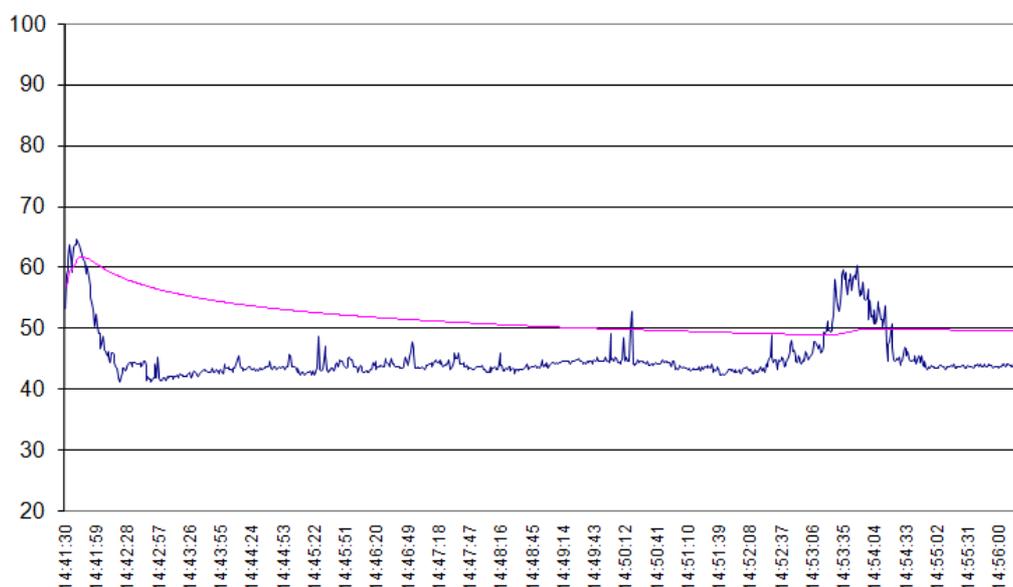


LAUDOS DE RUÍDO

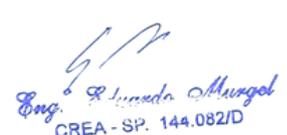
Informações Gerais	
Ponto de Medição: 01	Operador: Caio Whitaker
Localização: Terminal Brites	

Resultados	
Intervalo de Logging (seg): 1	Data: 05/jun/09
Detector e Faixa de Frequência:	Início: 14:41:26
RMS A Fast	Final: 14:56:27
PeakL	
Banda de Medição: 20-100 dB	Total Leq: 49,4 dB
	Total L10: 49,5 dB
Tempo de amostragem: 00:15:01	Total L90: 42,0 dB
	Total Lmáx: 64,5 dB

Registro Gráfico



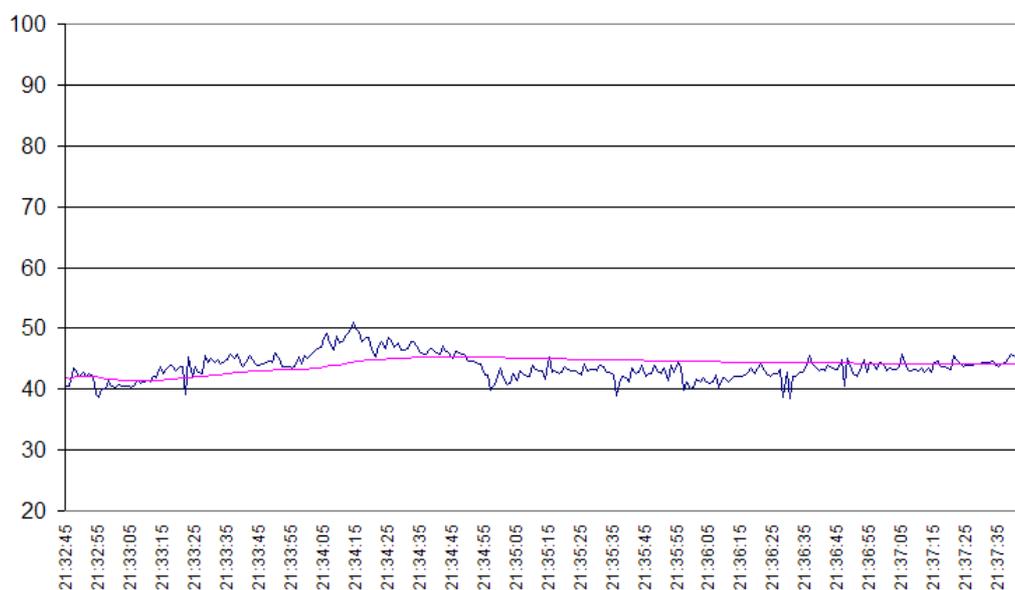
Informações do Equipamento		
Brüel & Kjaer	Model: 2236	Serial number: 1879909
According: IEC 651 - Type 1; IEC 804 - Type 1; ANSI S1.4 - Type S1		
Cert. Calibração - RBC: n. 1152008 - de 28/03/2008 Laboratório Lacel B&K (Credenc. Inmetro: n. 305)		

Comentários			
<u>Coordenadas UTM (Datum SAD 69)</u>			
Zona	Easting	Northing	Altitude
23K	363766	7357161	1
 Eng. R. Lucinda Alvingel CREA - SP. 144.082/D			

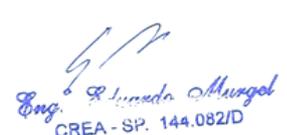
Informações Gerais	
Ponto de Medição: 01	Operador: Caio Whitaker
Localização: Terminal Brites	

Resultados	
Intervalo de Logging (seg): 1	Data: 2/out/09
Detector e Faixa de Frequência:	Início: 21:32:41
RMS A Fast	Final: 21:37:44
PeakL	
Banda de Medição: 20-100 dB	Total Leq: 44,2 dB
	Total L10: 48,0 dB
Tempo de amostragem: 00:05:03	Total L90: 38,0 dB
	Total Lmáx: 50,9 dB

Registro Gráfico



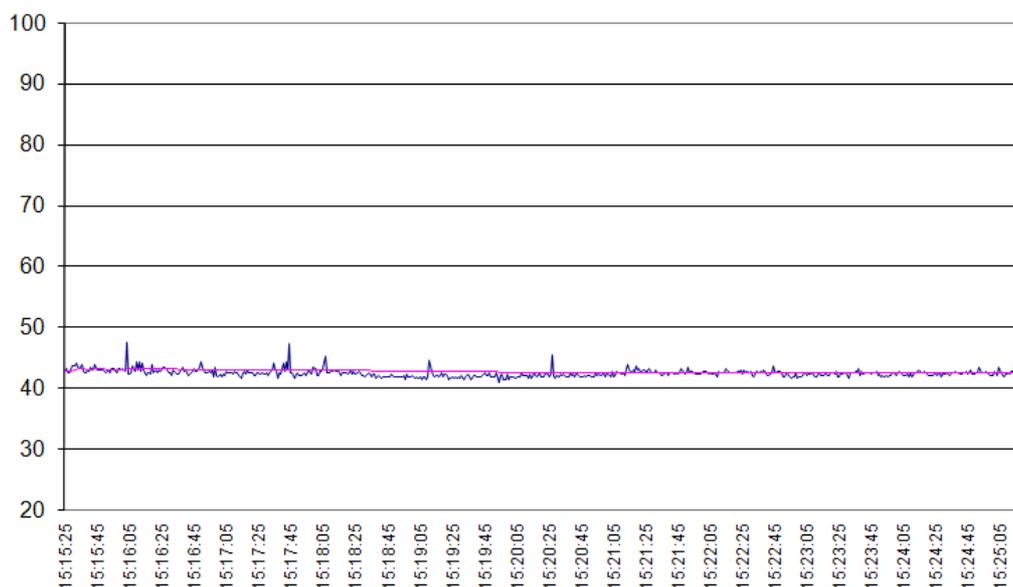
Informações do Equipamento		
Brüel & Kjaer	Model: 2236	Serial number: 1879909
According: IEC 651 - Type 1; IEC 804 - Type 1; ANSI S1.4 - Type S1		
Cert. Calibração - RBC: n. 1152008 - de 28/03/2008 Laboratório Lacel B&K (Credenc. Inmetro: n. 305)		

Comentários			
Coordenadas UTM (Datum SAD 69)			
Zona	Easting	Northing	Altitude
23K	363766	7357161	1
Avaliação Noturna			
 Eng. R. Lúcio Mungol CREA - SP. 144.082/D			

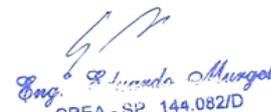
Informações Gerais	
Ponto de Medição: 02	Operador: Caio Whitaker
Localização: Terminal Brites	

Resultados	
Intervalo de Logging (seg): 1	Data: 05/jun/09
Detector e Faixa de Frequência:	Início: 15:15:21
RMS A Fast	Final: 15:25:22
PeakL	
Banda de Medição: 20-100 dB	Total Leq: 42,5 dB
	Total L10: 43,5 dB
Tempo de amostragem: 00:10:01	Total L90: 41,0 dB
	Total Lmáx: 47,5 dB

Registro Gráfico



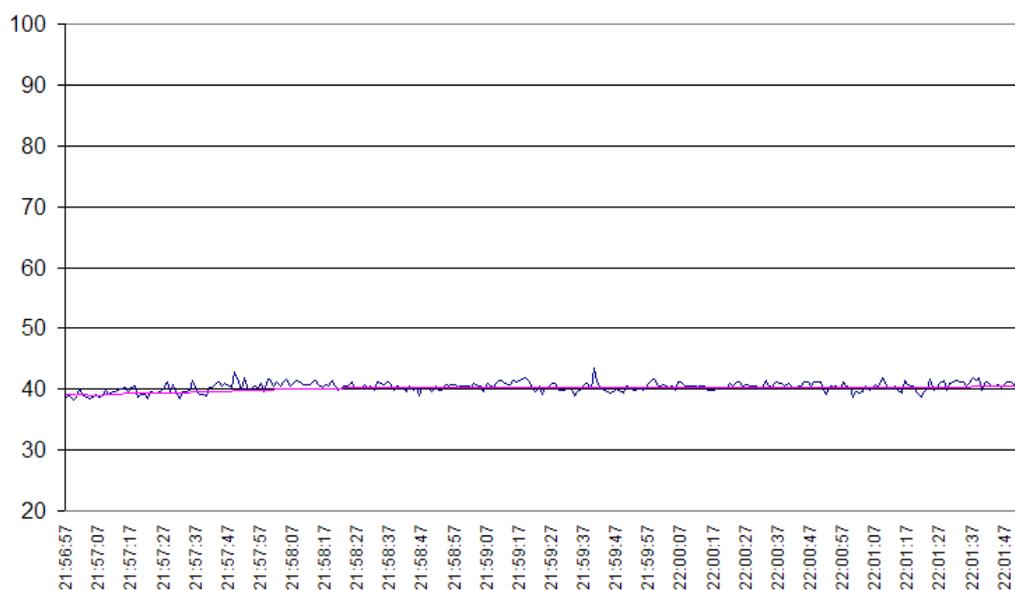
Informações do Equipamento		
Brüel & Kjaer	Model: 2236	Serial number: 1879909
According: IEC 651 - Type 1; IEC 804 - Type 1; ANSI S1.4 - Type S1		
Cert. Calibração - RBC: n. 1152008 - de 28/03/2008 Laboratório Lacel B&K (Credenc. Inmetro: n. 305)		

Comentários			
Coordenadas UTM (Datum SAD 69)			
Zona	Easting	Northing	Altitude
23K	364058	7356949	2
 Eng. R. Lúcia Mungol CREA - SP. 144.082/D			

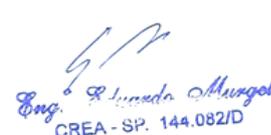
Informações Gerais	
Ponto de Medição: 02	Operador: Caio Whitaker
Localização: Terminal Brites	

Resultados	
Intervalo de Logging (seg): 1	Data: 2/out/09
Detector e Faixa de Frequência:	Início: 21:56:53
RMS A Fast	Final: 22:01:54
PeakL	
Banda de Medição: 20-100 dB	Total Leq: 40,5 dB
	Total L10: 41,5 dB
Tempo de amostragem: 00:05:01	Total L90: 38,5 dB
	Total Lmáx: 43,5 dB

