

ANEXO E
VIBRAÇÕES

RELATÓRIO TÉCNICO DE MONITORAMENTO DE VIBRAÇÃO



MULTIGEO MINERAÇÃO, GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE LTDA
SÃO PAULO - SP

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE VIBRAÇÃO PROVOCADOS POR
ATIVIDADES OPERACIONAIS DA MOSAIC FERTILIZANTES
P&K LTDA - UNIDADE DE UBERABA - MG

PERÍODO DE REFERÊNCIA: 2022

Execução

Junho de 2022

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº.:	AR446-22
DATA DE EMISSÃO DO RELATÓRIO:	28/07/22

LABORATÓRIO RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DAS AMOSTRAGENS E ENSAIOS

Nome do laboratório:	Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda	Endereço do laboratório:	Rua Hamacek, 122 - Lucília - João Monlevade - MG
CNPJ:	05.770.537/0001-54	e-mail:	ecoar@ecoarma.com.br
EQUIPE TÉCNICA DA ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL RESPONSÁVEL PELOS TRABALHOS DE CAMPO			
NOME		FUNÇÃO	
RICARDO DA SILVA ALVES		TECNICO EM QUIMICA IV	
EQUIPE TÉCNICA DA ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DESTE RELATÓRIO			
NOME	FUNÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL	
JUCÉLIO BRUZZI	GERENTE TÉCNICO	CRQ MG nº. 02.406.382 - 2ª Região CREA-MG: 200472/D	

NOME E INFORMAÇÕES DE CONTATO DO CLIENTE

Razão Social:	Multigeo Mineração, Geologia e Meio Ambiente LTDA	Endereço:	Rua Cláudio Soares, N° 75 - Pinheiros - São Paulo - SP
CNPJ:	00.405.351/0001-82		
e-mail:	vinicius.fujita@multigeo.com.br	Telefone:	(11) 99457-0660
RESPONSÁVEL PELO ACOMPANHAMENTO POR PARTE DO CLIENTE			
<p>Vinicius Fujita Analista Ambiental</p>			

LOCAL DE REALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES DE LABORATÓRIO

Amostragens e ensaios de campo:	Ensaio de laboratório:
No entorno da Mosaic Fertilizantes P&K Ltda - Unidade de Uberaba - MG, no(s) ponto(s) descrito(s) no tópico Pontos Monitorados deste relatório.	Em nossas instalações permanentes, situada à Rua Hamacek, 122 Lucília, João Monlevade - MG. CEP 35.930-240

1. INTRODUÇÃO

Este relatório apresenta os resultados das medições de vibração avaliados nas áreas de influência das atividades operacionais da Mosaic Fertilizantes P&K Ltda - Unidade de Uberaba - MG, em atendimento a Multigeo Mineração, Geologia e Meio Ambiente Ltda.

São apresentados os resultados das amostragens realizadas no mês de **junho de 2022**.

2. METODOLOGIA EMPREGADA

2.1. Métodos de Referência

ABNT NBR 9653:2018 Guia para avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos nas minerações em áreas urbanas

2.2. Abreviações/Definições

Vibração de curta duração: Vibração que não ocorre com frequência suficiente para causar fadiga estrutural e que não produz ressonância na estrutura analisada.

Velocidade de vibração de partícula de pico: Máximo valor instantâneo da velocidade de uma partícula em um ponto durante um determinado intervalo de tempo, considerado como sendo o maior valor dentre os valores de pico das componentes de velocidade de vibração de partícula, para o mesmo intervalo de tempo.

Velocidade de vibração de partícula de resultante de pico (VR): Máximo valor obtido pela soma vetorial das três componentes ortogonais simultâneas de velocidade de vibração da partícula, considerado ao longo de um determinado intervalo de tempo.

Frequência de vibração de partícula: Número de oscilações por segundo em que o terreno vibra conforme energia sísmica criada pela detonação de explosivos que passa por ponto determinado, obtido a partir da análise do registro da velocidade de vibração, dada em hertz, (1 Hz é igual a uma oscilação por segundo).

2.3. Parâmetros de Avaliação

Após a medição o sismógrafo fornece dentre outros resultados, os valores individuais de velocidade de vibração de partícula de pico das componentes Transversal, Vertical e Longitudinal. Para critério de avaliação, será considerada a medição sismográfica que apresentar maior valor individual de qualquer uma das três componentes.

