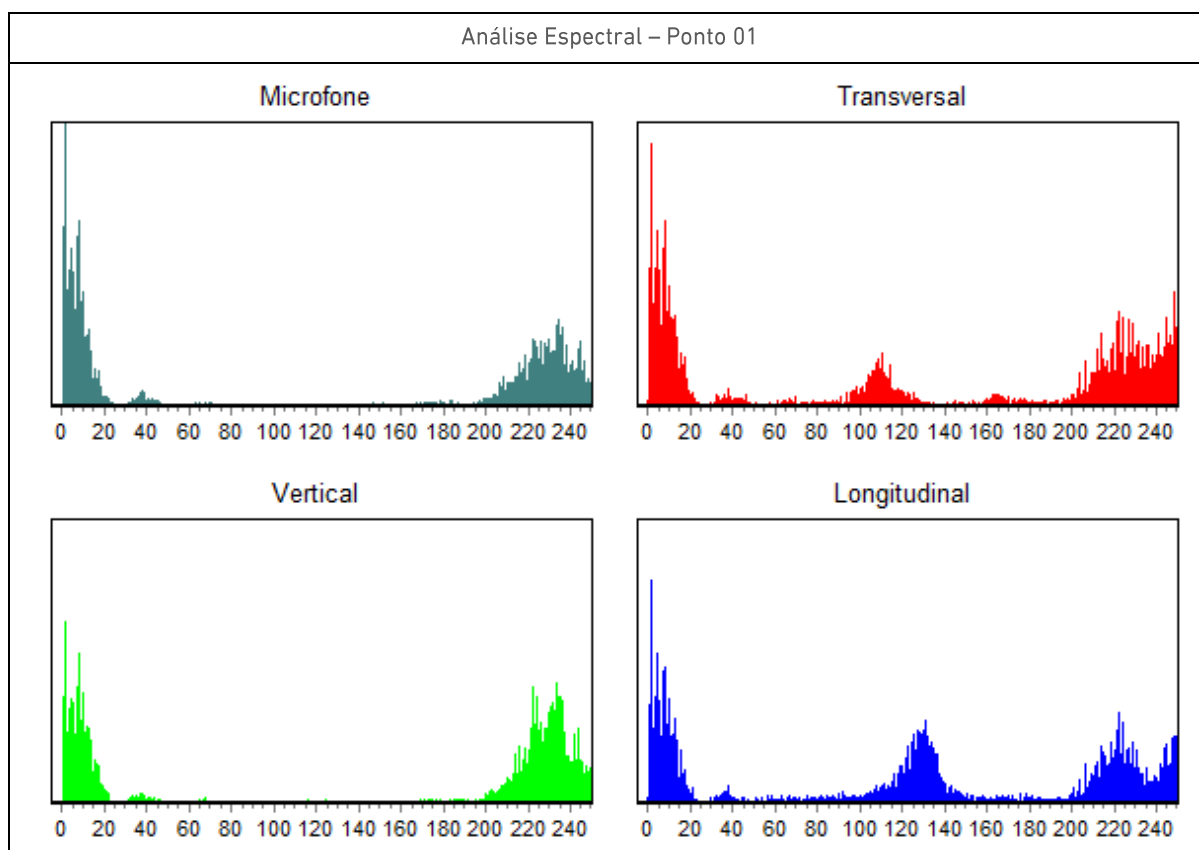
 Fonte: Refúgio Engenharia Ambiental

DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS

Ponto de Monitoramento 01



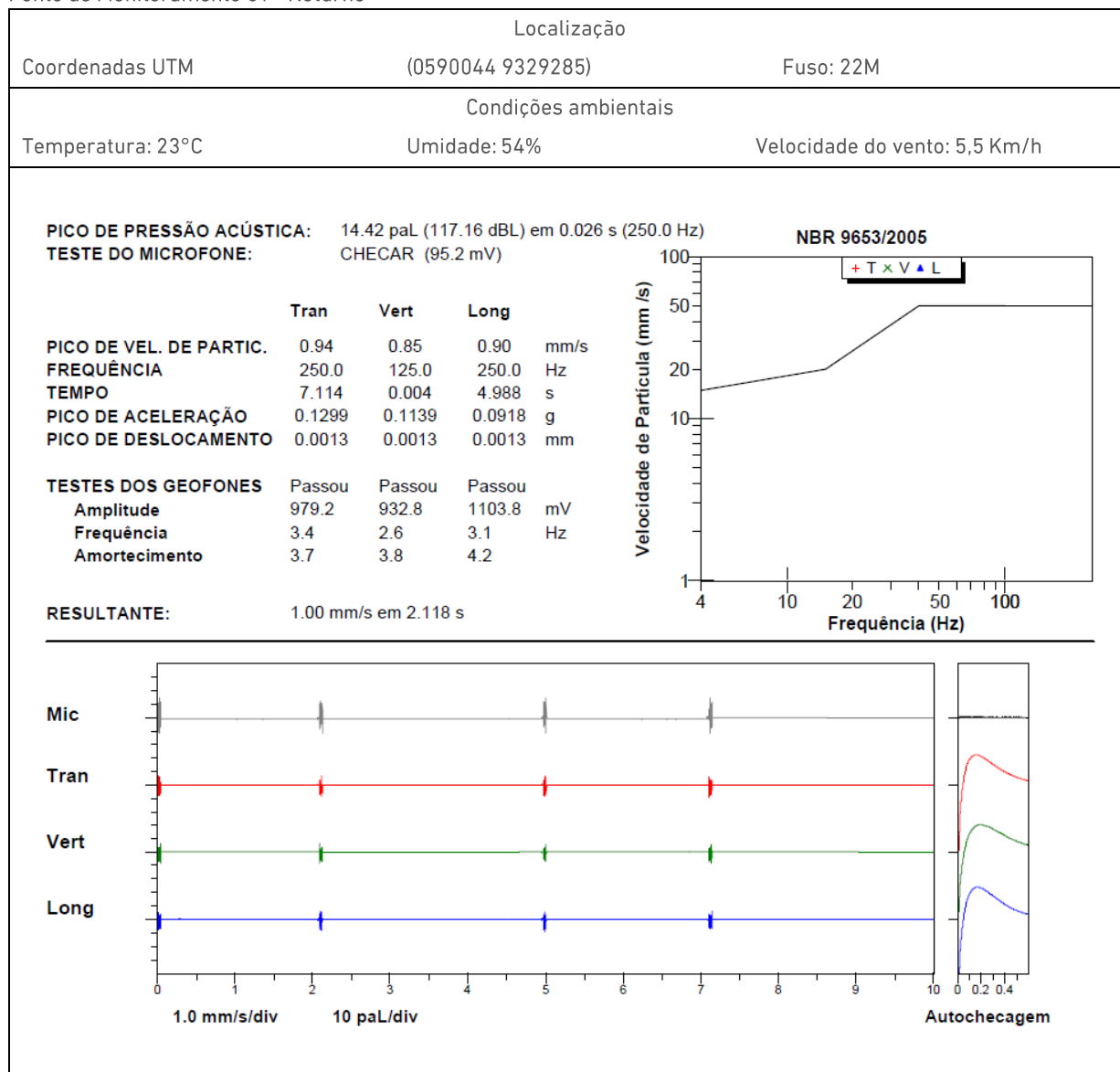
Observações: Percebido intensa movimentação industrial.