Registro Gráfico



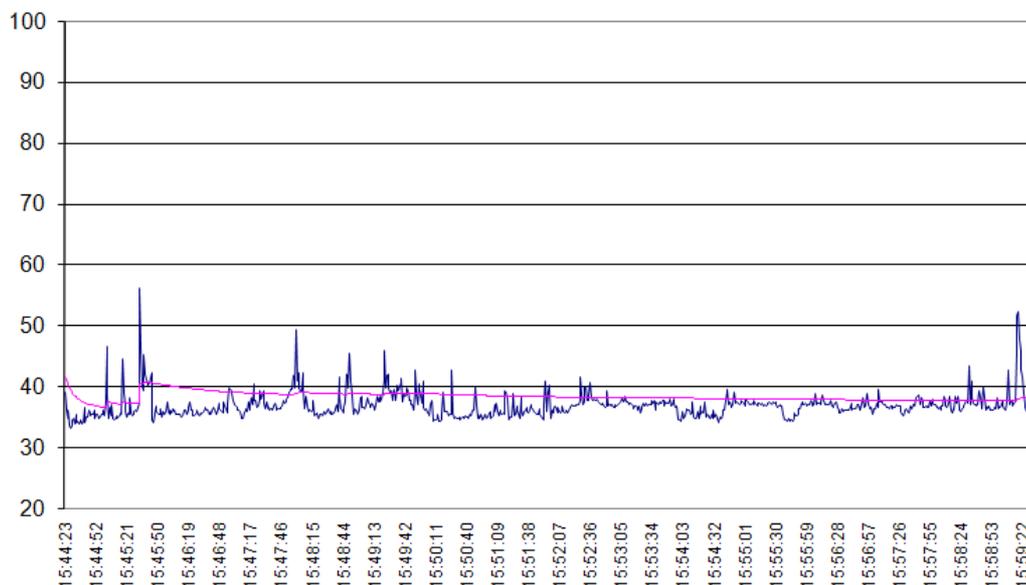
Informações do Equipamento		
Brüel & Kjaer	Model: 2236	Serial number: 1879909
According: IEC 651 - Type 1; IEC 804 - Type 1; ANSI S1.4 - Type S1		
Cert. Calibração - RBC: n. 1152008 - de 28/03/2008 Laboratório Lacel B&K (Credenc. Inmetro: n. 305)		

Comentários			
<u>Coordenadas UTM (Datum SAD 69)</u>			
Zona	Easting	Northing	Altitude
23K	363766	7357161	1
Avaliação Noturna			
 Eng. R. L. M. Mungel CREA - SP. 144.082/D			

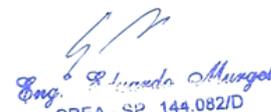
Informações Gerais	
Ponto de Medição: 03	Operador: Caio Whitaker
Localização: Terminal Brites	

Resultados	
Intervalo de Logging (seg): 1	Data: 05/jun/09
Detector e Faixa de Frequência:	Início: 15:44:19
RMS A Fast	Final: 15:59:27
PeakL	
Banda de Medição: 20-100 dB	Total Leq: 38,0 dB
	Total L10: 38,5 dB
Tempo de amostragem: 00:15:08	Total L90: 34,5 dB
	Total Lmáx: 56,2 dB

Registro Gráfico



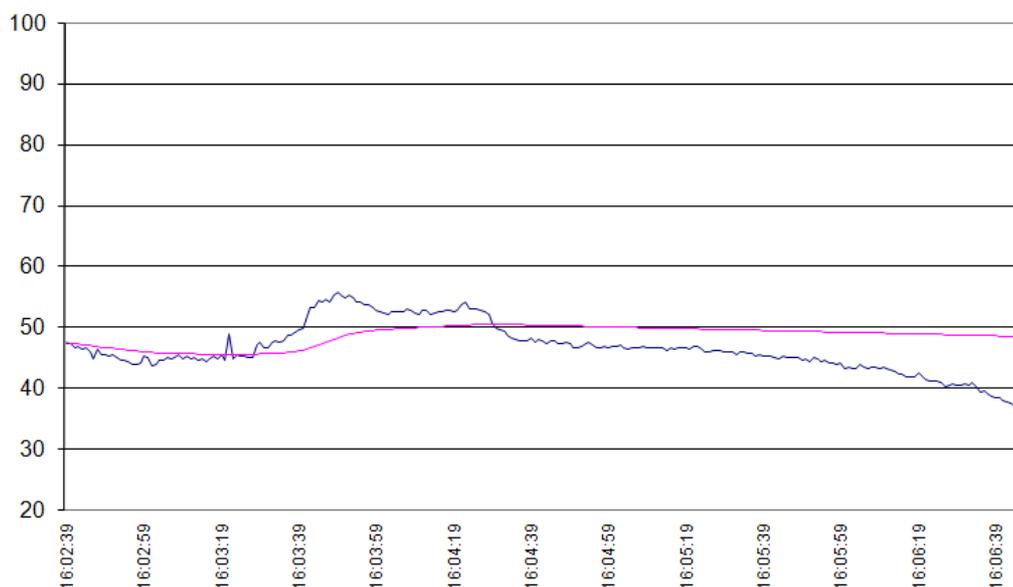
Informações do Equipamento		
Brüel & Kjaer	Model: 2236	Serial number: 1879909
According: IEC 651 - Type 1; IEC 804 - Type 1; ANSI S1.4 - Type S1		
Cert. Calibração - RBC: n. 1152008 - de 28/03/2008 Laboratório Lacel B&K (Credenc. Inmetro: n. 305)		

Comentários			
Coordenadas UTM (Datum SAD 69)			
Zona	Easting	Northing	Altitude
23K	364026	7357668	26
 Eng. R. Lúcia Mungel CREA - SP. 144.082/D			

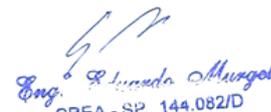
Informações Gerais	
Ponto de Medição: 03.A	Operador: Caio Whitaker
Localização: Terminal Brites	

Resultados	
Intervalo de Logging (seg): 1	Data: 05/jun/09
Detector e Faixa de Frequência:	Início: 16:02:35
RMS A Fast	Final: 16:06:47
PeakL	
Banda de Medição: 20-100 dB	Total Leq: 48,4 dB
	Total L10: 52,5 dB
Tempo de amostragem: 00:04:12	Total L90: 41,0 dB
	Total Lmáx: 55,6 dB

Registro Gráfico



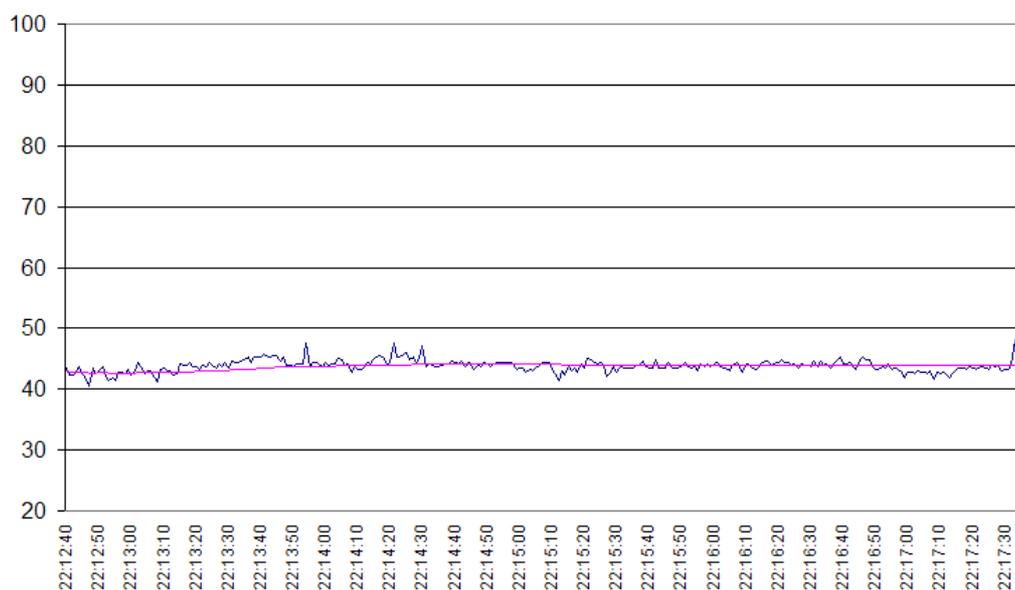
Informações do Equipamento		
Brüel & Kjaer	Model: 2236	Serial number: 1879909
According: IEC 651 - Type 1; IEC 804 - Type 1; ANSI S1.4 - Type S1		
Cert. Calibração - RBC: n. 1152008 - de 28/03/2008 Laboratório Lacel B&K (Credenc. Inmetro: n. 305)		

Comentários			
Coordenadas UTM (Datum SAD 69)			
Zona	Easting	Northing	Altitude
23K	364026	7357668	26
Passagem do trem.			
 Eng. R. Lúcio Albuquerque CREA - SP. 144.082/D			

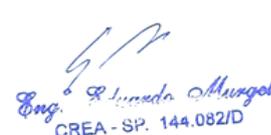
Informações Gerais	
Ponto de Medição: 03	Operador: Caio Whitaker
Localização: Terminal Brites	

Resultados	
Intervalo de Logging (seg): 1	Data: 2/out/09
Detector e Faixa de Frequência:	Início: 22:12:36
RMS A Fast	Final: 22:17:37
PeakL	
Banda de Medição: 20-100 dB	Total Leq: 43,9 dB
	Total L10: 45,0 dB
Tempo de amostragem: 00:05:01	Total L90: 42,0 dB
	Total Lmáx: 48,0 dB

Registro Gráfico



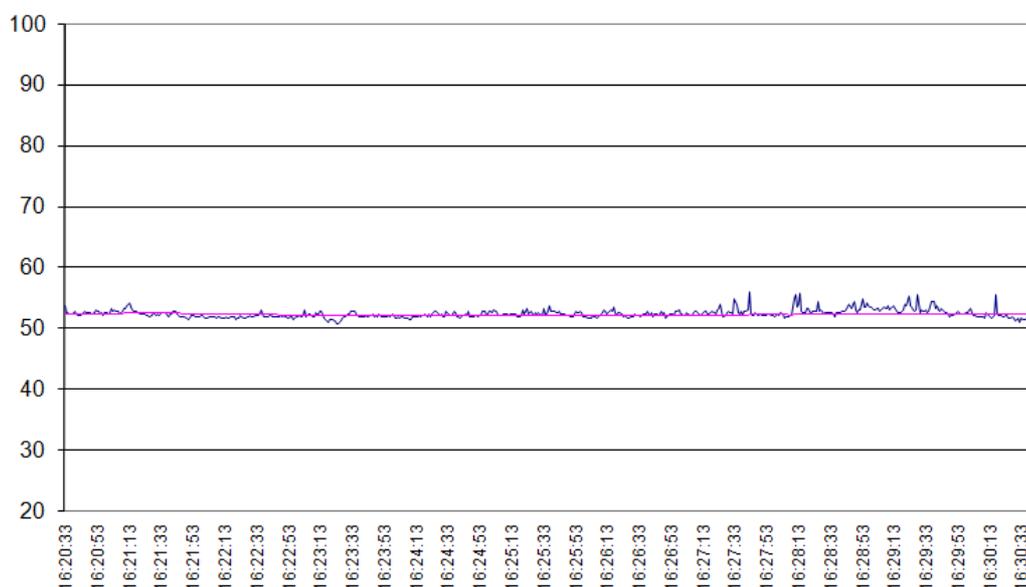
Informações do Equipamento		
Brüel & Kjaer	Model: 2236	Serial number: 1879909
According: IEC 651 - Type 1; IEC 804 - Type 1; ANSI S1.4 - Type S1		
Cert. Calibração - RBC: n. 1152008 - de 28/03/2008 Laboratório Lacel B&K (Credenc. Inmetro: n. 305)		

Comentários			
<u>Coordenadas UTM (Datum SAD 69)</u>			
Zona	Easting	Northing	Altitude
23K	363766	7357161	1
Avaliação Noturna			
 Eng. R. L. M. Mungel CREA - SP. 144.082/D			

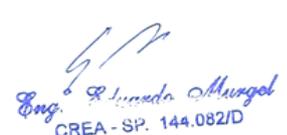
Informações Gerais	
Ponto de Medição: 04	Operador: Caio Whitaker
Localização: Terminal Brites	

Resultados	
Intervalo de Logging (seg): 1	Data: 05/jun/09
Detector e Faixa de Frequência:	Início: 16:20:29
RMS A Fast	Final: 16:30:37
PeakL	
Banda de Medição: 20-100 dB	Total Leq: 52,4 dB
	Total L10: 53,0 dB
Tempo de amostragem: 00:10:08	Total L90: 51,0 dB
	Total Lmáx: 55,8 dB

Registro Gráfico



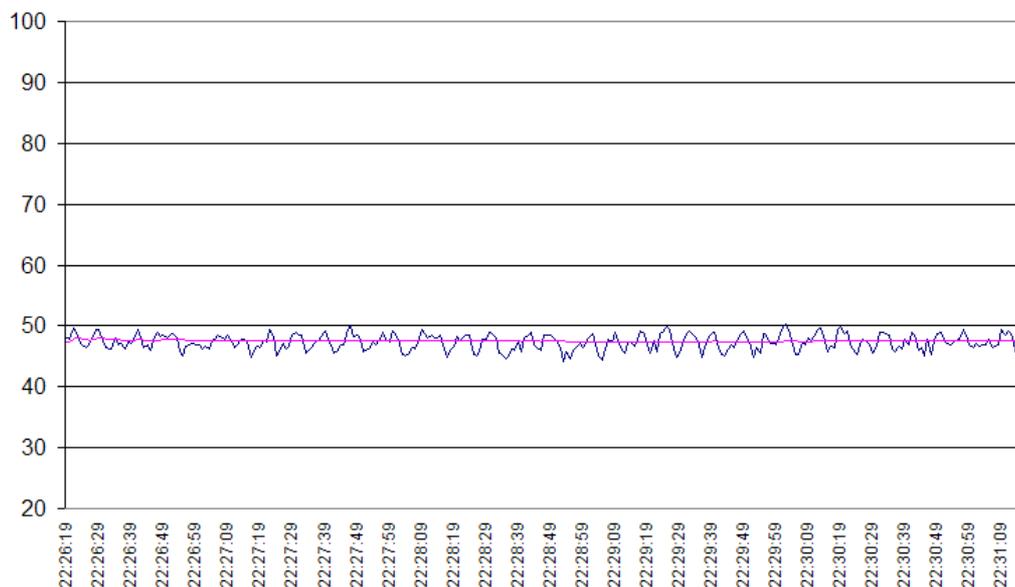
Informações do Equipamento		
Brüel & Kjaer	Model: 2236	Serial number: 1879909
According: IEC 651 - Type 1; IEC 804 - Type 1; ANSI S1.4 - Type S1		
Cert. Calibração - RBC: n. 1152008 - de 28/03/2008 Laboratório Lacel B&K (Credenc. Inmetro: n. 305)		