2.4. Estratégias de Medições


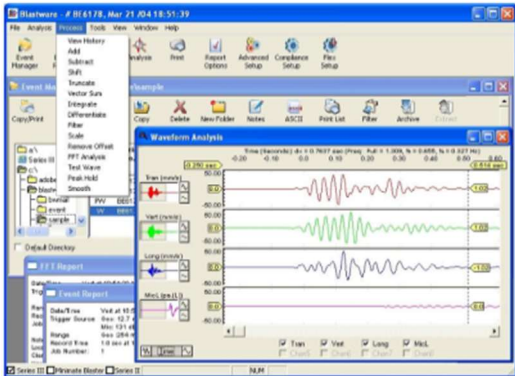
A caracterização dos níveis de vibração foi realizada por meio de medições em **03 (três)** pontos pré-definidos ao redor da Mosaic Fertilizantes P&K Ltda - Unidade de Uberaba - MG, para a avaliação da intensidade de vibração gerada pela atividade de desmonte de rocha com utilização de explosivos.

Foram realizadas medições em 03 pontos monitorados, que se localizam próximo ao empreendimento.

A vibração foi avaliada por meio do sismógrafo de engenharia, dotado de geofone triaxial, que realiza a medição simultânea de vibração nos três eixos de propagação (transversal, longitudinal e vertical), através da fixação do geofone diretamente sobre o solo com cravos de fixação, nivelado e orientado na direção dos desmontes, após a remoção da camada solta ou sobre o piso de concreto, por meio da fixação com gesso.

Durante a medição o sismógrafo foi programado para disparar com vibrações de velocidade a partir de 0,13 mm/s e 100 dB(L), e captarem eventos de 5 segundos de duração. Para efeito de divulgação dos resultados, caso alguma medição tenha gerado mais de um evento, foi reportado aquele que apresentou maiores valores de velocidade.

2.5. Equipamentos Utilizados

Sismógrafo e Geofone	Microfone	Software
Marca: Instantel Inc Modelo: Micromate e Geofone ISEE Código: ECOMV003 Nº de Série: UM18529 Data da Calibração: 16/05/22 Data da Próxima Calibração: 16/05/24 Organismo Calibrador: Instantel Inc	Marca: Instantel Inc Modelo: Microfone Linear Código: ECOMV003 Nº de Série: UL4997 Data da Calibração: 16/05/22 Data da Próxima Calibração: 16/05/24 Organismo Calibrador: Instantel Inc	Descrição: Blastware Versão: 10.4 Fabricante: Instantel Inc
 <p>Figura 01 - Sismógrafo Instantel Micromate com microfone e geofone</p>		 <p>Figura 02 - Software Blastware 10.4</p>

2.6. Adições, desvios ou exclusão aos métodos de amostragem e ensaio

Não aplicável.

3. LEGISLAÇÃO VIGENTE

Atualmente, no Brasil, a norma que trata das vibrações do terreno é a norma da ABNT NBR 9653:2018 - Guia para avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos nas minerações em áreas urbanas. Esta norma aborda o caso das vibrações impulsivas ou de curta duração (menos de 1 s) como aquelas típicas de uma detonação.

Os riscos de ocorrência de danos induzidos por vibrações do terreno devem ser avaliados levando-se em consideração a magnitude e a frequência de vibração de partícula.

Os limites para velocidade de vibração de partícula de pico acima dos quais podem ocorrer danos induzidos por vibrações do terreno são apresentados numericamente na Tabela 3.1 e graficamente na Figura 03, a seguir:

Tabela 3.1 - Limites de velocidade de vibração de partícula de pico por faixas de frequência	
Faixa de Frequência	Limite de Velocidade de vibração de partícula de pico
4 Hz a 15 Hz	Iniciando em 15 mm/s aumenta linearmente até 20 mm/s
15 Hz a 40 Hz	Acima de 20 mm/s aumenta linearmente até 50 mm/s
Acima de 40 Hz	50 mm/s

NOTA - Para valores de frequência abaixo de 4 Hz deve ser utilizado como limite o critério de deslocamento de partícula de pico de no máximo 0,6 mm (de zero a pico)

A Norma ABNT NBR 9653:2018 determina ainda que pressão acústica, medida além da área de operação, não deve ultrapassar o valor de 100 Pa, o que corresponde a um nível de pressão acústica de 134 dBL pico.