Observações: A partir do sinal registrado é possível perceber no mínimo três fontes de vibração distintas, porém todas com baixa intensidade.

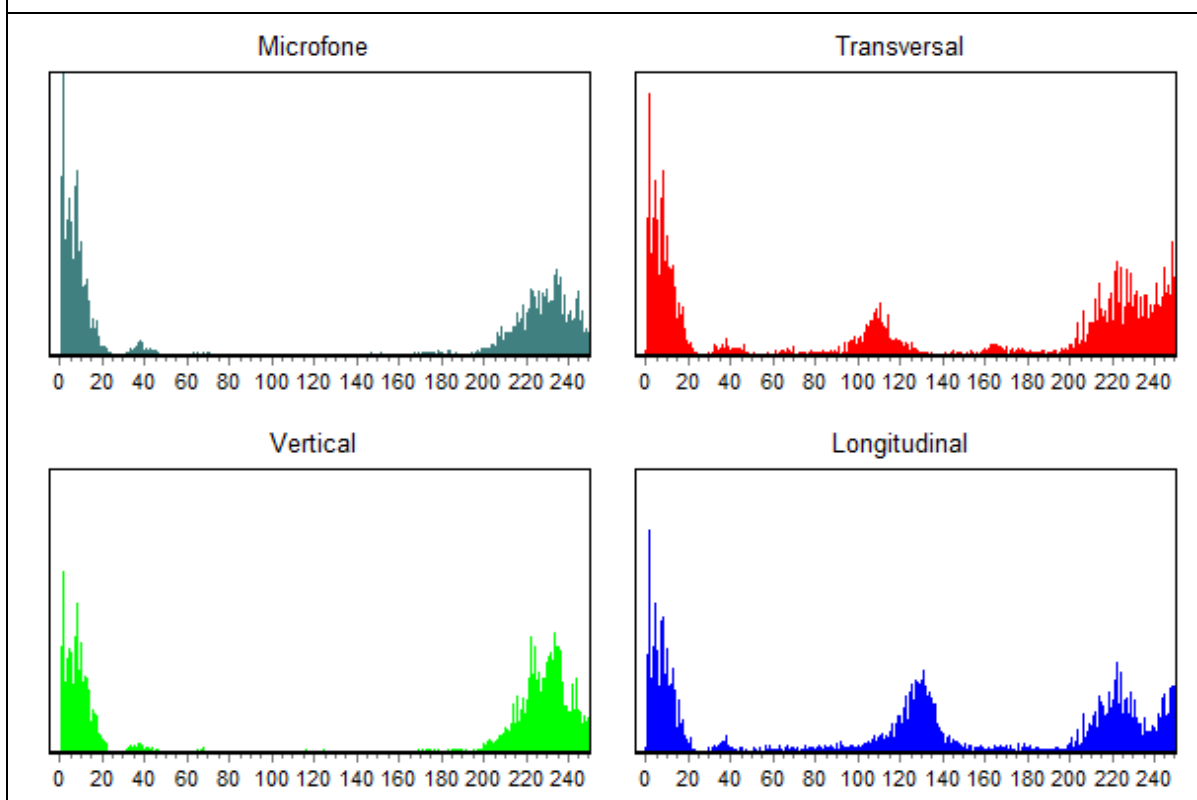
DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS

Ponto de Monitoramento 01 - Noturno



Observações: Percebido movimentação industrial.