Comentários			
Coordenadas UTM (Datum SAD 69)			
Zona	Easting	Northing	Altitude
23K	365112	7357896	14
 Eng. R. Lúcia Mungol CREA - SP. 144.082/D			

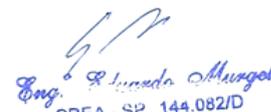
Informações Gerais	
Ponto de Medição: 04	Operador: Caio Whitaker
Localização: Terminal Brites	

Resultados		
Intervalo de Logging (seg): 1	Data:	2/out/09
Detector e Faixa de Frequência:	Início:	22:26:15
RMS A Fast	Final:	22:31:17
PeakL		
Banda de Medição: 20-100 dB	Total Leq:	47,5 dB
	Total L10:	49,0 dB
Tempo de amostragem: 00:05:02	Total L90:	45,0 dB
	Total Lmáx:	50,2 dB

Registro Gráfico



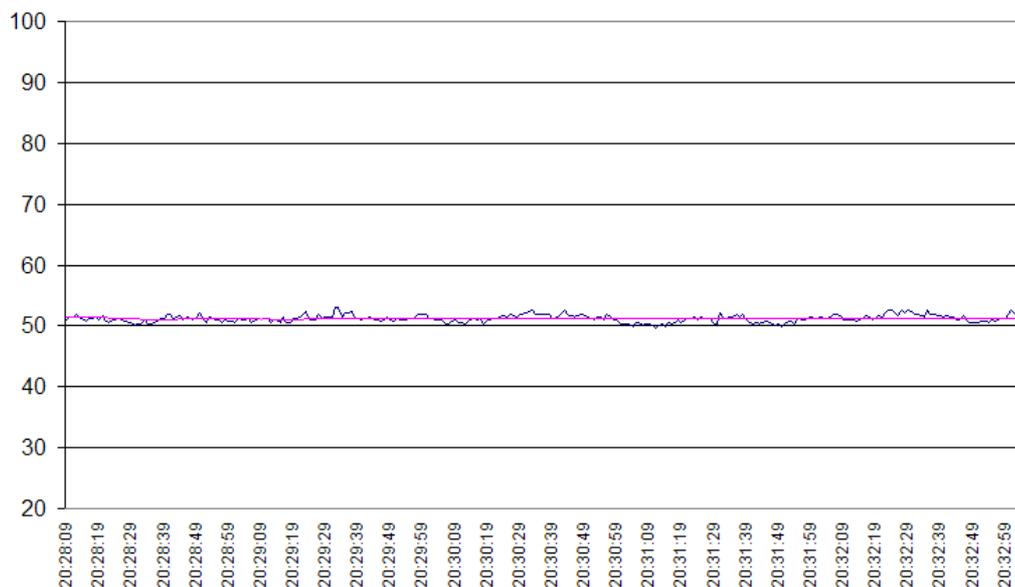
Informações do Equipamento		
Brüel & Kjaer	Model: 2236	Serial number: 1879909
According: IEC 651 - Type 1; IEC 804 - Type 1; ANSI S1.4 - Type S1		
Cert. Calibração - RBC: n. 1152008 - de 28/03/2008 Laboratório Lacel B&K (Credenc. Inmetro: n. 305)		

Comentários			
Coordenadas UTM (Datum SAD 69)			
Zona	Easting	Northing	Altitude
23K	363766	7357161	1
Avaliação Noturna			
 Eng. R. Lúcia Mungel CREA - SP. 144.082/D			

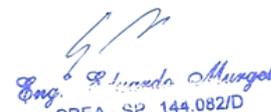
Informações Gerais	
Ponto de Medição: 06	Operador: Caio Whitaker
Localização: Terminal Brites	

Resultados			
Intervalo de Logging (seg): 1		Data:	2/out/09
Detector e Faixa de Frequência:		Início:	20:28:05
RMS A	Fast	Final:	20:33:06
PeakL			
Banda de Medição:	20-100 dB	Total Leq:	51,2 dB
		Total L10:	52,0 dB
Tempo de amostragem:	00:05:01	Total L90:	50,0 dB
		Total Lmáx:	53,1 dB

Registro Gráfico

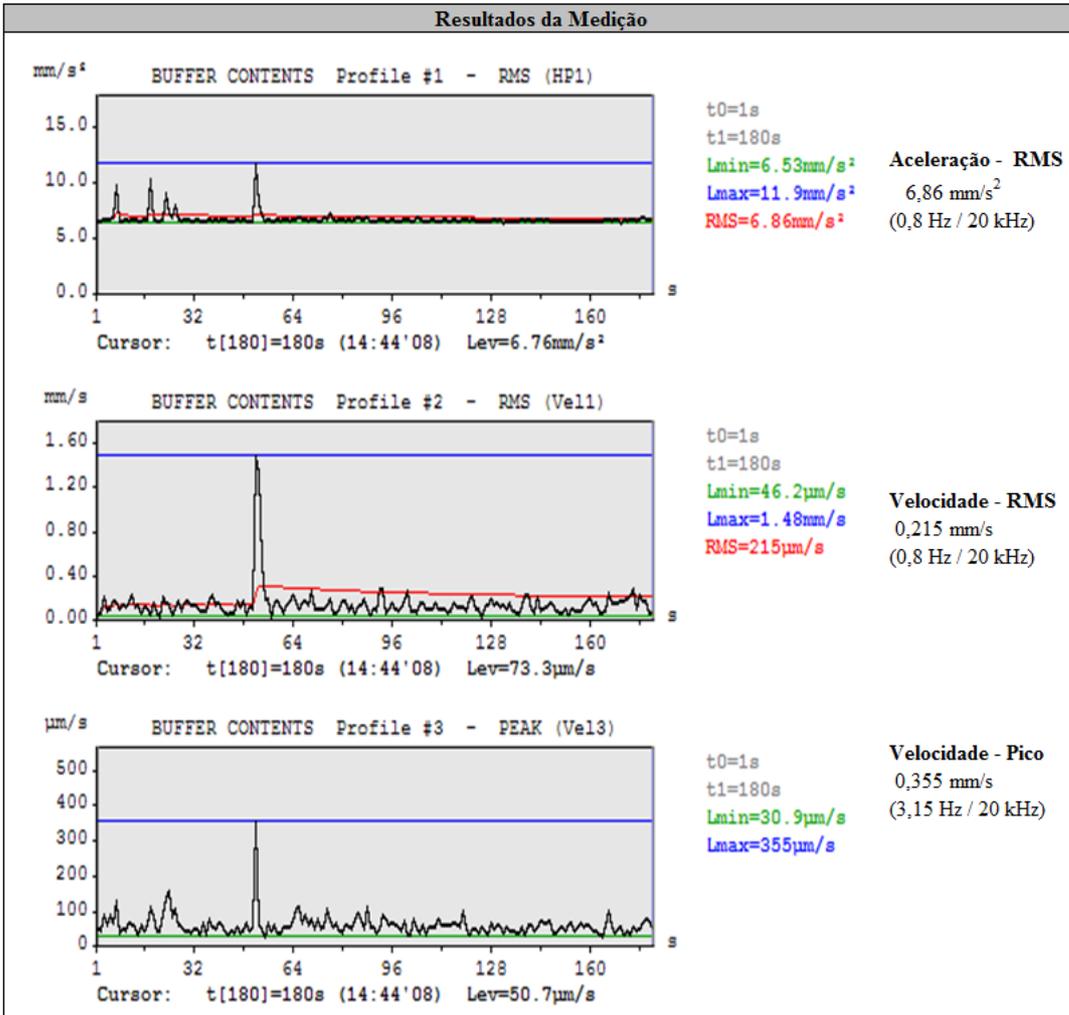


Informações do Equipamento		
Brüel & Kjaer	Model: 2236	Serial number: 1879909
According: IEC 651 - Type 1; IEC 804 - Type 1; ANSI S1.4 - Type S1		
Cert. Calibração - RBC: n. 1152008 - de 28/03/2008 Laboratório Lacel B&K (Credenc. Inmetro: n. 305)		

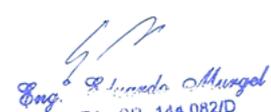
Comentários			
Coordenadas UTM (Datum SAD 69)			
Zona	Easting	Northing	Altitude
23K	363766	7357161	1
Avaliação Noturna			
 Eng. R. Lúcia Mungel CREA - SP. 144.082/D			

LAUDOS DE VIBRAÇÃO

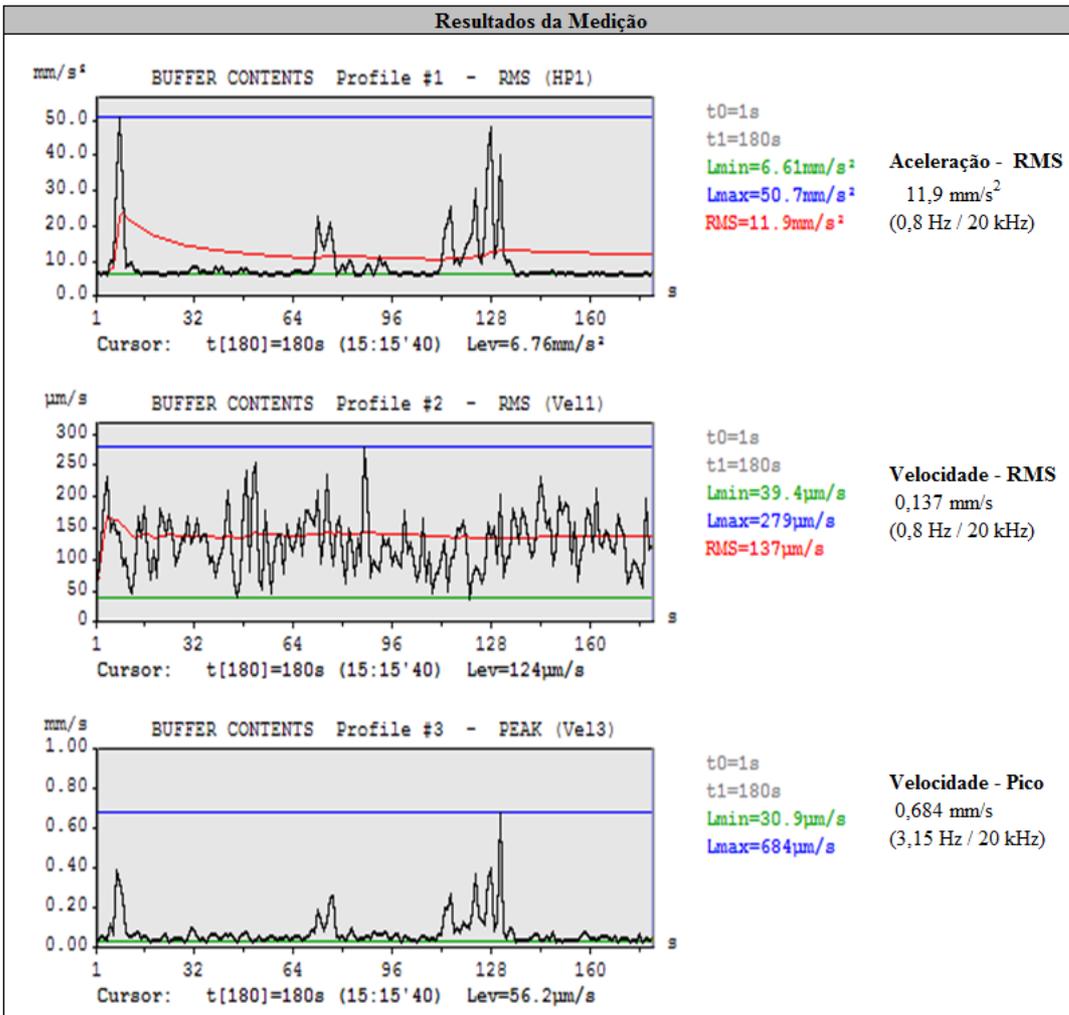
Informações Gerais			
Ponto de Medição:	1	Operador:	Caio Whitaker
Localização:	Terminal Brites		
Intervalo de Registros:	1 s	Data:	05/06/2009
Frequência de amostragem:	125 ms	Horário inicial:	14:41:08
Escala de medição:	0 - 5,62 m/s ²	Horário final:	14:44:08



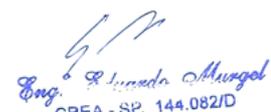
Informações do equipamento:		
SVANTEK	Model: 946	Serial number: 3720

Comentários			
Coordenadas UTM (Datum SAD 69)			
Zona	Easting	Northing	Altitude
23K	363766	7357161	1
			 Eng. R. Lucinda Murgel CREA - SP. 144.082/D