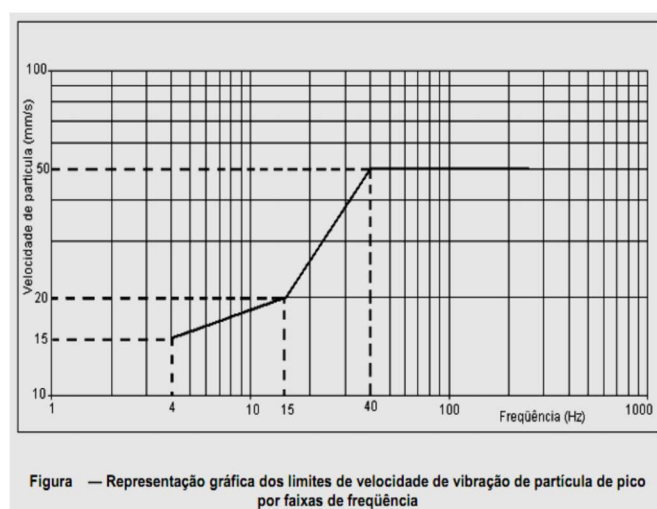
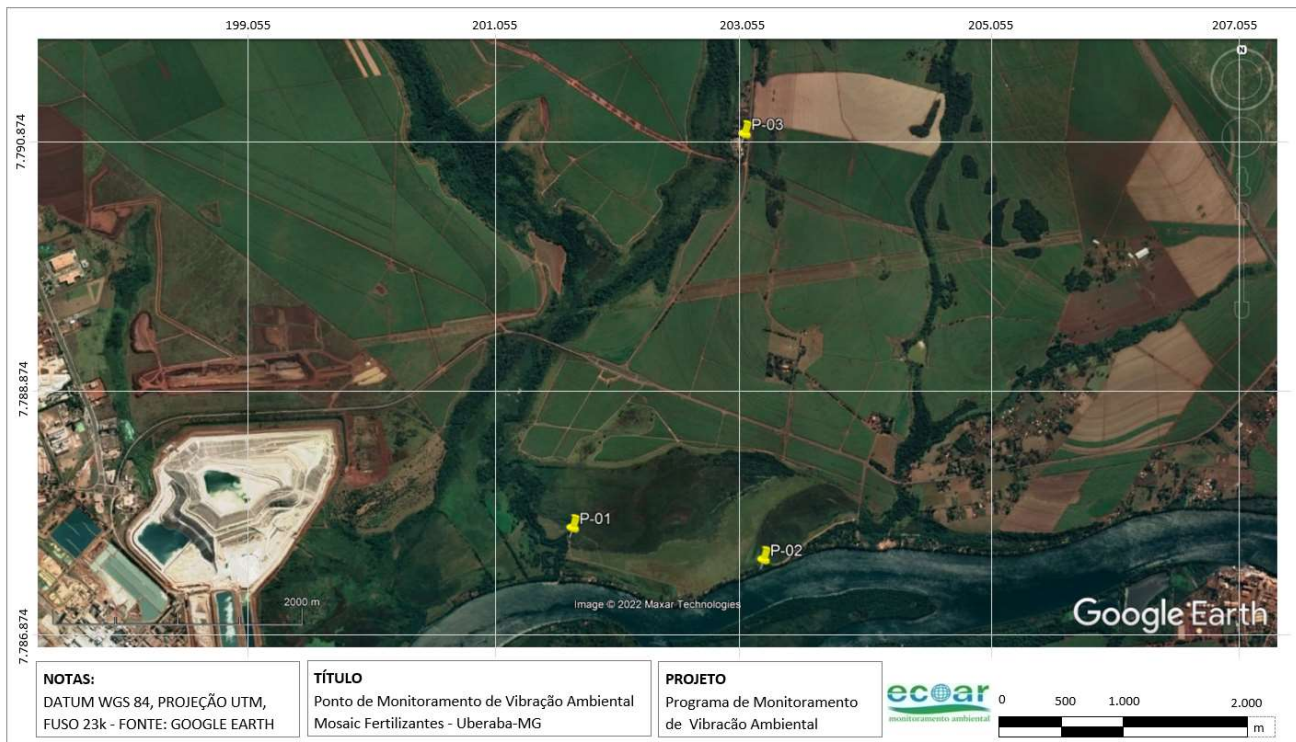


Figura 03 - Representação gráfica dos valores de referência para velocidade de vibração, de acordo com a faixa de frequência (Fonte: ABNT NBR 9653:2005)

4. PONTOS MONITORADOS

4.1. Imagem Aérea



Ponto de Monitoramento

4.2. Fotos e Coordenadas

P-01		P-02	
Latitude	-19.984896°	Latitude	-19.987225°
Longitude	-47.850410°	Longitude	-47.835555°
Datum	WGS-84	Datum	WGS-84