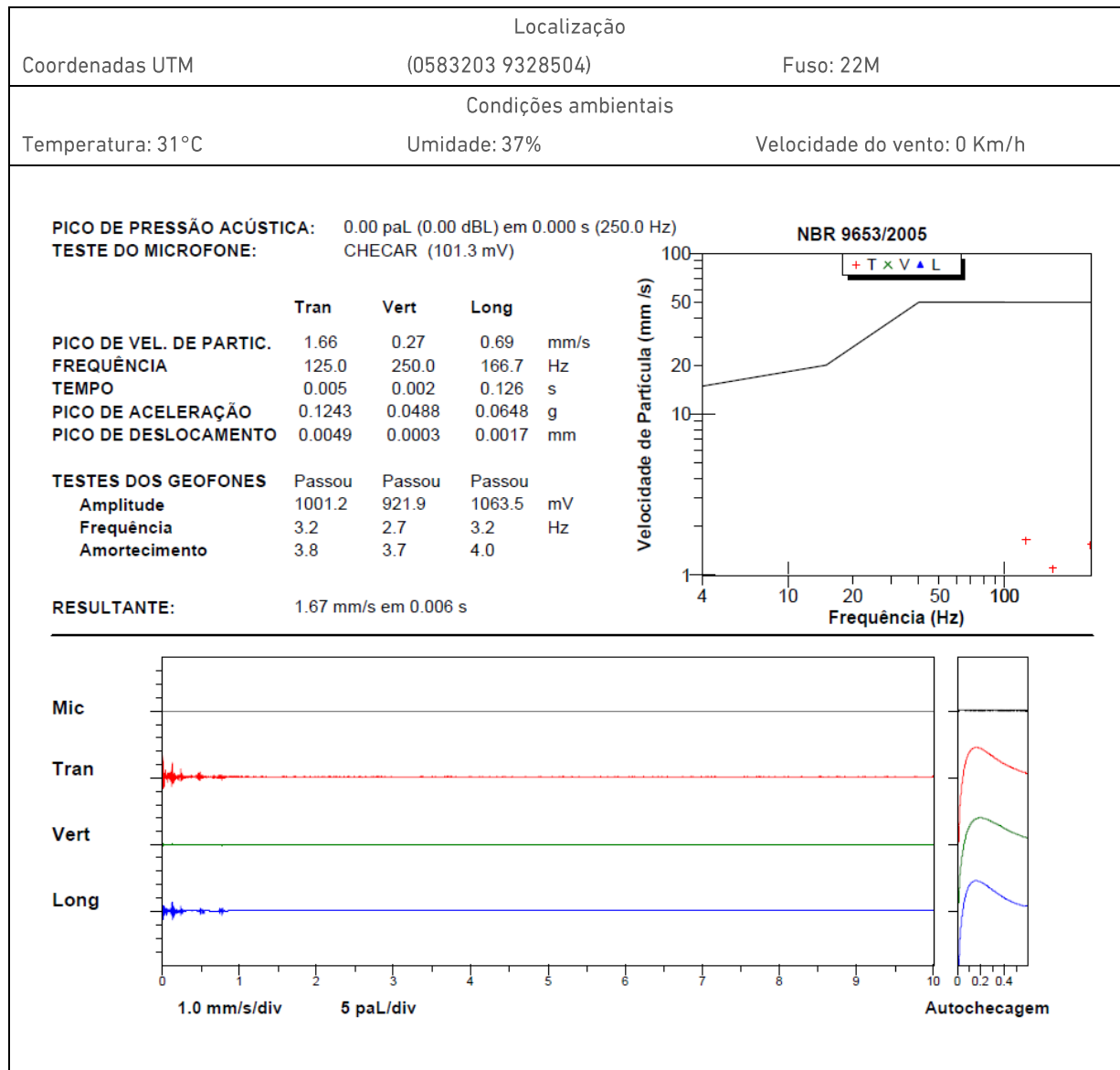
Análise Espectral – Ponto 01 noturno



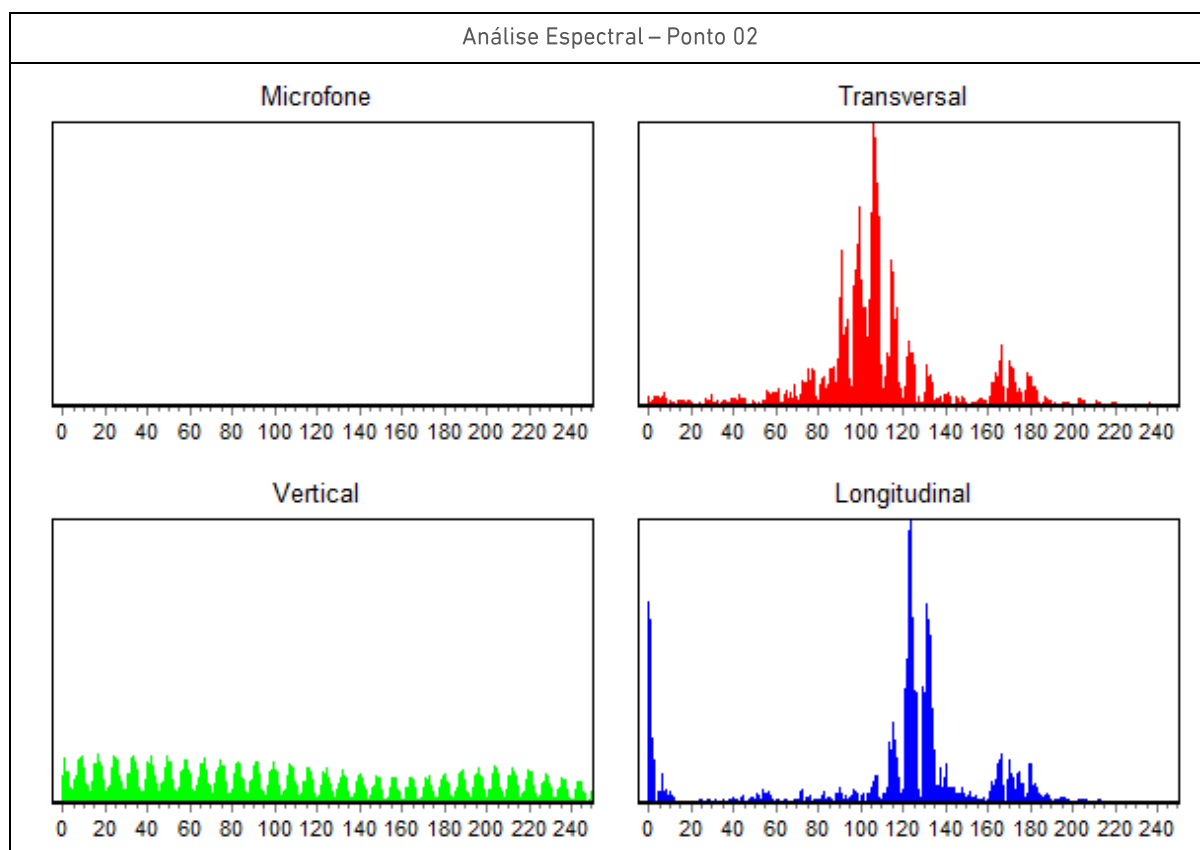
Observações: -

DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS

Ponto de Monitoramento 02