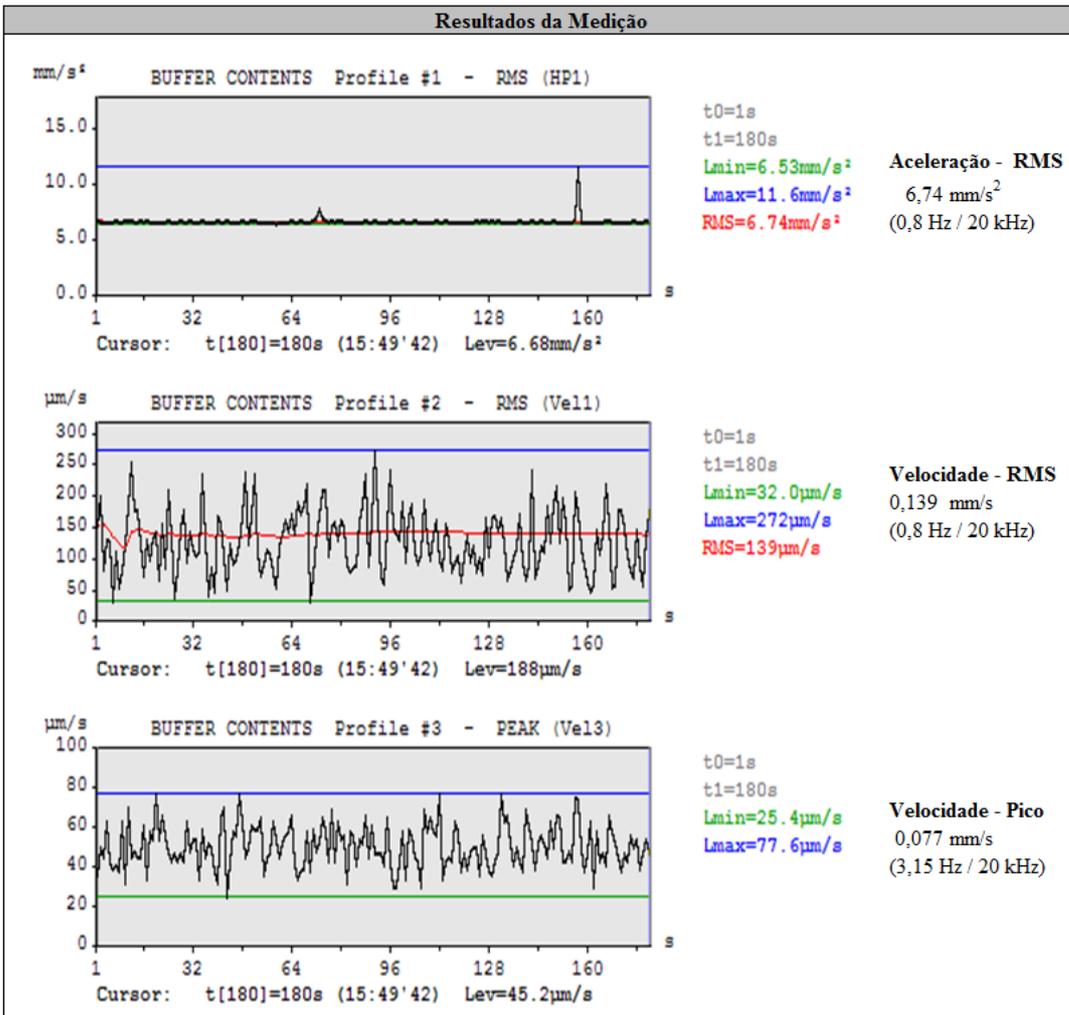
Informações Gerais			
Ponto de Medição:	2	Operador:	Caio Whitaker
Localização:	Terminal Brites		
Intervalo de Registros:	1 s	Data:	05/06/2009
Frequência de amostragem:	125 ms	Horário inicial:	15:12:40
Escala de medição:	0 - 5,62 m/s ²	Horário final:	15:15:40



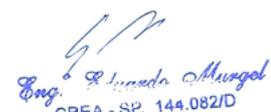
Informações do equipamento:		
SVANTEK	Model: 946	Serial number: 3720

Comentários			
Coordenadas UTM (Datum SAD 69)			
Zona	Easting	Northing	Altitude
23K	364058	7356949	2
			 Eng. R. Miranda Mungel CREA - SP. 144.082/D

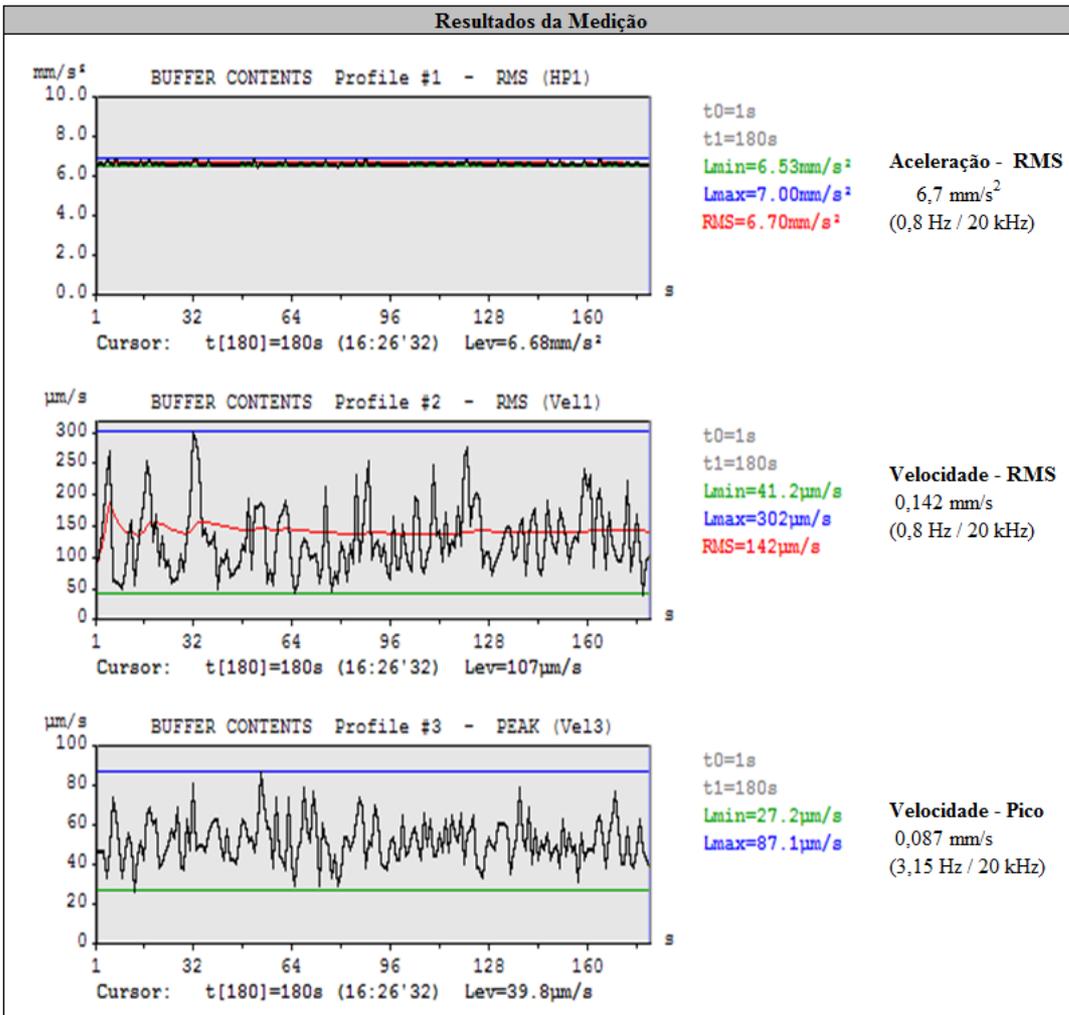
Informações Gerais			
Ponto de Medição:	3	Operador:	Caio Whitaker
Localização:	Terminal Brites		
Intervalo de Registros:	1 s	Data:	05/06/2009
Frequência de amostragem:	125 ms	Horário inicial:	15:46:42
Escala de medição:	0 - 5,62 m/s ²	Horário final:	15:49:42



Informações do equipamento:		
SVANTEK	Model: 946	Serial number: 3720

Comentários			
Coordenadas UTM (Datum SAD 69)			
Zona	Easting	Northing	Altitude
23K	364026	7357668	26
			 Eng. R. Leonardo Mungel CREA - SP. 144.082/D

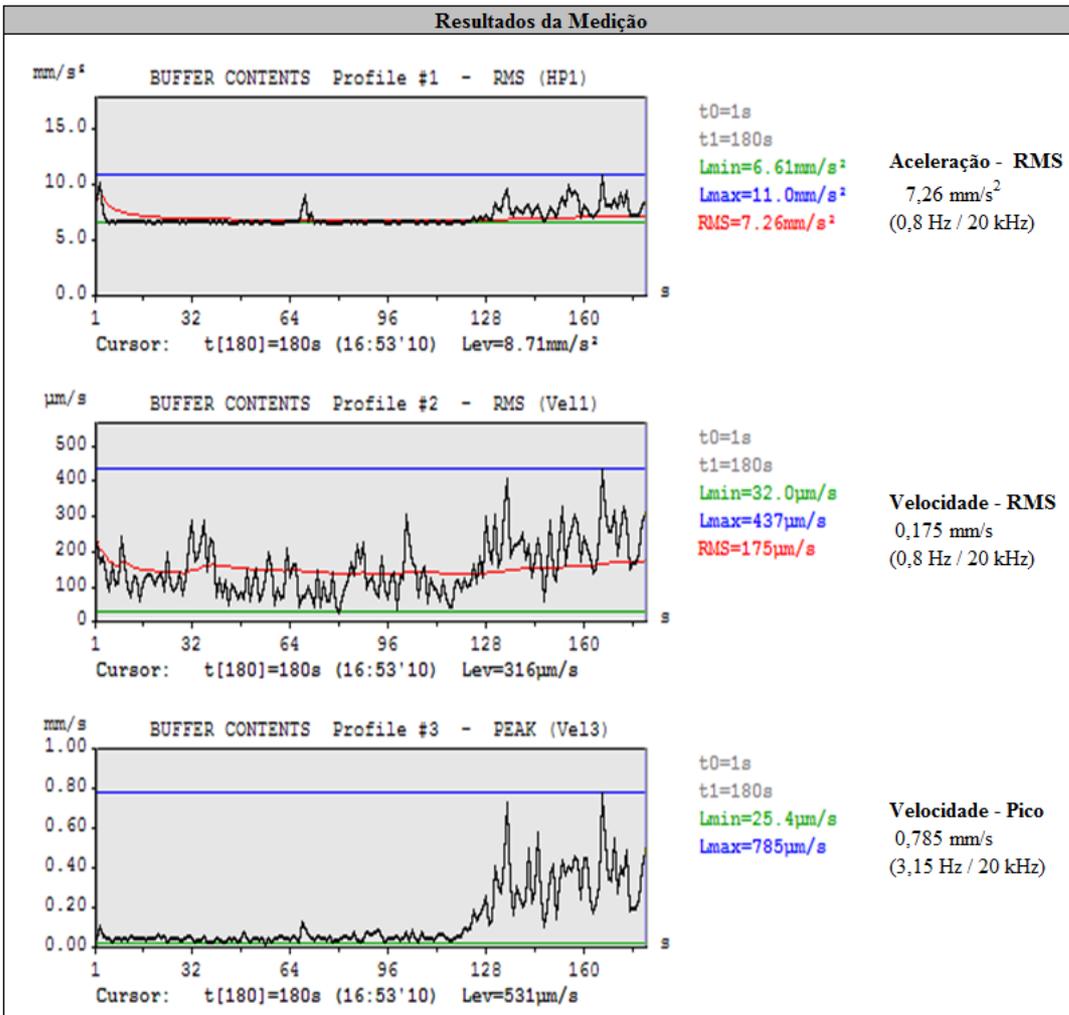
Informações Gerais			
Ponto de Medição:	4	Operador:	Caio Whitaker
Localização:	Terminal Brites		
Intervalo de Registros:	1 s	Data:	05/06/2009
Frequência de amostragem:	125 ms	Horário inicial:	16:23:32
Escala de medição:	0 - 5,62 m/s ²	Horário final:	16:26:32



Informações do equipamento:		
SVANTEK	Model: 946	Serial number: 3720

Comentários			
Coordenadas UTM (Datum SAD 69)			
Zona	Easting	Northing	Altitude
23K	365112	7357896	14
 Eng. R. Miranda Mungel CREA - SP. 144.082/D			