P-03



Latitude	-19.956028°
Longitude	-47.837038°
Datum	WGS-84

5. RESULTADOS

5.1. Período Diurno

Ponto	Data	Velocidade ⁽¹⁾						Pressão Acústica ⁽¹⁾	
		Vp (Transversal)		Vp (Vertical)		Vp (Longitudinal)		Pressão Acústica [dB(L)]	Frequência (Hz)
		Velocidade (mm/s)	Frequência (Hz)	Velocidade (mm/s)	Frequência (Hz)	Velocidade (mm/s)	Frequência (Hz)		
P-01	21/06/22	< 0,13	-	< 0,13	-	< 0,13	-	< 100	-
P-02	21/06/22	< 0,13	-	< 0,13	-	< 0,13	-	< 100	-
P-03	21/06/22	< 0,13	-	< 0,13	-	< 0,13	-	< 100	-

⁽¹⁾ O evento reportado foi aquele que apresentou o maior valor individual de velocidade de vibração de partícula de pico, seja ele no eixo vertical, longitudinal ou transversal, ou pressão acústica em negrito.

LQ: Limites de Quantificação do Método: 0,13 mm/s e 100 dB(L); 2 a 250 Hz de frequência.

Vp: Velocidade de Vibração de Partícula de Pico.

Ensaio realizado nas instalações do cliente, na(s) data(s) acima, portanto a data de recebimento não se aplica.

5.2. Período Noturno

Ponto	Data	Velocidade ⁽¹⁾						Pressão Acústica ⁽¹⁾	
		Vp (Transversal)		Vp (Vertical)		Vp (Longitudinal)		Pressão Acústica [dB(L)]	Frequência (Hz)
		Velocidade (mm/s)	Frequência (Hz)	Velocidade (mm/s)	Frequência (Hz)	Velocidade (mm/s)	Frequência (Hz)		
P-01	21/06/22	< 0,13	-	< 0,13	-	< 0,13	-	< 100	-
P-02	21/06/22	< 0,13	-	< 0,13	-	< 0,13	-	< 100	-
P-03	21/06/22	< 0,13	-	< 0,13	-	< 0,13	-	< 100	-

⁽¹⁾ O evento reportado foi aquele que apresentou o maior valor individual de velocidade de vibração de partícula de pico, seja ele no eixo vertical, longitudinal ou transversal, ou pressão acústica em negrito.

LQ: Limites de Quantificação do Método: 0,13 mm/s e 100 dB(L); 2 a 250 Hz de frequência.

Vp: Velocidade de Vibração de Partícula de Pico.

Ensaio realizado nas instalações do cliente, na(s) data(s) acima, portanto a data de recebimento não se aplica.

6. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Comparando-se os resultados encontrados nesse monitoramento com o limite estabelecido pela norma brasileira ABNT NBR 9653:2018 - Guia para avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos nas minerações em áreas urbanas, conclui-se que os maiores valores de Velocidade de Vibração de Partícula de Pico e Pressão Acústica encontrados nos pontos monitorados durante as atividades Mosaic Fertilizantes P&K Ltda - Unidade de Uberaba - MG, **estão em conformidade** com os limites definidos pela referida norma.

ANEXO A - CERTIFICADO(S) DE CALIBRAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

A.1 - SISMÓGRAFO E GEOFONE

Instrumento		Marca	Modelo	Unidade Nº/S	Geofone Nº/S	Capacidade (mm/s)	Resolução (mm/s)
Sismógrafo de Engenharia Medição em Vibrações - Geofone		Instantel	Micromate - DIN	UM18529 Cód: ECOMV003	UM18529	254	0,008

CONDIÇÕES AMBIENTAIS		
Temperatura:	23°C ± 3°C	Umidade Relativa: 50%ur ± 25%ur
		Pressão: 920hPa ± 100hPa

PADRÕES UTILIZADOS					
Instrumento	Código	Tipo	Fabricante	Nº do Certificado (Rastreabilidade)	Data da Próx. Calibração
Acelerômetro	ACM03	4370	BRUEL & KJAER	A414R/2021	14/10/2022
Conversor de Carga	CONV02	2647A	BRUEL & KJAER	A414R/2021	14/10/2022
Pulse	PUL01	3160-A-042	BRUEL & KJAER	8JANZP21	05/11/2022
Torquímetro	TRQ01	96211	Sata	M5469121	13/10/2022
Termobarohigrômetro	TBH01	SD700	Extech Instruments	LV02534-36457-21	25/10/2022
				LV02534-37417-21	03/11/2022

MÉTODO DE CALIBRAÇÃO		
Código	Título	Revisão
PO-VMA-CAL-05	Calibração da Unidade Micromate	1
PO-VMA-CAL-06	Calibração do Geofone Série IV	3
IT-VMA-CAL-01	Operação e manutenção do sistema de agitação	2
IT-VMA-CAL-07	Operação do torquímetro de estalo	2
IT-VMA-CAL-03	Operação e manutenção do termobarohigrômetro	2