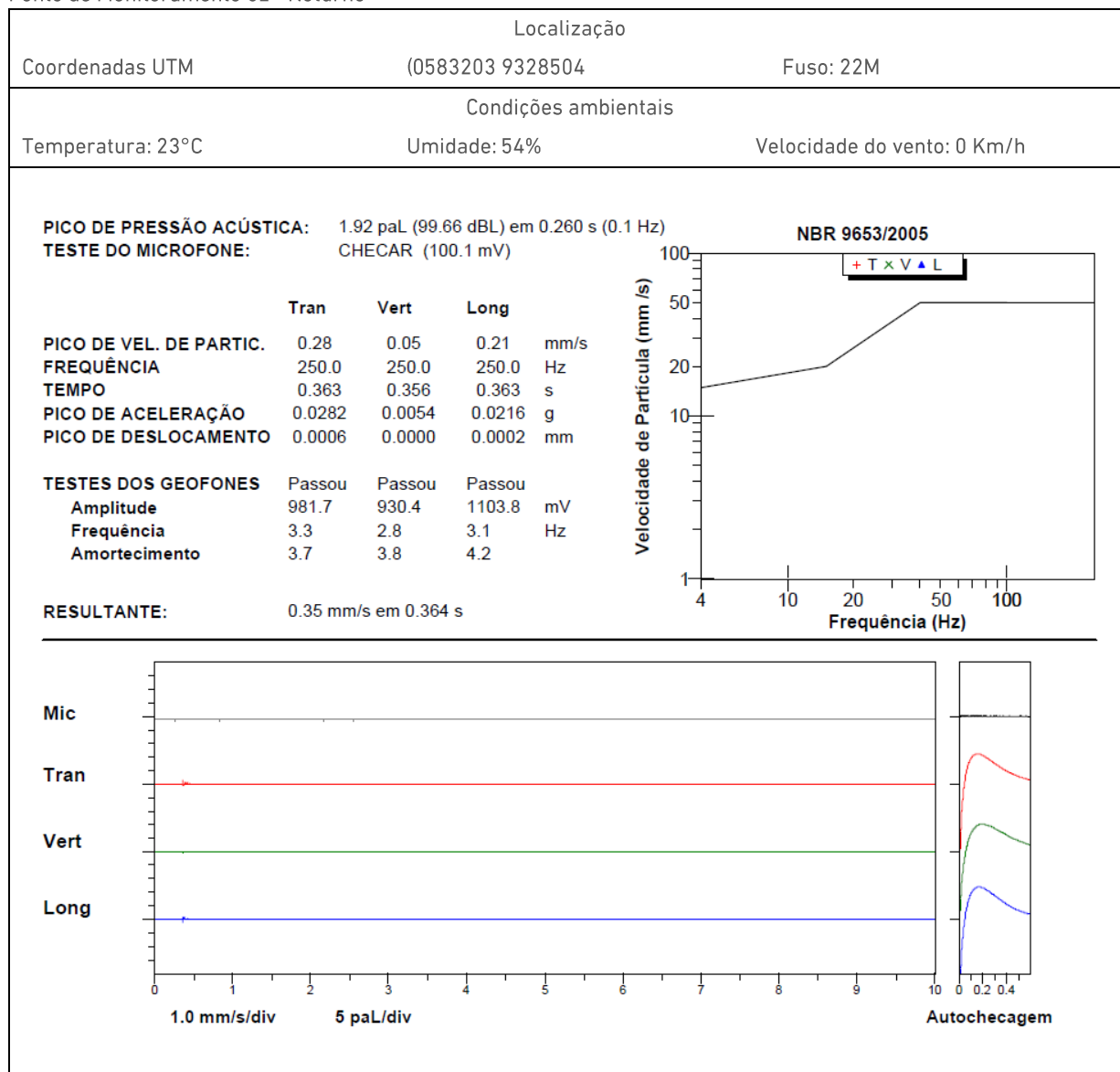
Observações: Vibração decorrente de passagem de caminhão.



Observações: -

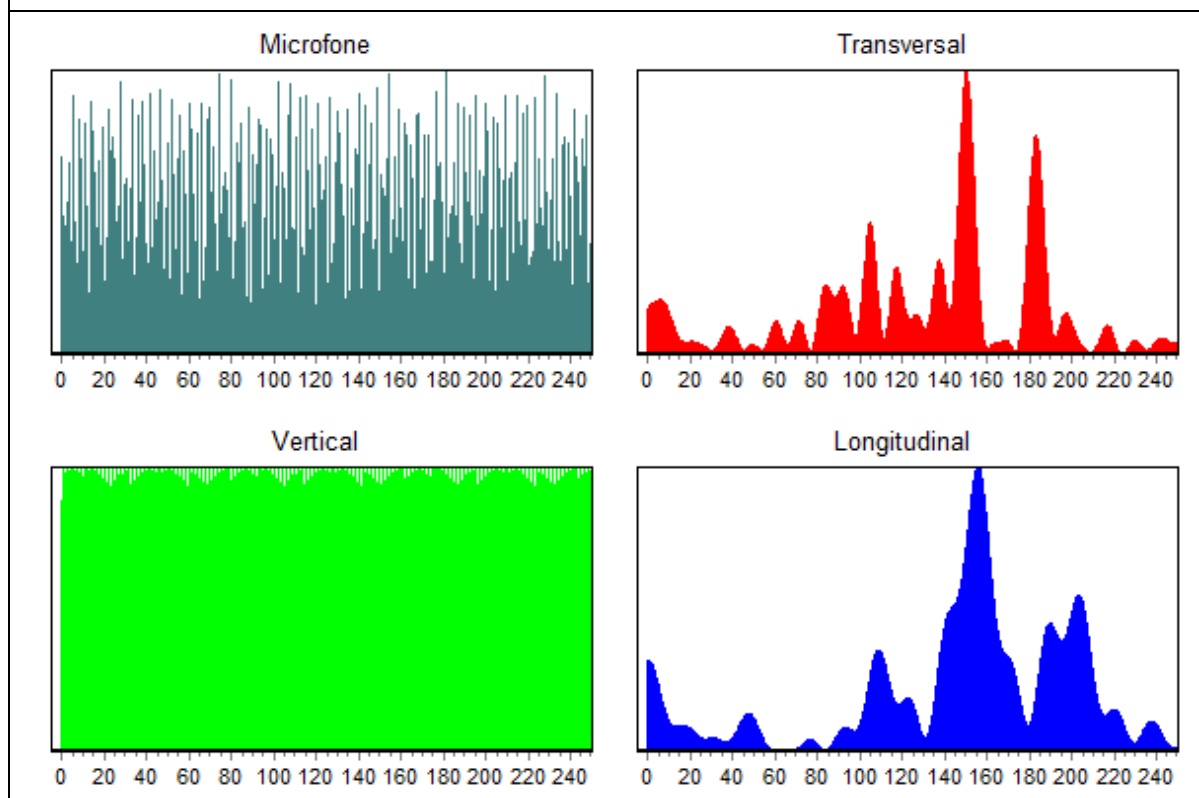
DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS