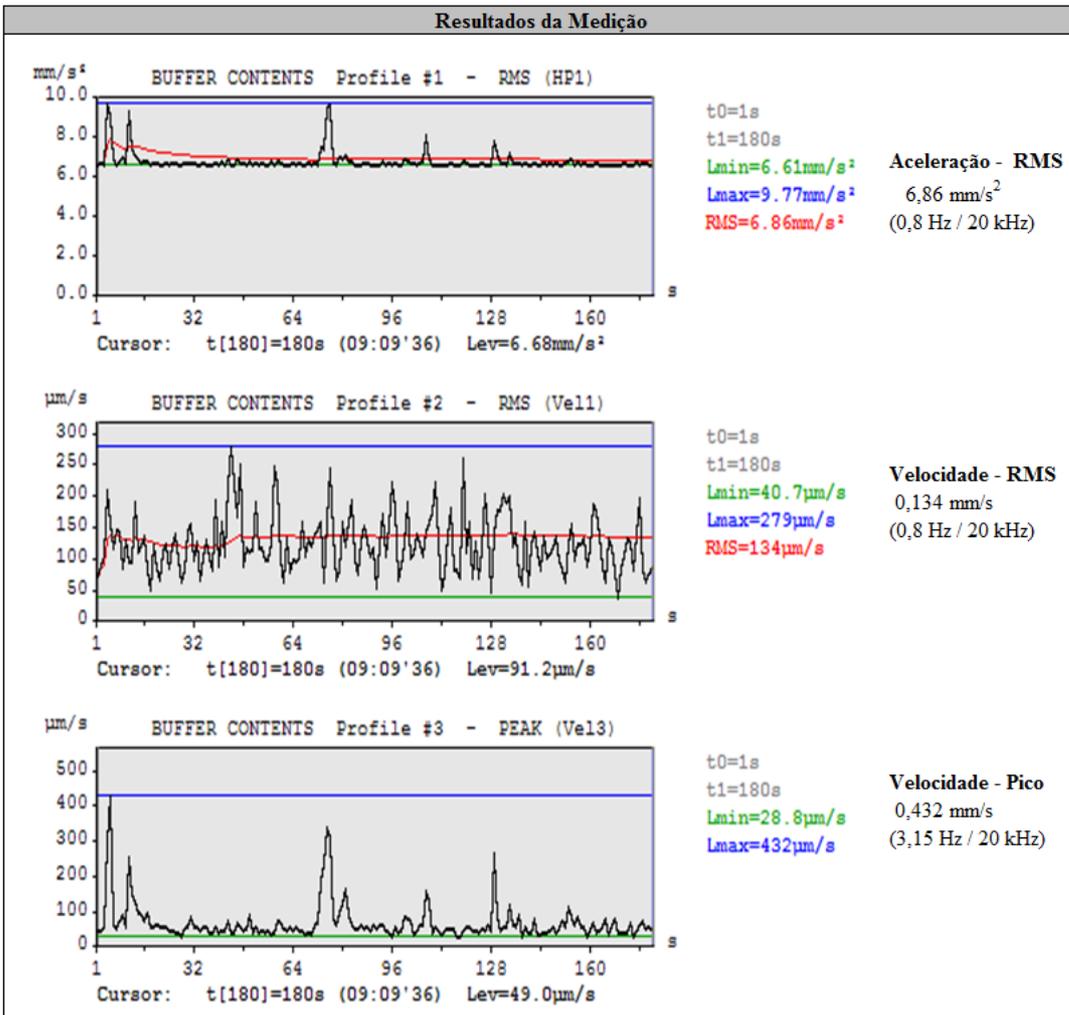
Informações Gerais			
Ponto de Medição:	5	Operador:	Caio Whitaker
Localização:	Terminal Brites		
Intervalo de Registros:	1 s	Data:	05/06/2009
Frequência de amostragem:	125 ms	Horário inicial:	16:50:10
Escala de medição:	0 - 5,62 m/s ²	Horário final:	16:53:10



Informações do equipamento:		
SVANTEK	Model: 946	Serial number: 3720

Comentários			
Coordenadas UTM (Datum SAD 69)			
Zona	Easting	Northing	Altitude
23K	365652	7354429	7
			 Eng. R. Miranda Mungel CREA - SP. 144.082/D

Informações Gerais			
Ponto de Medição:	6	Operador:	Caio Whitaker
Localização:	Terminal Brites		
Intervalo de Registros:	1 s	Data:	06/06/2009
Frequência de amostragem:	125 ms	Horário inicial:	09:06:36
Escala de medição:	0 - 5,62 m/s ²	Horário final:	09:09:36



Informações do equipamento:		
SVANTEK	Model: 946	Serial number: 3720

Comentários			
Coordenadas UTM (Datum SAD 69)			
Zona	Easting	Northing	Altitude
23K	361937	7354668	4
			<p>Eng. R. Leonardo Mungel CREA - SP. 144.082/D</p>

CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS



Brüel & Kjær
Sound & Vibration Measurement A/S

LACEL B&K Laboratório Calibração Eletroacústica
Rua José de Carvalho, 55 - Chácara Santo Antônio
CEP 04714-020 - São Paulo - SP

Fone: (11) 5188-8167
Fax: (11) 5188-8168
e-mail: scb@bksv.com.br
HBM do Brasil Ltda

Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre/Inmetro de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número 305.

Certificado Nº: 1152008

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Calibração de:

Modelo:	2236	Número de série:	1879909
Descrição:	Medidor de Nível Sonoro	Identificação:	
Fabricante:	Brüel & Kjær	Classe:	Tipo 1
Modelo:	4188	Fabricante:	Brüel & Kjær
Descrição:	Microfone	Número de série:	1868582

Cliente:

Nome: **Eduardo Murgel, Engenharia e Consultoria S/C Ltda.**
Endereço: Rua Dr. Jesuíno Maciel, 1371 - São Paulo - SP
CEP: 04615-003

Processo LACEL B&K nº 075/08

Condições de Calibração:

Temperatura ambiente: $(22 \pm 2) ^\circ\text{C}$
Umidade relativa do ar: $(49 \pm 5) \% \text{UR}$
Pressão atmosférica: $(927 \pm 5) \text{mbar}$



Documentação utilizada:

Procedimento de calibração BPC 01 para medidor de nível sonoro utilizando sistema B&K 9600.

Resultados:

Calibração inicial Calibração antes do ajuste
 Calibração sem ajuste Calibração após ajuste/Reparo

Obs:

Data da calibração: 27/03/2008

Data de recebimento: 27/03/2008

São Paulo, 28 de março de 2008

Álvaro H Montiel Muñoz
Responsável pela calibração

Marcos Allegretti
Signatário Responsável

pág. 1 de 14

Este certificado se limita exclusivamente ao objeto calibrado e não pode ser reproduzido parcialmente.

Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre/Inmetro de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número 305.

Certificado Nº:1152008

Procedimento:

O sistema de calibração de Medidores de Nível Sonoro tipo 9600 fabricado pela própria Brüel & Kjaer foi projetado atendendo as normas IEC 60651 e IEC 60804, realizando calibrações elétricas e acústicas nos modelos fabricados pela B&K.

Os medidores de nível sonoro são conectados a geradores e medidores de alta exatidão por intermédio de um adaptador de impedância, e realizados testes elétricos e de sinal, ponderações aplicáveis, etc.

Todos estes sinais elétricos são controlados via software (SLM) que está instalado no disco rígido do computador, e de uso exclusivo no laboratório, os procedimentos formam parte de um processo de auto-seqüência, que não requer interferência do operador para a aquisição dos dados de calibração.

Após a calibração elétrica se realiza a calibração acústica utilizando um calibrador multi-função B&K 4226; calibrado no laboratório eletroacústico do INMETRO.

O certificado emitido é composto de :

Certificado de calibração eletroacústica (sem microfone) IEC 60651;

Certificado de calibração acústica (com microfone declarado).

A **calibração acústica** apresenta as tolerâncias do instrumento, de acordo com a norma IEC 60651, utilizando o microfone do equipamento, e **os valores obtidos somente são válidos para o microfone declarado.**

Os valores obtidos no certificado de **calibração eletroacústica**, são fornecidos automaticamente pelo sistema 9600, para a calibração de Medidores de Nível Sonoro fabricados pela Brüel & Kjaer, os valores de tolerância apresentados correspondem a 50 % da tolerância máxima permitida pela norma IEC 60651.

Equipamentos utilizados:

Equipamento	Modelo	Nº de série	Nº certificado	Última calibração	Próxima calibração	Laboratório
Multímetro digital Wavetek	1281	34329	67720-101	10/2005	10/2008	IPT
Gerador de sinal B&K	1051	1788600	68526-101	12/2005	12/2008	IPT
Calibrador multi-função B&K	4226	1476138	1551/2006	08/2006	08/2009	INMETRO
Termo-higrômetro Testo	608-H1	34803899	LV8476/07	05/2007	05/2009	VISOMES
Barômetro Digital HBM	DA 2510	6074021-30	OS-02-142/07	02/2007	02/2009	Setting / RBC

Incerteza de medição:

Calibração Elétrica		Calibração Acústica	
Parâmetros	Incerteza de medição (dB)	Frequência (Hz)	Incerteza de medição (dB)
Self Generated Noise	1,0	31,5	0,14
Frequency weighting	0,1	63	0,14
Level Range Control	0,1	125	0,13
Linearity range SPL / Leq	0,1	250	0,13
RMS detector	0,1	500	0,14
Single burst Fast / Slow	0,1	1000	0,18
Time averaging	0,1	2000	0,20
		4000	0,31
		8000	0,46
		12500	0,61

A incerteza de medição declarada é baseada em um fator de abrangência k=2, correspondendo a um nível de confiança de 95%.

Este certificado atende ao requisito de acreditação pela Cgcre/Inmetro, a qual avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida.




pág. 2 de 14

Este certificado se limita exclusivamente ao objeto calibrado e não pode ser reproduzido parcialmente.

Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre/Inmetro de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número 305.

Certificado Nº:1152008

CALIBRAÇÃO ELETROACÚSTICA

A 2 Ponderação da frequência

A resposta de frequência da ponderação foi testada eletricamente com uma frequência de referência de 1000 Hz. O teste foi verificado como um "Inverse curve test". A entrada do SLM será incrementada por um valor igual ao valor nominal da atenuação do filtro.

O nível do teste é - 36 dB na faixa de referência.

Frequência : Frequência de entrada
Nível de entrada : Nível de entrada
Nível nominal : Nível nominal no SLM
Nível indicado : Nível indicado no SLM
Tolerância : IEC 60651

Frequência - Ponderação A

Frequência (Hz)	Nível Entrada (dB)	Nível nominal (dB)	Nível indicado (dB)	Tolerância		Desvio (dB)
				Pos. (dB)	Neg. (dB)	
1000.0	90.0	90.0	90.0			
31.6	129.4	90.0	90.1	0.8	0.8	0.1
39.8	124.6	90.0	90.1	0.8	0.8	0.1
50.1	120.2	90.0	90.1	0.8	0.8	0.1
63.1	116.2	90.0	90.1	0.8	0.8	0.1
79.4	112.5	90.0	90.1	0.8	0.8	0.1
100.0	109.1	90.0	90.0	0.5	0.5	0.0
125.9	106.1	90.0	90.1	0.5	0.5	0.1
158.5	103.4	90.0	90.2	0.5	0.5	0.2
199.5	100.9	90.0	90.1	0.5	0.5	0.1
251.2	98.6	90.0	90.1	0.5	0.5	0.1
316.2	96.6	90.0	90.1	0.5	0.5	0.1
398.1	94.8	90.0	90.1	0.5	0.5	0.1
501.2	93.2	90.0	90.1	0.5	0.5	0.1
631.0	91.9	90.0	90.1	0.5	0.5	0.1
794.3	90.8	90.0	90.1	0.5	0.5	0.1
1258.9	89.4	90.0	90.0	0.5	0.5	0.0
1584.9	89.0	90.0	90.0	0.5	0.5	0.0
1995.3	88.8	90.0	90.0	0.5	0.5	0.0
2511.9	88.7	90.0	89.9	0.5	0.5	-0.1
3162.3	88.8	90.0	90.0	0.5	0.5	0.0
3981.1	89.0	90.0	90.0	0.5	0.5	0.0
5011.9	89.5	90.0	90.0	0.8	0.8	0.0
6309.6	90.1	90.0	90.1	0.8	1.0	0.1
7943.3	91.1	90.0	90.1	0.8	1.5	0.1
10000.0	92.5	90.0	90.2	1.0	2.0	0.2
12589.3	94.3	90.0	90.1	1.5	3.0	0.1
15848.9	96.6	90.0	90.1	1.5		0.1

pág. 3 de 14

Este certificado se limita exclusivamente ao objeto calibrado e não pode ser reproduzido parcialmente.

Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre/Inmetro de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número 305.

Certificado N°:1152008

À 2 continued...

Frequência - Ponderação C

Frequência (Hz)	Nível Entrada (dB)	Nível nominal (dB)	Nível indicado (dB)	Tolerância		Desvio (dB)
				Pos. (dB)	Neg. (dB)	
1000.0	90.0	90.0	90.0			
31.6	93.0	90.0	90.3	0.8	0.8	0.3
39.8	92.0	90.0	90.3	0.8	0.8	0.3
50.1	91.3	90.0	90.2	0.8	0.8	0.2
63.1	90.8	90.0	90.1	0.8	0.8	0.1
79.4	90.5	90.0	90.1	0.8	0.8	0.1
100.0	90.3	90.0	90.2	0.5	0.5	0.2
125.9	90.2	90.0	90.2	0.5	0.5	0.2
158.5	90.1	90.0	90.1	0.5	0.5	0.1
199.5	90.0	90.0	90.0	0.5	0.5	0.0
251.2	90.0	90.0	90.1	0.5	0.5	0.1
316.2	90.0	90.0	90.0	0.5	0.5	0.0
398.1	90.0	90.0	90.1	0.5	0.5	0.1
501.2	90.0	90.0	90.1	0.5	0.5	0.1
631.0	90.0	90.0	90.1	0.5	0.5	0.1
794.3	90.0	90.0	90.0	0.5	0.5	0.0
1258.9	90.0	90.0	90.0	0.5	0.5	0.0
1584.9	90.1	90.0	90.1	0.5	0.5	0.1
1995.3	90.2	90.0	90.1	0.5	0.5	0.1
2511.9	90.3	90.0	90.1	0.5	0.5	0.1
3162.3	90.5	90.0	90.2	0.5	0.5	0.2
3981.1	90.8	90.0	90.1	0.5	0.5	0.1
5011.9	91.3	90.0	90.1	0.8	0.8	0.1
6309.6	92.0	90.0	90.1	0.8	1.0	0.1
7943.3	93.0	90.0	90.2	0.8	1.5	0.2
10000.0	94.4	90.0	90.2	1.0	2.0	0.2
12589.3	96.2	90.0	90.2	1.5	3.0	0.2
15848.9	98.5	90.0	90.2	1.5		0.2

Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre/Inmetro de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número 305.