SÍNTESE DO PROCEDIMENTO

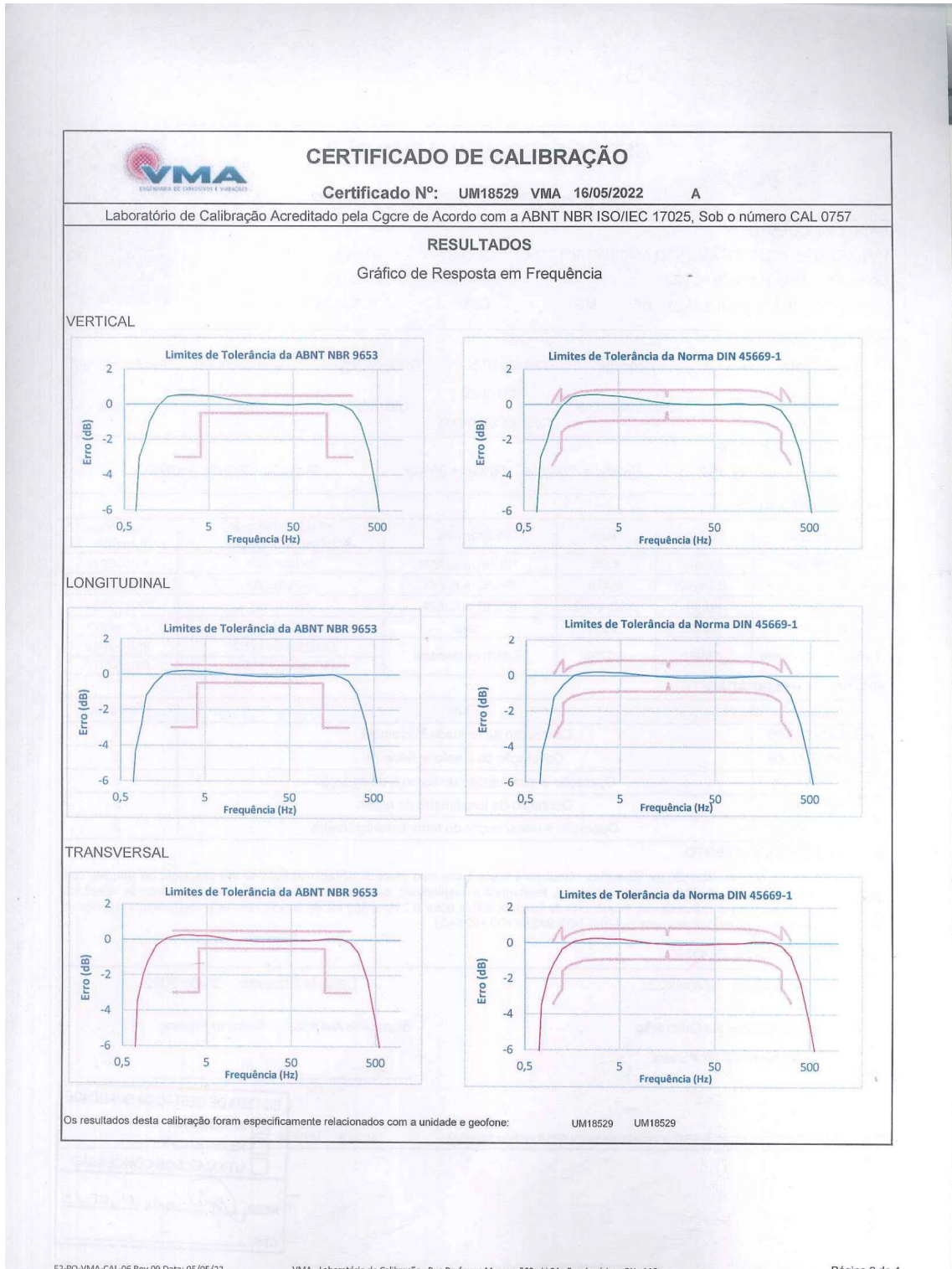
O Sismógrafo de Engenharia - Medição em Vibrações - Geofone é fixado sobre uma mesa de vibração através de um adaptador de alumínio com parafuso e excitado nas três direções ortogonais (vertical, transversal e longitudinal), comparando sua vibração com um padrão de referência (acelerômetro). A calibração é realizada nas frequências de terça de oitava entre 0,7 Hz e 800 Hz de acordo com os procedimentos internos da VMA, e os requisitos estabelecidos nas normas ABNT NBR 9653 e ISO 16063-21.