Ponto de Monitoramento 02 - Noturno



Observações: -

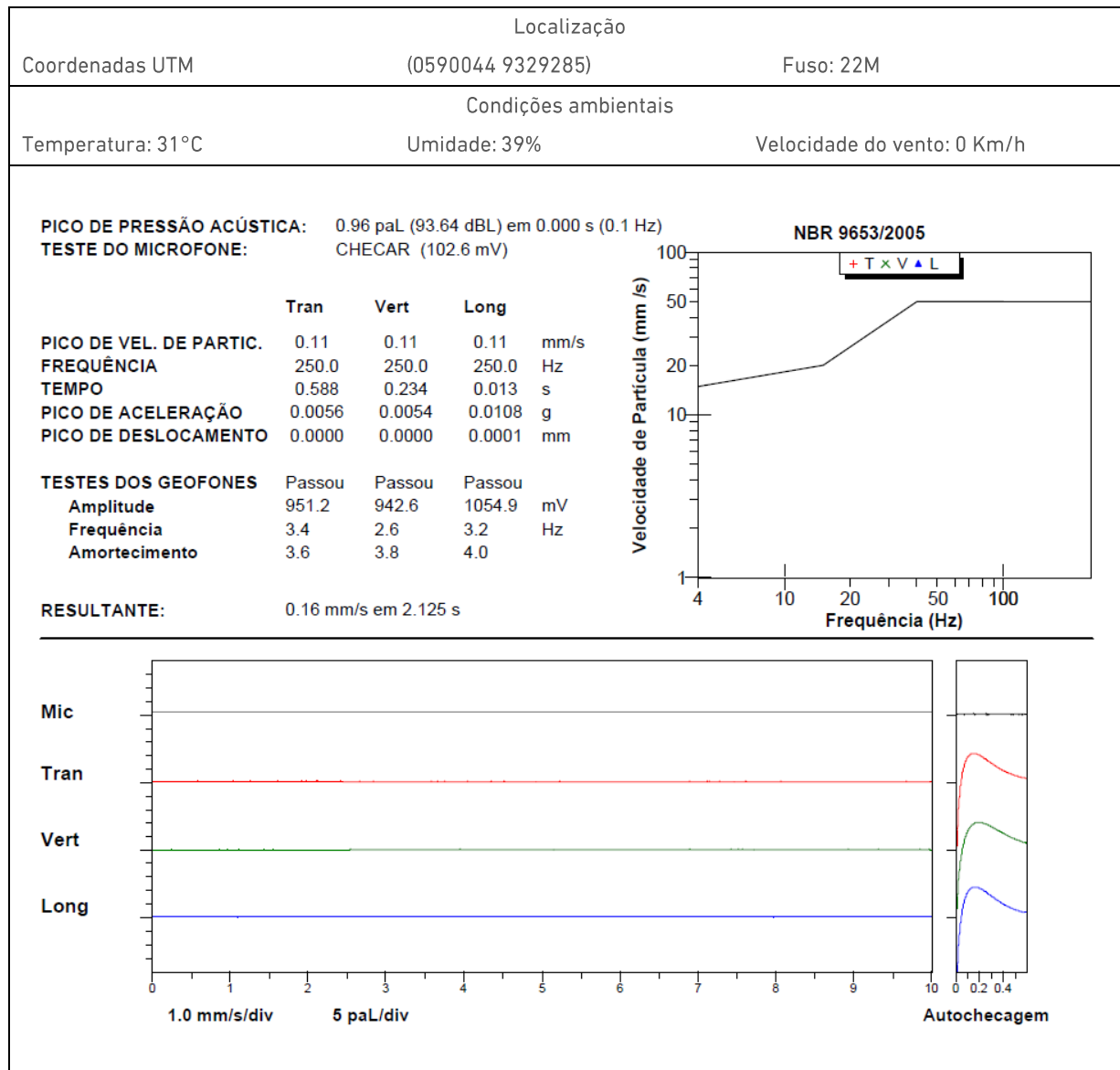
Análise Espectral – Ponto 02 noturno



Observações: Sinal típico de amostragem com intensidade próxima ao limite de detecção do equipamento.