Certificado N°:1152008

A 2 continued...

Frequência - Ponderação Lin

Frequência (Hz)	Nível Entrada (dB)	Nível nominal (dB)	Nível indicado (dB)	Tolerância	Desvio (dB)
1000.0	90.0	90.0	90.1		
31.6	90.0	90.1	90.2	0.8	0.8
39.8	90.0	90.1	90.1	0.8	0.8
50.1	90.0	90.1	90.1	0.8	0.8
63.1	90.0	90.1	90.1	0.8	0.8
79.4	90.0	90.1	90.1	0.8	0.8
100.0	90.0	90.1	90.1	0.5	0.5
125.9	90.0	90.1	90.1	0.5	0.5
158.5	90.0	90.1	90.1	0.5	0.5
199.5	90.0	90.1	90.1	0.5	0.5
251.2	90.0	90.1	90.1	0.5	0.5
316.2	90.0	90.1	90.0	0.5	-0.1
398.1	90.0	90.1	90.0	0.5	-0.1
501.2	90.0	90.1	90.1	0.5	0.5
631.0	90.0	90.1	90.1	0.5	0.5
794.3	90.0	90.1	90.1	0.5	0.5
1258.9	90.0	90.1	90.1	0.5	0.5
1584.9	90.0	90.1	90.0	0.5	-0.1
1995.3	90.0	90.1	90.1	0.5	0.5
2511.9	90.0	90.1	90.1	0.5	0.5
3162.3	90.0	90.1	90.1	0.5	0.5
3981.1	90.0	90.1	90.1	0.5	0.5
5011.9	90.0	90.1	90.2	0.8	0.8
6309.6	90.0	90.1	90.2	0.8	1.0
7943.3	90.0	90.1	90.3	0.8	1.5
10000.0	90.0	90.1	90.3	1.0	2.0
12589.3	90.0	90.1	90.4	1.5	3.0
15848.9	90.0	90.1	89.9	1.5	-0.2

B 11 CONTROLE DA FAIXA DE NÍVEL
=====

Quando testada a faixa de medição do atenuador, a entrada do detector se manterá constante e será trocado o nível do gerador na mesma proporção da atenuação do fundo de escala do SLM.

o nível de referência é 94 dB na faixa de referência.




pág. 5 de 14

Este certificado se limita exclusivamente ao objeto calibrado e não pode ser reproduzido parcialmente.

Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre/Inmetro de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número 305.

Certificado N°:1152008

B 11 continued...

Nível FSD : FSD na faixa de medição atual
Nível de entrada : Nível de saída do Gerador
Nível nominal : Nível nominal do SLM
Nível indicado : Nível indicado no SLM
Tol. : IEC 60651
Desvio : diferença entre o nível indicado e o nominal.
Frequência de teste: 1000 Hz

Nível FSD (dB)	Nível entrada (dB)	Nível nominal (dB)	Nível indicado (dB)	Tol. (± dB)	Desvio (dB)
130.0	94.0		94.1		
140.0	104.0	104.1	104.1	0.5	0.0
120.0	84.0	84.1	84.0	0.5	-0.1
110.0	74.0	74.1	74.0	0.5	-0.1
100.0	64.0	64.1	64.0	0.5	-0.1

B 9 FAIXA DE LINEARIDADE

O SLM foi sendo testado para linearidade de nível diferencial e linearidade total.
A linearidade de nível diferencial é testado do limite inferior para o superior da faixa de referência em passos de 10 dB, e de 52 dB para 100 dB em passos de 1 dB.
A linearidade total é testado em passos de 10 dB do limite inferior para o superior da faixa de referência relativo a 94 dB.

Tolerância da norma IEC 60651:

Tipo do SLM	0	1	2	3
	±	±	±	±
Linearidade total	0.4	0.7	1.0	1.5 dB
Linearidade diferencial passos de 10 dB	0.4	0.4	0.6	1.0 dB

Sinal de teste: Senoidal

Nível de entrada : Nível do sinal de entrada em dBuV
Nominal Tot : Nível nominal no teste de linearidade total
Nominal Dif : Nível nominal no teste de linearidade diferencial
Nível indicado : Valor indicado no SLM
Desvio : Diferença entre o nível nominal e indicado
Tolerância : IEC 60651 e IEC 60804

Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre/Inmetro de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número 305.

Certificado N°:1152008

B 9 continued...

Passos 10 dB - SPL

Frequência de teste: 1000 Hz

Nível entrada (dB)	Nominal		Nível indicado (dB)	Desvio	
	Tot (dB)	Dif (dB)		Tot (dB)	Dif (dB)
94.0			94.1		
52.0	52.1		51.9	-0.2	
60.0	60.1	59.9	59.8	-0.3	-0.1
70.0	70.1	69.8	70.0	-0.1	0.2
80.0	80.1	80.0	80.0	-0.1	0.0
90.0	90.1	90.0	90.0	-0.1	0.0
100.0	100.1	100.0	100.1	0.0	0.1
110.0	110.1	110.1	110.1	0.0	0.0
120.0	120.1	120.1	120.1	0.0	0.0
130.0	130.1	130.1	130.1	0.0	0.0

Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre/Inmetro de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número 305.

Certificado Nº: 1152008

B 9 continued...

Passos 1 dB - SPL

Freqüência de teste: 1000 Hz

Nível entrada (dB)	Nominal		Nível indicado (dB)	Desvio	
	Tot (dB)	Dif (dB)		Tot (dB)	Dif (dB)
94.0			94.1		
52.0	52.1		51.9	-0.2	
53.0	53.1	52.9	53.0	-0.1	0.1
54.0	54.1	54.0	53.9	-0.2	-0.1
55.0	55.1	54.9	55.0	-0.1	0.1
56.0	56.1	56.0	55.9	-0.2	-0.1
57.0	57.1	56.9	57.0	-0.1	0.1
58.0	58.1	58.0	57.9	-0.2	-0.1
59.0	59.1	58.9	58.9	-0.2	0.0
60.0	60.1	59.9	59.9	-0.2	0.0
61.0	61.1	60.9	60.9	-0.2	0.0
62.0	62.1	61.9	61.9	-0.2	0.0
63.0	63.1	62.9	62.9	-0.2	0.0
64.0	64.1	63.9	63.9	-0.2	0.0
65.0	65.1	64.9	64.9	-0.2	0.0
66.0	66.1	65.9	66.0	-0.1	0.1
67.0	67.1	67.0	66.9	-0.2	-0.1
68.0	68.1	67.9	67.9	-0.2	0.0
69.0	69.1	68.9	69.0	-0.1	0.1
70.0	70.1	70.0	69.9	-0.2	-0.1
71.0	71.1	70.9	70.9	-0.2	0.0
72.0	72.1	71.9	72.0	-0.1	0.1
73.0	73.1	73.0	72.9	-0.2	-0.1
74.0	74.1	73.9	73.9	-0.2	0.0
75.0	75.1	74.9	74.9	-0.2	0.0
76.0	76.1	75.9	76.0	-0.1	0.1
77.0	77.1	77.0	77.0	-0.1	0.0
78.0	78.1	78.0	78.0	-0.1	0.0
79.0	79.1	79.0	79.0	-0.1	0.0
80.0	80.1	80.0	80.0	-0.1	0.0
81.0	81.1	81.0	81.0	-0.1	0.0
82.0	82.1	82.0	82.0	-0.1	0.0
83.0	83.1	83.0	83.0	-0.1	0.0
84.0	84.1	84.0	83.9	-0.2	-0.1
85.0	85.1	84.9	84.9	-0.2	0.0
86.0	86.1	85.9	85.9	-0.2	0.0
87.0	87.1	86.9	87.0	-0.1	0.1
88.0	88.1	88.0	88.0	-0.1	0.0
89.0	89.1	89.0	89.0	-0.1	0.0
90.0	90.1	90.0	90.0	-0.1	0.0
91.0	91.1	91.0	91.0	-0.1	0.0
92.0	92.1	92.0	92.1	0.0	0.1
93.0	93.1	93.1	93.0	-0.1	-0.1
94.0	94.1	94.0	94.1	0.0	0.1
95.0	95.1	95.1	95.1	0.0	0.0

pág. 8 de 14

Este certificado se limita exclusivamente ao objeto calibrado e não pode ser reproduzido parcialmente.

Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre/Inmetro de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número 305.

Certificado N°:1152008

B 9 continued...

96.0	96.1	96.1	96.1	0.0	0.0
97.0	97.1	97.1	97.1	0.0	0.0
98.0	98.1	98.1	98.1	0.0	0.0
99.0	99.1	99.1	99.1	0.0	0.0
100.0	100.1	100.1	100.2	0.1	0.1
101.0	101.1	101.2	101.1	0.0	-0.1
102.0	102.1	102.1	102.1	0.0	0.0
103.0	103.1	103.1	103.2	0.1	0.1
104.0	104.1	104.2	104.1	0.0	-0.1
105.0	105.1	105.1	105.1	0.0	0.0
106.0	106.1	106.1	106.1	0.0	0.0
107.0	107.1	107.1	107.1	0.0	0.0
108.0	108.1	108.1	108.1	0.0	0.0
109.0	109.1	109.1	109.1	0.0	0.0
110.0	110.1	110.1	110.1	0.0	0.0
111.0	111.1	111.1	111.1	0.0	0.0
112.0	112.1	112.1	112.1	0.0	0.0
113.0	113.1	113.1	113.1	0.0	0.0
114.0	114.1	114.1	114.1	0.0	0.0
115.0	115.1	115.1	115.1	0.0	0.0
116.0	116.1	116.1	116.2	0.1	0.1
117.0	117.1	117.2	117.1	0.0	-0.1
118.0	118.1	118.1	118.1	0.0	0.0
119.0	119.1	119.1	119.1	0.0	0.0
120.0	120.1	120.1	120.1	0.0	0.0
121.0	121.1	121.1	121.1	0.0	0.0
122.0	122.1	122.1	122.1	0.0	0.0
123.0	123.1	123.1	123.1	0.0	0.0
124.0	124.1	124.1	124.1	0.0	0.0
125.0	125.1	125.1	125.1	0.0	0.0
126.0	126.1	126.1	126.1	0.0	0.0
127.0	127.1	127.1	127.2	0.1	0.1
128.0	128.1	128.2	128.1	0.0	-0.1
129.0	129.1	129.1	129.2	0.1	0.1
130.0	130.1	130.2	130.1	0.0	-0.1

B 6 DETECTOR RMS

=====

Teste de exatidão do detector RMS para vários fatores de crista.

O nível de referência inicial para o teste é FSD - 20 dB, na faixa de referência.

Frequência de teste : 2000 Hz
Período de repetição : 25 ms

pág. 9 de 14

Este certificado se limita exclusivamente ao objeto calibrado e não pode ser reproduzido parcialmente.

Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre/Inmetro de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número 305.

Certificado N°:1152008

B 6 continued...

Nível de entrada : Nível de entrada senoidal
Nível Ref. : Valor indicado no SLM com sinal de referência
Nível nominal : Valor verdadeiro RMS do sinal de entrada
Nível indicado : Valor RMS indicado no SLM
Tolerância : IEC 60651
Desvio : Diferença entre nível nominal e o indicado

Fator de crista 3 Duração do pulso 5.5 ms

Nível entrada (dB)	Nível ref. (dB)	Nível nominal (dB)	Nível indicado (dB)	Tolerância (± dB)	Desvio (dB)
128.0	128.1	121.6	121.6	0.5	0.0
108.0	108.1	101.6	101.5	0.5	-0.1
88.0	88.0	81.5	81.5	0.5	0.0
68.0	68.0	61.5	61.5	0.5	0.0

B 7 TEMPO DE PONDERAÇÃO

Teste do tempo de ponderação nas características Slow, Fast, Impulse ou Peak.

Tolerância da norma IEC 60651:

Diferença na indicação entre Fast, Slow e Impulse.

Tipo 0, 1, 2: Máx. 0.1 dB
Tipo 3 Máx. 0.2 dB

Teste de Pico:

Desvio máximo com o teste Pulse - 2 dB

Teste de overshoot

Máx. overshoot tipo 0: Fast 0.5 dB

Slow 1.0 dB

Máx. overshoot tipo 1, 2, 3: Fast 1.1 dB

Slow 1.6 dB

O nível do sinal de pulso é iniciado na tabela como Nível de entrada para o teste Fast, Slow e Impulse. No teste de Fast e Slow é usado um sinal de base de -20 dB.

Duração do pulso no teste contínuo : 5 ms

Frequência do sinal de teste : 2000 Hz

Nível de entrada : Nível de entrada do sinal contínuo

Nível Ref. : Leitura no SLM com sinal contínuo

Nível nominal : Nível nominal do SLM

Nível indicado : Nível indicado no SLM

Tolerância : IEC 60651

Desvio : Diferença entre nível nominal e o indicado

Duração : Duração do pulso de sinal quadrado

Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre/Inmetro de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número 305.