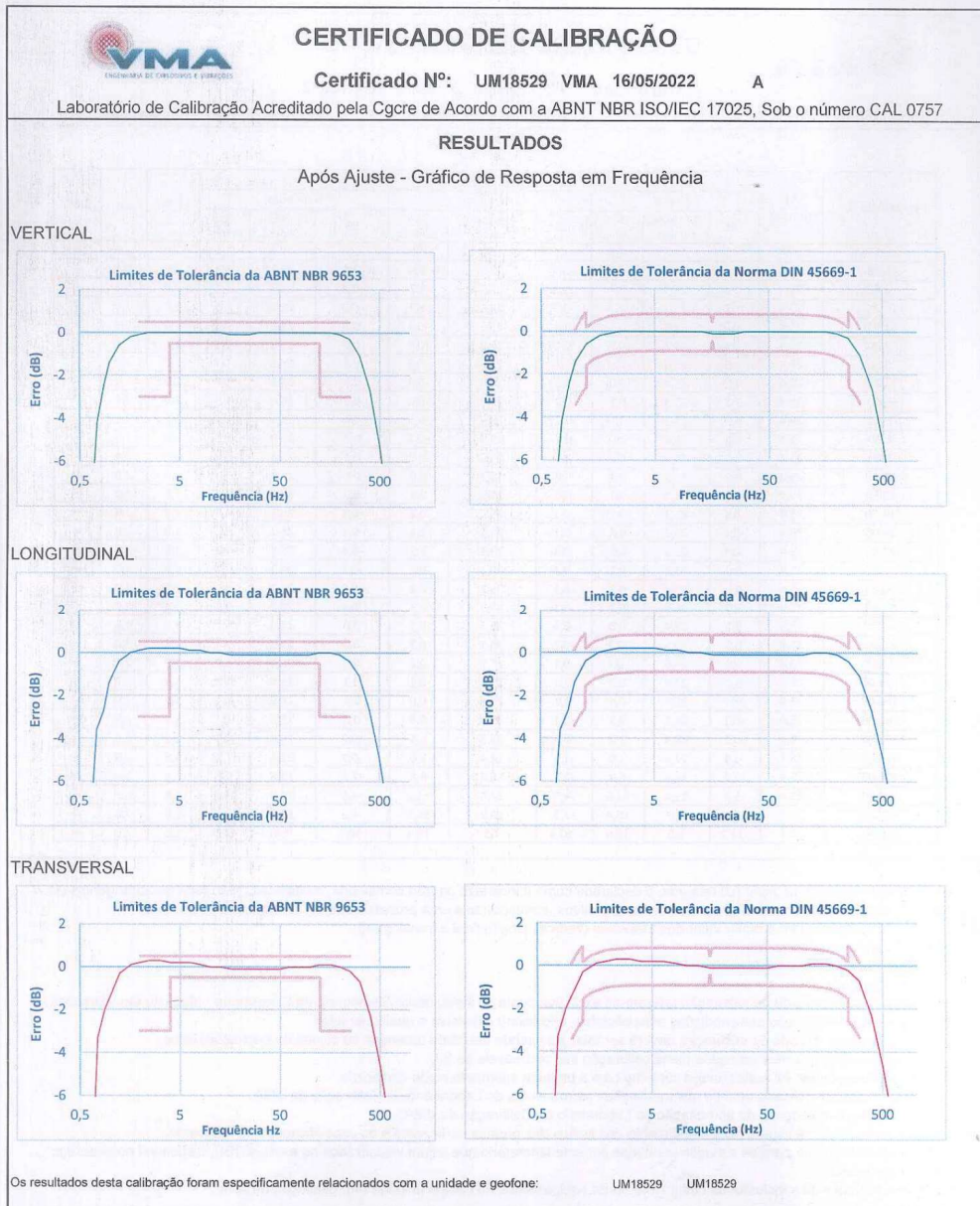
Fixação do geofone: Torque de 5 Nm.

Data da calibração: 16/05/2022	Data da Emissão: 30/05/2022
Responsável pela Calibração Roberto Carlos Pereira	Signatário Autorizado: Roberto Pereira

Os resultados desta calibração foram especificamente relacionados com a unidade e geofone: UM18529 UM18529









CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Certificado Nº: UM18529 VMA 16/05/2022 A

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre de Acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, Sob o número CAL 0757