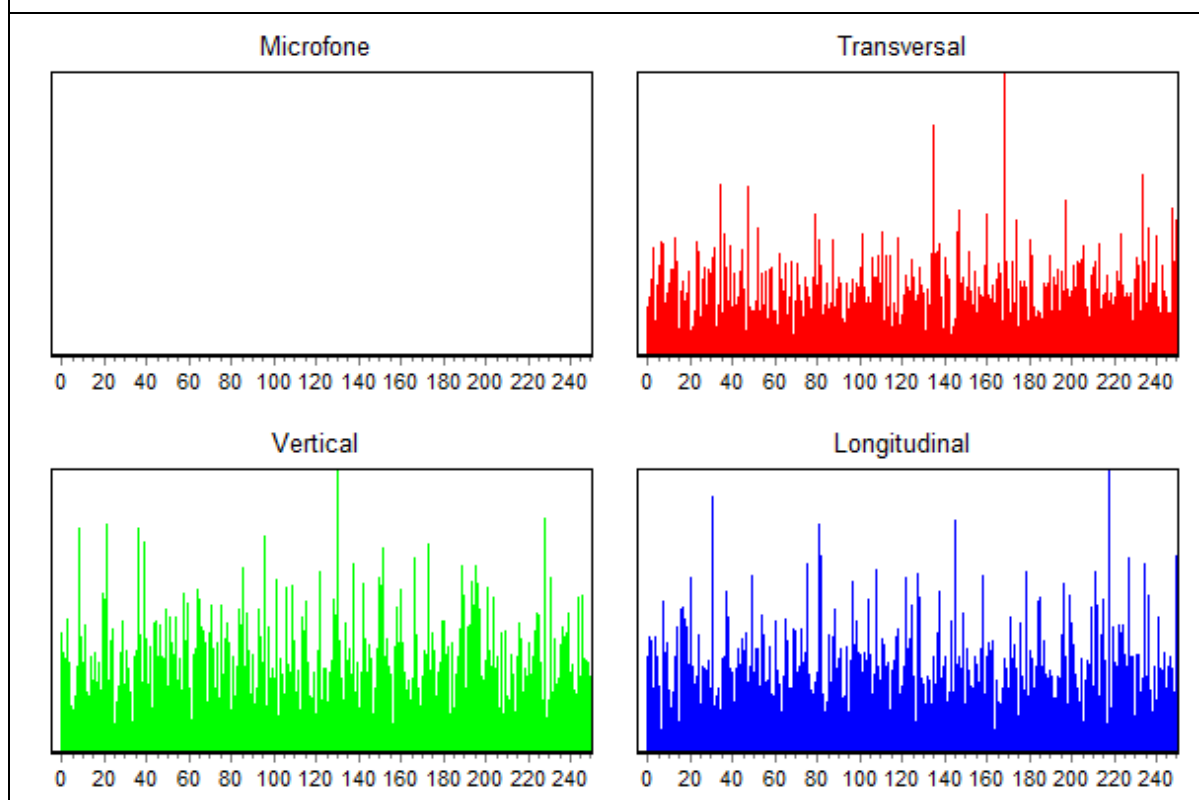
DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS

Ponto de Monitoramento 03



Observações: -

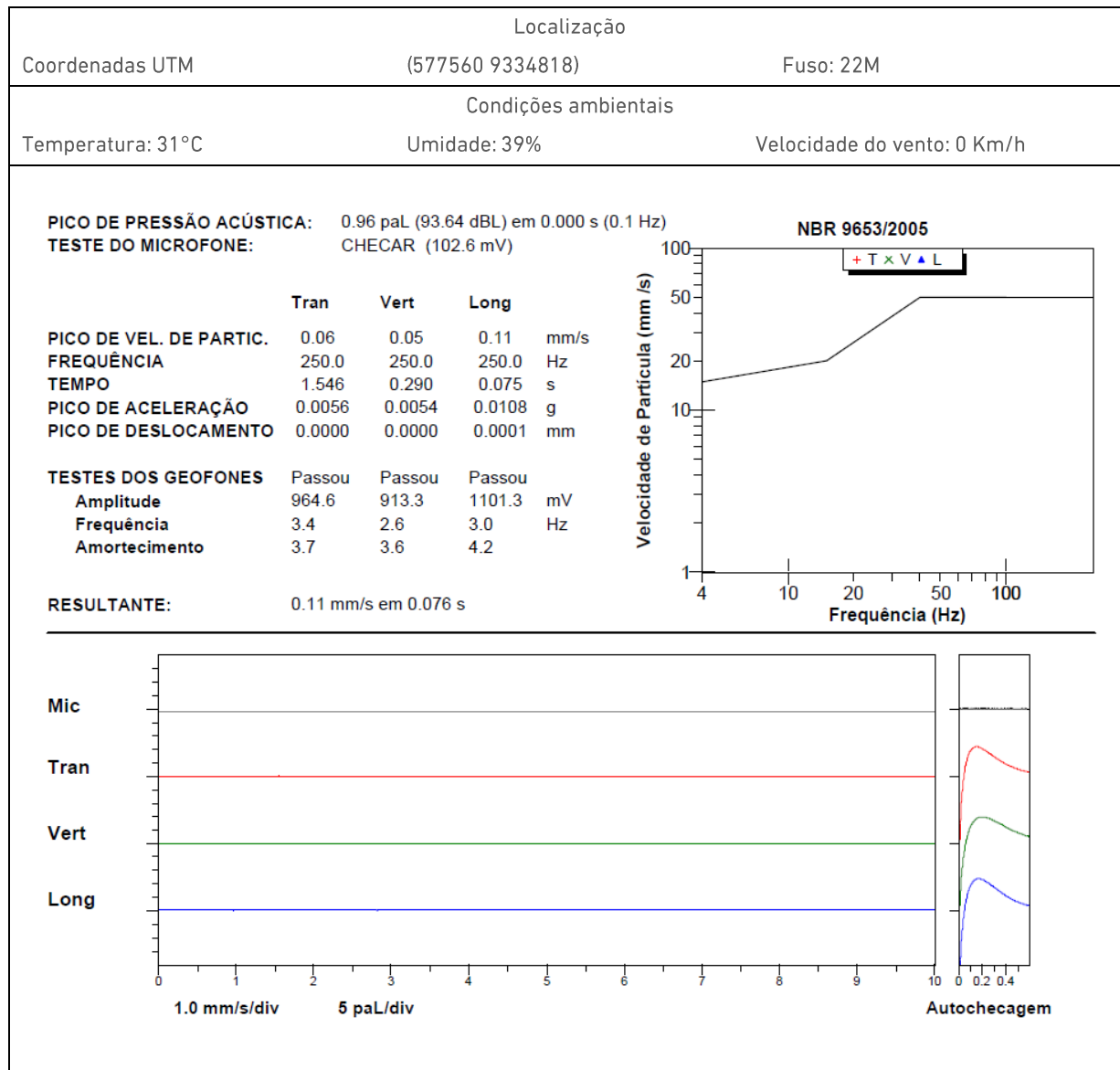
Análise Espectral – Ponto 03



Observações: -

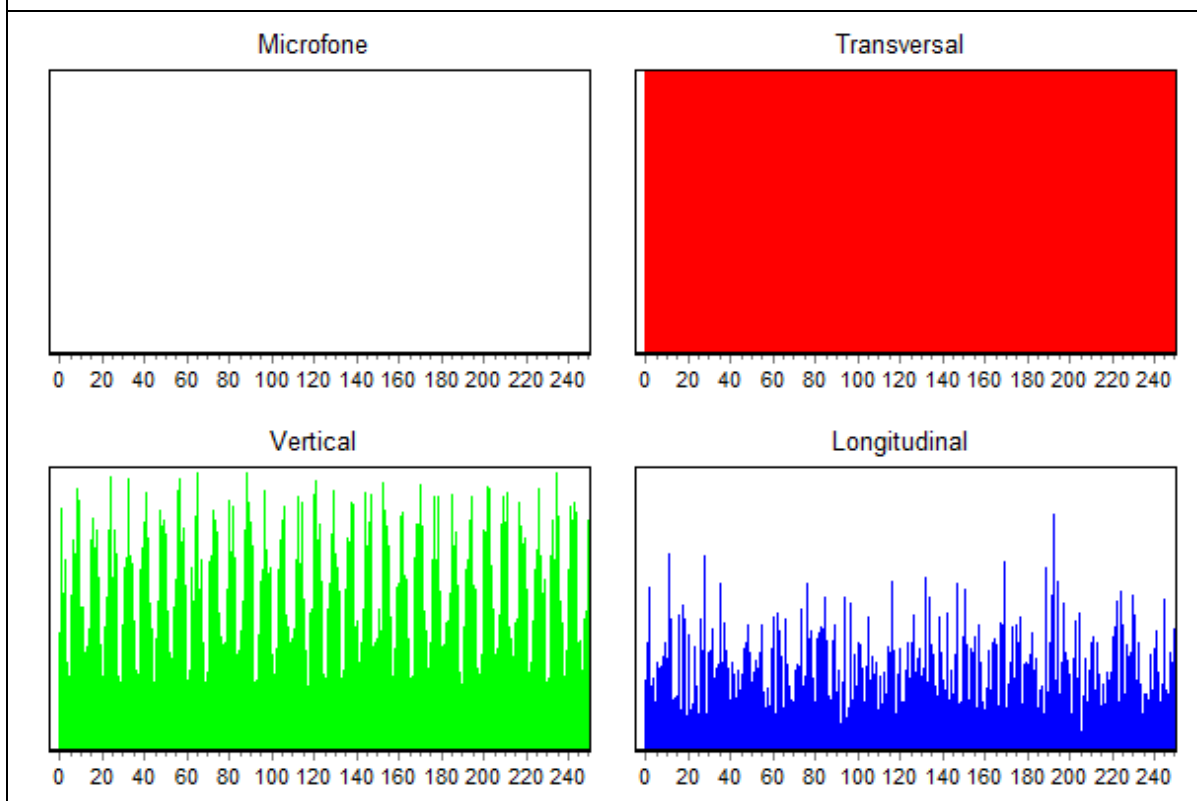
DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS

Ponto de Monitoramento 03 - Noturno



Observações: -

Análise Espectral – Ponto 03 noturno



Observações: -

CONSOLIDAÇÃO DOS RESULTADOS

Pontos de medição	Turno	N°	Velocidade de Partícula Pico									Status NBR 9653
			Tipo	Transversal	U	Vertical	U	Longitudinal	U	Resultante	U	
	Diurno	1	Valor	0,89 mm/s	0,03	0,96 mm/s	0,04	0,90 mm/s	0,03	1,02 mm/s	0,06	✓
			Freq	250 Hz		250 Hz		250 Hz				
	Noturno	1	Valor	0,94 mm/s	0,04	0,85 mm/s	0,03	0,90 mm/s	0,03	1,00 mm/s	0,06	✓
			Freq	250 Hz		125 Hz		250 Hz				
	Diurno	2	Valor	1,66 mm/s	0,06	0,27 mm/s	0,01	0,69 mm/s	0,03	1,67 mm/s	0,11	✓
			Freq	125 Hz		250 Hz		166,7 Hz				
	Noturno	2	Valor	0,28 mm/s	0,02	0,05 mm/s	0,01	0,21 mm/s	0,01	0,35 mm/s	0,03	✓
			Freq	250 Hz		250 Hz		250 Hz				
	Diurno	3	Valor	0,11 mm/s	0,01	0,11 mm/s	0,01	0,11 mm/s	0,01	0,16 mm/s	0,02	✓
			Freq	250 Hz		250 Hz		250 Hz				
Noturno	3	Valor	0,06 mm/s	0,01	0,05 mm/s	0,01	0,11 mm/s	0,01	0,11 mm/s	0,02	✓	
		Freq	250 Hz		250 Hz		250 Hz					

U: Incerteza de medição



PRC: 416.01



ANEXOS

- CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS
- ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA



PRC: 416.01



CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DOS APARELHOS

ZTEX *Certificado de Calibração*

AUTOMAÇÃO & SISTEMAS

Nº: 33-22-15

Cliente

Nome: Refugio Engenharia Ambiental Ltda.
Endereço: Rua Paraíba, nº 1317, sala 306, Funcionários, Belo Horizonte – MG.
CEP: 30130-141

Identificação do Item

Equipamento: Sismógrafo de Engenharia.
Fabricante: Ztex Automação & Sistemas Ltda
Modelo: S100.
Número de série: 0039

Procedimento(s) utilizado(s)

- Comparação com os padrões de referência conforme procedimentos específicos;
- Procedimentos Documentados Internos: PD017, PD018, PD019, PD020 e PD021.

Rastreabilidade dos Padrões utilizados

Descrição do equipamento: Acelerômetro 4371, nº de série 31636 + Conversor de Carga 2647B, nº de série 2931389 + Condicionador de Sinais 1704-A-001, nº de série 100164
Certificado de calibração: INMETRO nº DIMCI 0187/2015 de 19/02/2015
Validade de Calibração: fevereiro de 2016.