Certificado Nº:1152008

B 7 continued...

Pulso simples FAST - duração 200 ms

Nível entrada (dB)	Nível Ref. (dB)	Nível Nominal (dB)	Nível indicado (dB)	Tolerância		Desvio (dB)
				+	-	
126.0	126.2	125.2	125.3	1.0	1.0	0.1
106.0	106.2	105.2	105.2	1.0	1.0	0.0
86.0	86.1	85.1	85.2	1.0	1.0	0.1
66.0	66.0	65.0	65.1	1.0	1.0	0.1

Pulso simples SLOW - duração 500 ms

Nível entrada (dB)	Nível Ref. (dB)	Nível Nominal (dB)	Nível indicado (dB)	Tolerância		Desvio (dB)
				+	-	
126.0	126.2	122.1	122.3	1.0	1.0	0.2
106.0	106.2	102.1	102.3	1.0	1.0	0.2
86.0	86.0	81.9	82.2	1.0	1.0	0.3
66.0	66.1	62.0	62.1	1.0	1.0	0.1

B 14 INDICADOR DE SATURAÇÃO (OVERLOAD)

O indicador de saturação foi testado no modo SPL e SEL,
se incluído no SLM.
O teste é finalizado quando ocorrer a indicação de saturação.

Frequência de teste no modo SEL : 4000 Hz

Frequência : Frequência de entrada
Nível de entrada : Nível de entrada constante
Nível nominal : Nível nominal de leitura no SLM
Nível indicado : Nível indicado no SLM
Tolerância : IEC 60651 ou IEC 60804
Desvio : Diferença entre a leitura nominal e a indicada

Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre/Inmetro de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número 305.

Certificado N°:1152008

B 14 continued...

Modo SPL

Frequência (Hz)	Nível entrada (dB)	Nível nominal (dB)	Nível indicado (dB)	Toler. (dB)	Desvio (dB)
1000.0	135.0	135.1	135.1	1.0	-0.1
800.0	135.8	135.1	135.0	1.0	-0.1
630.0	136.9	135.1	135.0	1.0	0.0
500.0	138.2	135.1	135.1	1.0	0.1
400.0	139.8	135.1	135.2	1.0	0.0
315.0	141.6	135.1	135.1	1.0	0.0
250.0	143.6	135.1	135.1		0.0

A2 Resposta acústica

=====

A resposta acústica do Medidor de nível sonoro e o microfone foi testado na faixa de frequência de 31,5 Hz a 12,5 kHz usando um Calibrador acústico multifunção B&K 4226.

O teste foi verificado para a ponderação A e linear.

Frequência de referência : 1 kHz
Nível de referência : 94 dB
Tolerância : IEC 60651

Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre/Inmetro de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número 305.

Certificado N°:1152008

CALIBRAÇÃO ACÚSTICA

Convenções:

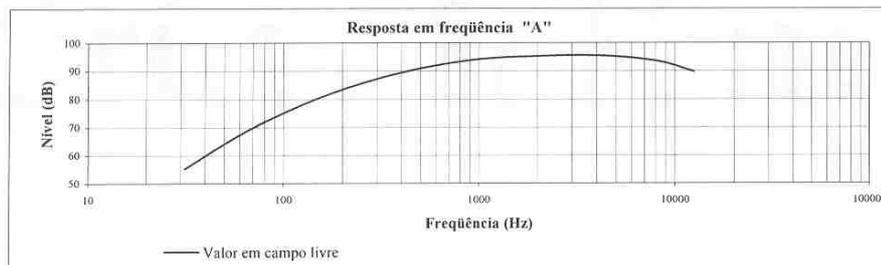
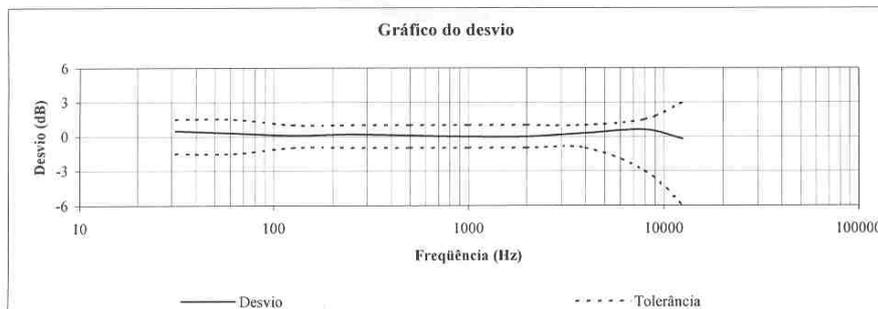
Correção: erro sistemático do equipamento padrão rastreável ao INMETRO

Valor corrigido: valor indicado menos a correção

Erro: valor corrigido menos o valor nominal

PONDERAÇÃO "A"

Frequência (Hz)	Valor nominal para campo livre (dB)	Correção do padrão 4226 (dB)	Valor corrigido para campo livre (dB)	Desvio (dB)	Tolerância da norma IEC 60651 (dB)	
31.5	54.7	0.0	55.2	0.5	-1.5	1.5
63	67.9	0.0	68.2	0.3	-1.5	1.5
125	78.0	0.0	78.1	0.1	-1.0	1.0
250	85.4	0.0	85.6	0.2	-1.0	1.0
500	90.8	0.0	90.9	0.1	-1.0	1.0
1000	94.1	0.0	94.1	0.0	-1.0	1.0
2000	95.2	0.0	95.2	0.0	-1.0	1.0
4000	95.1	0.0	95.4	0.3	-1.0	1.0
8000	93.0	-0.1	93.6	0.6	-3.0	1.5
12500	89.9	0.0	89.7	-0.2	-6.0	3.0



pág. 13 de 14

Este certificado se limita exclusivamente ao objeto calibrado e não pode ser reproduzido parcialmente.

Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre/Inmetro de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número 305.

Certificado N°:1152008

Convenções:

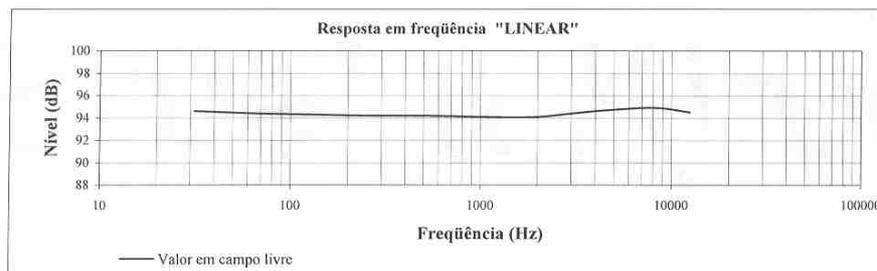
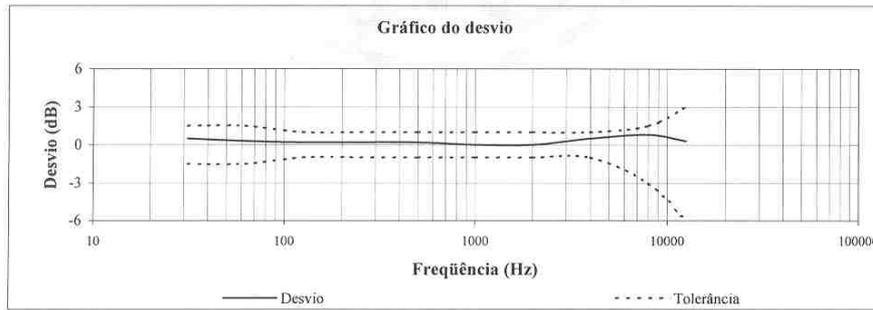
Correção: erro sistemático do equipamento padrão rastreável ao INMETRO

Valor corrigido: valor indicado menos a correção do padrão

Desvio: valor corrigido menos o valor nominal

PONDERAÇÃO "LINEAR"

Frequência (Hz)	Valor nominal para campo livre (dB)	Correção do padrão 4226 (dB)	Valor corrigido para campo livre (dB)	Desvio (dB)	Tolerância da norma IEC 60651 (dB)	
31.5	94.1	0.0	94.6	0.5	-1.5	1.5
63	94.1	0.0	94.4	0.3	-1.5	1.5
125	94.1	0.0	94.3	0.2	-1.0	1.0
250	94.0	0.0	94.2	0.2	-1.0	1.0
500	94.0	0.0	94.2	0.2	-1.0	1.0
1000	94.1	0.0	94.1	0.0	-1.0	1.0
2000	94.1	0.0	94.1	0.0	-1.0	1.0
4000	94.1	0.0	94.6	0.5	-1.0	1.0
8000	94.1	-0.1	94.9	0.8	-3.0	1.5
12500	94.2	0.0	94.5	0.3	-6.0	3.0



[Assinatura]

[Assinatura]



Brüel & Kjær
Sound & Vibration Measurement A/S

LACEL B&K Laboratório Calibração Eletroacústica
Rua José de Carvalho, 55 Chácara Santo Antônio
CEP 04714-020 São Paulo – SP

Fone: (11) 5188-8167
Fax: (11) 5188-8168
e-mail: scb@bkv.com.br
HBM do Brasil Ltda

Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre/Inmetro de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número 305

Página 1 de 2

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Certificado N°: 1162008

Calibração de:

Modelo: **SV 30A**
Descrição: **Calibrador Acústico**
Número de série: **10532**
Fabricante: **Svantek**
Norma aplicada: **IEC 60942:2003**

Solicitante do serviço:

Nome: **Eduardo Murgel, Engenharia e Consultoria S/C Ltda.**
Endereço: **Rua Dr. Jesuíno Maciel, 1371 – São Paulo - SP**
CEP: **04615-003**

Processo LACEL B&K n° 075/08

Condições da calibração:

Temperatura ambiente: $(22 \pm 0.3) ^\circ\text{C}$
Umidade relativa do ar: $(48.5 \pm 2.5) \% \text{UR}$
Pressão atmosférica: $(927.1 \pm 1.2) \text{ mbar}$



Documentação utilizada:

Procedimento de calibração BPC 06 para calibrador de nível sonoro

Resultado:

- Calibração inicial Calibração antes do ajuste
 Calibração sem ajuste Calibração após ajuste

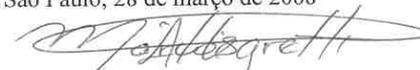
Este certificado atende ao requisito de acreditação pela Cgcre/Inmetro, a qual avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida.

Data da calibração: 27 / 03 / 2008

Data do recebimento: 27 / 03 / 2008


Álvaro H. Montiel
Responsável pela calibração

São Paulo, 28 de março de 2008


Marcos Allegretti
Gerente de Qualidade

INPC-01002

Este certificado se limita exclusivamente ao objeto calibrado e não pode ser reproduzido parcialmente.

Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre/Inmetro de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número 305

Página 2 de 2

Continuação do Certificado de Calibração nº 1162008

NÍVEL DE PRESSÃO SONORA

Valor de referência (dB re 20µPa)	Valor nominal (dB re 20µPa)	Valor médio (dB re 20µPa)	Desvio (dB re 20µPa)	Tolerância ± (dB re 20µPa)
124.00	94	93.97	-0.03	0.40
	114	113.99	-0.01	0.40

O nível de pressão sonora medido *ESTÁ* de acordo com a tolerância da norma IEC 60942:2003 para tipo 1

FREQÜÊNCIA

Valor nominal (dB re 20µPa)	Valor nominal (Hz)	Valor médio (Hz)	Desvio (Hz)	Tolerância ± (Hz)
94	1000	999.978	-0.022	10.00
114	1000	999.978	-0.022	10.00

A freqüência medida *ESTÁ* de acordo com a tolerância da norma IEC 60942:2003 para tipo 1

Incerteza expandida de medição

A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 1.96$ para Nível de Pressão Sonora e fator de abrangência $k = 2.31$ para Freqüência, que para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. A incerteza padrão da medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.

Incerteza de medição para nível de pressão sonora: 0.09 dB

Incerteza de medição para freqüência: 0.01 Hz

Procedimento de calibração

O valor do nível de pressão sonora e freqüência foram determinadas após 3 séries de medições no Sistema de Calibração Automático (SCA) em 3 ângulos diferentes (0°, 120° e 240°). Cada valor corresponde a média de 100 valores medidos no instrumento sob teste (amostra).

Os valores são obtidos colocando-se o microfone padrão B&K 4180 interligado ao SCA, no calibrador acústico sob teste, registrando os valores indicados no SCA.

Instrumentos utilizados

Descrição do instrumento	Número de série	Número do certificado	Próxima calibração	Laboratório utilizado
Pistonfone B&K 4228	2034853	DIMCI 1511/2006	agosto/2009	INMETRO
Microfone B&K 4180	2049573	DIMCI 1507/2006	agosto/2009	INMETRO
Pré-amplificador B&K 2669	2025509	DIMCI 1553/2006	agosto/2009	INMETRO
Sistema PULSE B&K 3560	2288155	79066-101	maio/2010	IPT/RBC
Termo-higrômetro Testo	34803899	LV 8476/07	maio/2009	Visomes / RBC
Barômetro digital HBM	6074021-30	PS-02-142/07	fevereiro/2009	Setting / RBC

BKCS8.0102



Este certificado se limita exclusivamente ao objeto calibrado e não pode ser reproduzido parcialmente.