RESULTADOS

Frequência (Hz)	V.R (mm/s)	V.I									U (%)	(k)	(Veff)
		Vertical			Longitudinal			Transversal					
		dB	Amplitude (mm/s)	Erro (mm/s)	dB	Amplitude (mm/s)	Erro (mm/s)	dB	Amplitude (mm/s)	Erro (mm/s)			
0,75	25,4	-4,2	15,6	9,8	-3,6	16,9	8,5	-3,3	17,3	8,1	2,0	2,5	5,761
0,88	25,4	-2,4	19,2	6,2	-2,7	18,5	6,9	-2,0	20,1	5,3	2,0	2,0	∞
1,00	25,4	-1,4	21,7	3,7	-1,4	21,7	3,7	-1,4	21,7	3,7	2,0	2,0	∞
1,25	25,4	-0,6	23,7	1,7	-0,4	24,1	1,3	-0,3	24,4	1,0	2,0	2,0	∞
1,63	25,4	-0,2	24,9	0,5	0,0	25,5	-0,1	0,1	25,6	-0,2	2,0	2,0	∞
2,00	25,4	-0,1	25,2	0,2	0,1	25,8	-0,4	0,2	25,9	-0,5	2,0	2,0	∞
2,50	25,4	0,0	25,4	0,0	0,2	26,0	-0,6	0,3	26,1	-0,7	2,0	2,0	∞
3,15	25,4	0,0	25,4	0,0	0,2	26,0	-0,6	0,3	26,2	-0,8	2,0	2,0	∞
4,00	25,4	0,0	25,3	0,1	0,2	25,9	-0,5	0,2	26,1	-0,7	2,0	2,0	∞
5,00	25,4	0,0	25,3	0,1	0,2	25,9	-0,5	0,2	26,1	-0,7	2,0	2,0	∞
6,30	25,4	0,0	25,4	0,0	0,1	25,7	-0,3	0,2	25,9	-0,5	2,0	2,0	∞
8,00	25,4	0,0	25,4	0,0	0,1	25,6	-0,2	0,1	25,6	-0,2	2,0	2,0	∞
10,00	25,4	0,0	25,3	0,1	0,0	25,4	0,0	0,0	25,4	0,0	2,0	2,0	∞
12,50	25,4	0,0	25,3	0,1	0,0	25,3	0,1	0,0	25,3	0,1	1,8	2,0	∞
16,00	25,4	-0,1	25,2	0,2	-0,1	25,2	0,2	-0,1	25,2	0,2	1,8	2,0	∞
20,00	25,4	-0,1	25,2	0,2	-0,1	25,1	0,3	-0,1	25,2	0,2	1,8	2,0	∞
25,00	25,4	-0,1	25,3	0,1	-0,1	25,1	0,3	-0,1	25,2	0,2	1,8	2,0	∞
31,50	25,4	0,0	25,3	0,1	-0,1	25,1	0,3	-0,1	25,2	0,2	1,8	2,0	∞
40,00	25,4	0,0	25,3	0,1	-0,1	25,1	0,3	-0,1	25,2	0,2	1,8	2,0	∞
50,00	25,4	0,0	25,3	0,1	-0,1	25,1	0,3	-0,1	25,2	0,2	1,8	2,0	∞
63,00	25,4	0,0	25,4	0,0	-0,1	25,1	0,3	0,0	25,3	0,1	1,8	2,0	∞
80,00	25,4	0,0	25,5	-0,1	-0,1	25,1	0,3	0,0	25,3	0,1	1,8	2,0	∞
100,00	25,4	0,0	25,5	-0,1	-0,1	25,2	0,2	0,0	25,4	0,0	1,8	2,0	∞
125,00	25,4	0,0	25,4	0,0	0,0	25,3	0,1	0,1	25,6	-0,2	1,8	2,0	∞
160,00	25,4	0,0	25,4	0,0	0,0	25,4	0,0	0,1	25,6	-0,2	1,8	2,0	∞
200,00	25,4	-0,1	25,1	0,3	-0,1	25,0	0,4	0,0	25,5	-0,1	1,8	2,0	∞
250,00	25,4	-0,3	24,4	1,0	-0,4	24,3	1,1	-0,2	25,0	0,4	1,8	2,0	∞
315,00	25,4	-1,1	22,4	3,0	-1,1	22,4	3,0	-0,7	23,3	2,1	1,8	2,0	∞
400,00	25,4	-2,7	18,6	6,8	-2,7	18,6	6,8	-2,3	19,6	5,8	1,8	2,0	∞
500,00	25,4	-5,3	13,8	11,6	-4,9	14,4	11,0	-4,6	15,0	10,4	1,8	2,0	∞
630,00	25,4	-9,0	9,0	16,4	-7,9	10,2	15,2	-7,6	10,6	14,8	1,8	2,0	∞
800,00	25,4	-13,2	5,5	19,9	-10,8	7,3	18,1	-10,7	7,4	18,0	1,8	2,0	∞