Descrição do equipamento: Microfone Hyperdynamics 186, nº de série 987680000 + Sismógrafo S100, nº de série 0062
Certificado de calibração: INMETRO nº DIMCI 1571/2015 de 17/08/2015
Validade de Calibração: agosto 2016

Descrição do equipamento: Osciloscópio, Típie, número de série 30053.
Certificado de calibração nº: SOCINTEC I 0831/15
Validade de Calibração: maio 2016
Laboratório acreditado pela Cgcre: ☒ SIM ☐ NÃO (Se “não”, incluir também o número e a validade do certificado de calibração do equipamento padrão utilizado)
Padrão Utilizado na calibração: Calibrador Multifunção Fluke 5500A, Identificação EL-094 nº do certificado RI 0283/15 com validade em fevereiro de 2016.

Descrição do equipamento: Termohigrômetro digital número de série 0813.
Certificado de calibração nº: 0954-00002 A
Validade de Calibração: abril 2016
Laboratório acreditado pela Cgcre: ☒ SIM ☐ NÃO (Se “não”, incluir também o número e a validade do certificado de calibração do equipamento padrão utilizado).

Nota 1: Este certificado atende aos requisitos da NBR ISO/IEC 17025:2005 e comprova sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades – SI).

www.ztex.com.br
Rua Belo Horizonte, nº 277 – Bairro Pio XII - Itaipava - MG - CEP: 35680-277 - Tel/Fax: (37) 3241-0506
FOR-33- REV-00 Aprovação do Formulário: Luciano Manoel de Araújo Data da Aprovação: 28/05/13 Paginação 1/3

ZTEX *Certificado de Calibração*

AUTOMAÇÃO & SISTEMAS

Nº: 33-22-15

Executante: Clenderson Cristiano Rodrigues

Data da Calibração: 03/09/2015

Condições ambientais

Temperatura ambiente: 23,1°C ± 5°C

Umidade relativa: 58% ± 10%.

www.ztex.com.br

Rua Belo Horizonte, nº 277 - Bairro Pio XII - Itaúna - MG - CEP: 35680-277 - Tel/Fax: (37) 3241-0506

FOR-33- REV-00 Aprovação do Formulário: Luciano Manoel de Araújo Data da Aprovação: 28/05/13 Paginação 2/3

ZTEX *Certificado de Calibração*
AUTOMAÇÃO & SISTEMAS
Nº: 33-22-15

Resultados da Calibração

Eixo Transversal					
Valor de Referência (mm/s)	Frequência Aplicada (Hz)	Valor Medido (Média em mm/s)	Erro (mm/s)	Incerteza de Medição (mm/s)	Incerteza de Medição (%)
20	20	19,91	0,09	0,41	2,03
20	40	20,05	-0,05	0,41	2,03

Eixo Vertical					
Valor de Referência (mm/s)	Frequência Aplicada (Hz)	Valor Medido (Média em mm/s)	Erro (mm/s)	Incerteza de Medição (mm/s)	Incerteza de Medição (%)
20	20	20	0	0,41	2,04
20	40	20,03	-0,03	0,41	2,03

Eixo Longitudinal					
Valor de Referência (mm/s)	Frequência Aplicada (Hz)	Valor Medido (Média em mm/s)	Erro (mm/s)	Incerteza de Medição (mm/s)	Incerteza de Medição (%)
20	20	19,94	0,06	0,41	2,04
20	40	20,07	-0,07	0,41	2,02

Microfone					
Valor de Referência (Pa)	Frequência Aplicada (Hz)	Valor Medido (Média em Pa)	Erro (Pa)	Incerteza de Medição (Pa)	Incerteza de Medição (%)
100,24	20	100,50	-0,26	2,78	2,76
100,24	40	100,47	-0,23	2,52	2,51

Nota 1: A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão da medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal correspondente a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

Itaúna, 03 de setembro de 2015.



Engenheiro Responsável
Luciano Araújo

Nota 1: Este certificado de calibração só deve ser reproduzido por completo, e a reprodução de suas partes requer aprovação escrita deste laboratório que o emite.

Nota 2: Os resultados deste certificado de calibração referem-se somente aos instrumentos calibrados.

Nota 3: Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na regulamentação metrológica.

www.ztex.com.br

Rua Belo Horizonte, nº 277 – Bairro Pio XII - Itaúna - MG - CEP: 35680-277 - Tel/Fax: (37) 3241-0506
FOR-33-REV-00 Aprovação do Formulário: Luciano Manoel de Araújo Data da Aprovação: 28/05/13 Paginação 3/3



PRC: 416.01



ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (VIA DA OBRA)



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

ART de Obra ou Serviço

14201700000004017122

Situação da ART em 30/08/2017: Cadastrada

1. Responsável Técnico

FREDERICO CAMPOS VIANA

Título profissional: **ENGENHEIRO AMBIENTAL**

RNP: **1409374696**

Registro: **MG-135697/D**

Empresa contratada: **REFUGIO ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA**

Registro: **48494**

2. Dados do Contrato

Contratante: **BRANDT MEIO AMBIENTE**

CPF/CNPJ: **71.061.162/0001-88**

Logradouro: **ALAMEDA DO INGÁ**

Número: **89**

Complemento:

Bairro: **VALE DO SERENO**

Cidade: **NOVA LIMA**

UF: **MG**

CEP: **34006-042**

Contrato:

celebrado em

Valor: **R\$ 8.965,00**

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

3. Dados da Obra/Serviço

Logradouro: **ESTRADA RAYMUNDO MASCARENHAS**

Número:

Complemento:

Bairro: **MINA DE FERRO - SERRA DOS CARAJÁS**

Cidade: **PARAUPEBAS**

UF: **PA**

CEP: **68516-000**

Data de Início: **21/08/2017**

Previsão de término: **02/09/2017**

Valor da Obra: **R\$ 8.965,00**

Finalidade: **AMBIENTAL**

Proprietário: **BRANDT MEIO AMBIENTE**

CNPJ: **71.061.162/0001-88**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
CONSULTORIA MONITORAMENTO MEIO AMBIENTE RELATORIO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL		1,00 un

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

5. Observações

BOLETIM DE MEDIÇÃO DE PRESSÃO SONORA BM 22/2017

7. Entidade de classe

ASSOC. DOS ENGENHEIROS DE PEDRO LEOPOLDO - ASEP

9. Informações

Área de Atuação: **MEIO AMBIENTE;**