Carta de referência: THD - 1162008

(As medidas de Nível de Pressão Sonora e Freqüência estão apresentadas no Certificado de Calibração nº 1162008)

Calibração de:

Modelo: **SV 30A**
Descrição: **Calibrador Acústico**
Número de série: **10532**
Fabricante: **Svantek** Norma aplicada: **IEC 60942:2003**

DISTORÇÃO HARMÔNICA TOTAL (THD)

Valor nominal (dB re 20µPa)	Valor médio (%)	Tolerância (%)
94	0.02	3.00
114	0.16	3.00

A distorção harmônica total medida **ESTÁ** de acordo com a tolerância da norma IEC 60942:2003 para tipo 1

Incerteza de medição para Distorção Harmônica Total: 0.02 % (k=3.2)

OBSERVAÇÃO: Essa grandeza não faz parte do escopo de acreditação.

Procedimento de calibração

O valor da distorção harmônica total foi determinada após 3 séries de medições no Sistema de Calibração Automático (SCA) em 3 ângulos diferentes (0°, 120° e 240°). Cada valor corresponde a média de 100 valores medidos no instrumento sob teste (amostra).

Os valores são obtidos colocando-se o microfone padrão B&K 4180 interligado ao SCA, no calibrador acústico sob teste, registrando os valores indicados no SCA.

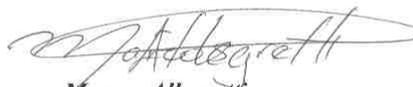
Instrumentos utilizados

Descrição do instrumento	Número de série	Número do certificado	Próxima calibração	Laboratório utilizado
Microfone B&K 4180	2049573	DIMCI 1507/2006	agosto/2009	INMETRO
Pré-amplificador B&K 2669	2025509	DIMCI 1553/2006	agosto/2009	INMETRO
Sistema PULSE B&K 3560	2288155	DIMCI 1782/2006	agosto/2009	INMETRO
Termo-higrômetro Testo	34803899	LV 8476/07	maio/2009	Visomes / RBC
Barômetro digital HBM	6074021-30	PS-02-142/07	fevereiro/2009	Setting / RBC

Data da calibração: 27 / 03 / 2008

São Paulo, 28 de março de 2008


Alvaro H. Montiel
Responsável pela calibração


Marcos Allegretti
Gerente de Qualidade

ENC 055/01/02



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

0807-044

número do certificaç



CLIENTE

Nome: Eduardo Murgel Engenharia e Consultoria Ltda.
Endereço: Rua Dr. Jesuino Maciel, 1371 - São Paulo - SP
CEP: 04615-003

CARACTERÍSTICAS DO INSTRUMENTO

Nome:	Medidor de vibração	Nº de série:	3720
Fabricante:	Svantek		
Modelo:	Svan 946		
Nome:	Acelerômetro monoaxial	Nº de série:	2347
Fabricante:	Dytran	Typo:	ICP
Modelo:	3185D		

DOCUMENTAÇÃO UTILIZADA

ICL-048 - Instrução de calibração para instrumentos medidores de vibração, revisão 01 de 12/02/2008
Resumo do procedimento:
A calibração é realizada comparando o instrumento de referência com o instrumento a ser calibrado.

NOTAS

Ordem de serviço:	10821
Temperatura ambiente:	(23 ± 3)°C
Data da calibração:	09/07/2008
Data de recebimento:	07/07/2008

*Os componentes que contribuem para o cálculo da incerteza de medição são:
Incerteza do padrão, repetitividade e resolução.*

Estes resultados referem-se exclusivamente ao objeto acima mencionado, nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes.
A reprodução deste documento deve ser feita por completo. Sua reprodução parcial dependerá da autorização formal do laboratório emissor.



Continuação do Certificado de Calibração nº 0807-044

PADRÕES UTILIZADOS

Acelerômetro Kistler 8076K n° série: C43906 n° ordem: VB-22
Amplificador de carga Kistler 5004 n° série: 186052 n° ordem: EL-44
Certificado: INMETRO n° DIMCI 1955/2007 de 06/09/2007
Incerteza de medição: $\pm 0,5\%$ de 50 a 1000 Hz e $\pm 1,0\%$ para as demais frequências

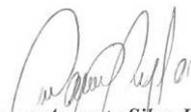
Multímetro digital HP 34401A n° série: 3146A71715 n° ordem: EL-21
Certificado: IPT/RBC n° 77995-101 de 19/03/2007
Incerteza de medição: 0,021% p/ Vca e 0,00073% de 10Hz a 300kHz.

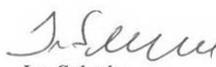
RESULTADOS OBTIDOS

	<i>Aceleração</i>	<i>Velocidade</i>
<i>LM. máxima (%)</i>	1,12	1,84

Sensibilidade Adotada: 10,5 (mV/m/s²)

São Bernardo do Campo, 10 de julho de 2008.


Mauro Augusto Silva Júnior
Técnico Executante


Ivo Sebode
Responsável do Laboratório

Estes resultados referem-se exclusivamente ao objeto acima mencionado, nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes. A reprodução deste documento deve ser feita por completo, sua reprodução parcial dependerá da autorização formal do laboratório eminente.



Convenções:

Excitação senoidal 80Hz

V.I.: Valor Indicado

V.V.C.: Valor Verdadeiro Convencional

I.M.: Incerteza de Medição

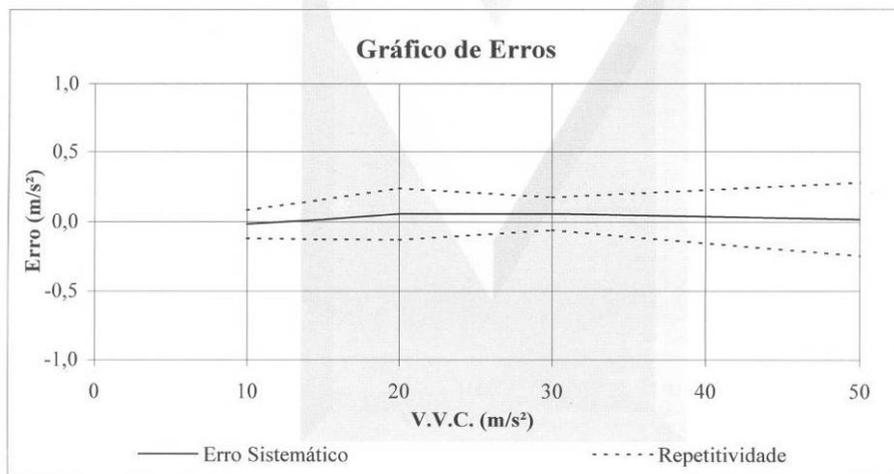
Seleção no Medidor de Vibração:

Aceleração (m/s²)

Indicação: valor eficaz (rms)

Filtro: HP1

V.V.C. (m/s ²)	V.I. (m/s ²)				Erro Sistemático		Repetitividade		I.M. (%)
	Série 1	Série 2	Série 3	Média	(m/s ²)	(%)	(m/s ²)	(%)	
10	10,0	9,9	10,0	10,0	-0,02	-0,18	0,1	1,00	1,12
15	15,0	15,0	15,1	15,0	0,01	0,10	0,1	0,95	1,08
20	20,1	20,1	20,0	20,1	0,06	0,28	0,2	0,92	1,05
30	30,1	30,0	30,1	30,1	0,06	0,19	0,1	0,39	0,64
50	50,0	49,9	50,1	50,0	0,02	0,03	0,3	0,53	0,73



A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência $k=2$, para um nível de confiança de aproximadamente 95%

Estes resultados referem-se exclusivamente ao objeto acima mencionado, nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes. A reprodução deste documento deve ser feita por completo, sua reprodução parcial dependerá da autorização formal do laboratório emite.



Convenções:

Excitação senoidal 80Hz

V.I.: Valor Indicado

V.V.C.: Valor Verdadeiro Convencional

I.M.: Incerteza de Medição

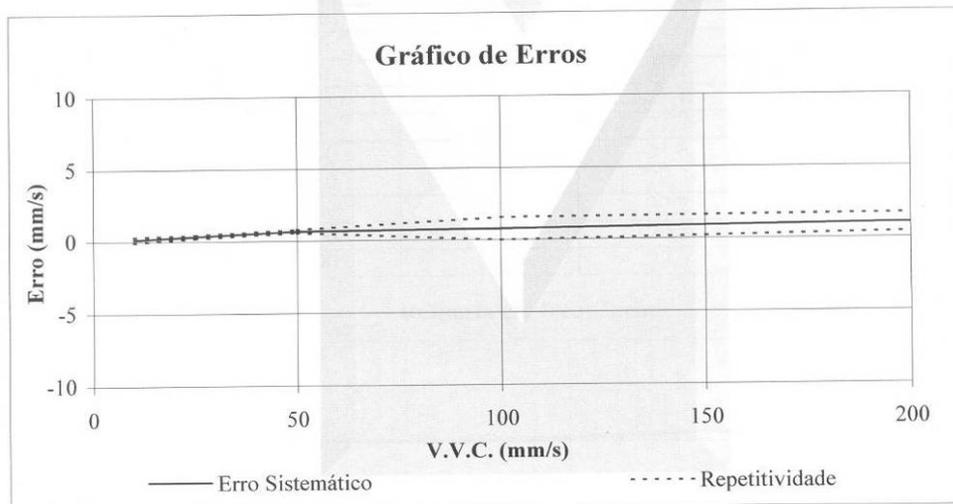
Seleção no Medidor de Vibração:

Velocidade (mm/s)

Indicação: valor pico (peak)

Filtro: Vell

V.V.C. (mm/s)	V.I. (mm/s)				Erro Sistemático		Repetitividade		I.M. (%)
	Série 1	Série 2	Série 3	Média	(mm/s)	(%)	(mm/s)	(%)	
10	10,2	10,1	10,0	10,1	0,1	0,99	0,2	1,77	1,84
25	25,3	25,3	25,4	25,3	0,3	1,20	0,1	0,42	0,66
50	50,6	50,7	50,6	50,6	0,6	1,28	0,1	0,21	0,55
100	100,3	100,9	101,0	100,7	0,7	0,74	0,8	0,77	0,93
200	200,7	201,3	201,1	201,0	1,0	0,52	0,6	0,32	0,60



A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência $k=2$, para um nível de confiança de aproximadamente 95%

11

Estes resultados referem-se exclusivamente ao objeto acima mencionado, nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes. A reprodução deste documento deve ser feita por completo, sua reprodução parcial dependerá da autorização formal do laboratório emite.



TECMETRO - TECNOLOGIA EM MEDIÇÕES LTDA

Rua Tirreno, 72 - Jardim do Mar - São Bernardo do Campo - SP - CEP 09726-170
Tel (011) 4330-5017 - Fax 4125-1743 - email:tecmetro@uol.com.br- www.tecmetro.com.br
CNPJ 67.178.988/0001 - 54 - Inscrição Estadual 635.190.600.119

Laboratório de Medição de Vibração (LMV)

Página 5 de 5

Continuação do Certificado de Calibração nº 0807-044

Convenções:

V.I.: Valor Indicado

V.V.C.: Valor Verdadeiro Convencional

Ganho: $20 \cdot \log(\text{Amostra/Padrão})$

Seleção no Medidor de Vibração:

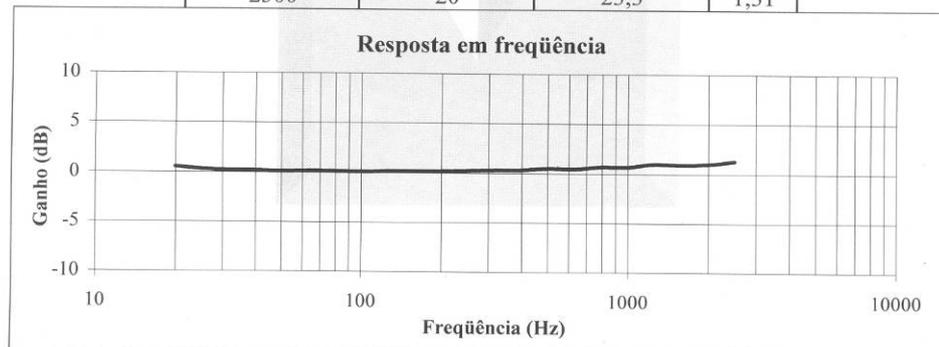
Velocidade (mm/s)

Indicação: valor pico (peak)

Filtro: Vell

Resposta em Frequência

Frequência (Hz)	V.V.C. (mm/s)	V.I. (mm/s)	Ganho (dB)
20	20	21,3	0,54
25	20	20,7	0,32
31,5	20	20,4	0,19
40	20	20,4	0,19
50	20	20,3	0,13
63	20	20,4	0,17
80	20	20,3	0,15
100	20	20,2	0,10
125	20	20,4	0,16
160	20	20,4	0,16
200	20	20,4	0,19
250	20	20,6	0,25
316	20	20,7	0,32
400	20	20,8	0,33
500	20	21,2	0,52
630	20	21,1	0,46
800	20	21,7	0,71
1000	20	21,6	0,69
1250	20	22,4	1,00
1600	20	22,2	0,92
2000	20	22,5	1,01
2500	20	23,3	1,31



Estes resultados referem-se exclusivamente ao objeto acima mencionado, nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes. A reprodução deste documento deve ser feita por completo, sua reprodução parcial dependerá da autorização formal do laboratório eminente.