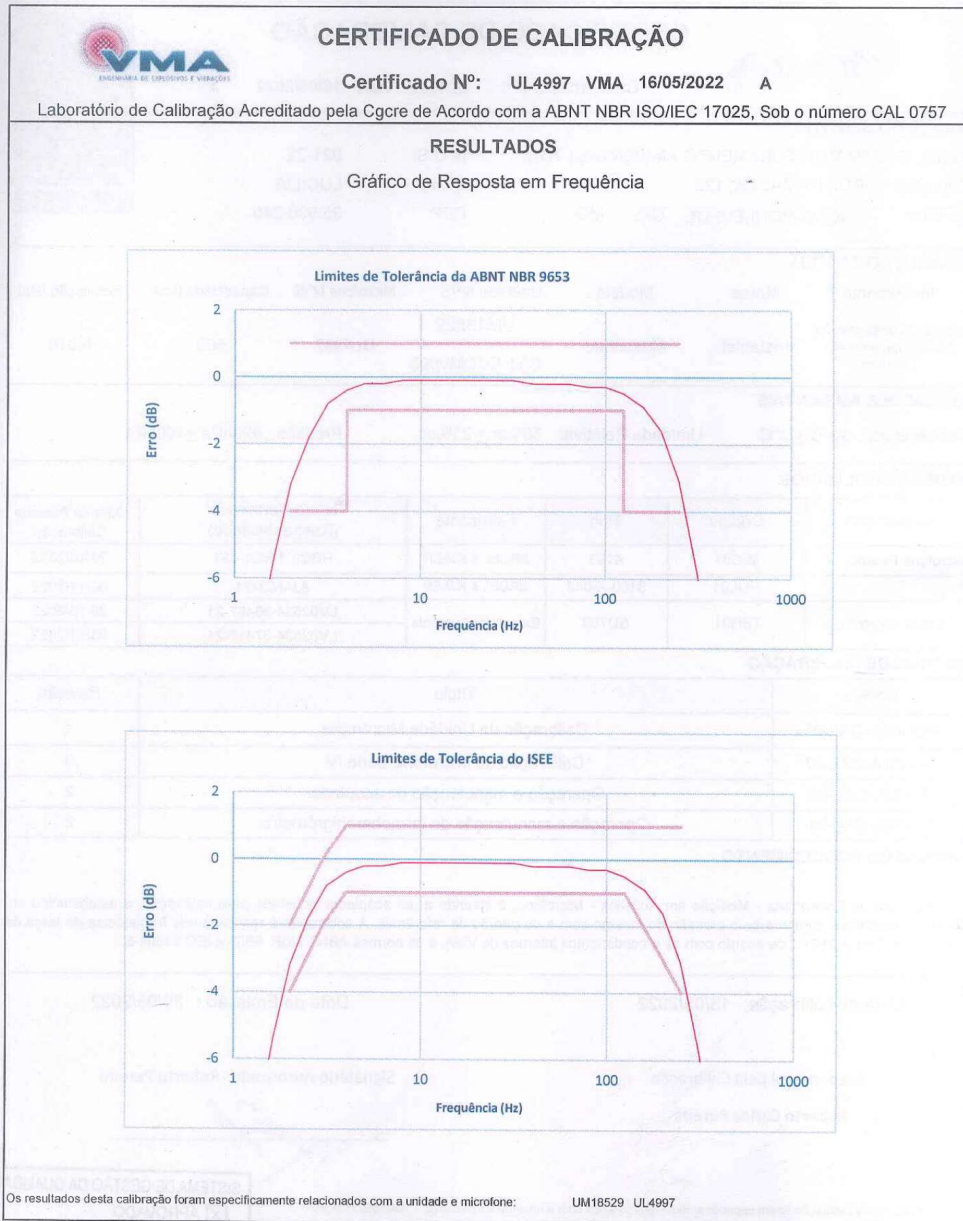
NOTAS

- A incerteza expandida de medição (U) relatada, é declarada como a incerteza padrão combinada, multiplicada pelo fator de abrangência (k), o qual para uma distribuição t com Veff graus de liberdade efetivos, corresponde a uma probabilidade de abrangência de 95,45%.
- A incerteza (U) apresentada é o maior valor dos três eixos (vertical, longitudinal e transversal).
- V.I: Valor indicado no instrumento.
- V.R: Valor de referência no padrão.
- Veff: Grau de liberdade.
- Os resultados deste certificado de calibração referem-se exclusivamente ao instrumento Sismógrafo de Engenharia - Medição em Vibrações - Geofone, submetido a calibração nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes.
- A reprodução deste certificado de calibração deverá ser total, não sendo permitido emendas ou cópias de trechos isolados.
- Instrumentos e/ou equipamentos utilizados nesta calibração são rastreáveis ao S.I.
- A calibração do instrumento foi realizada em conjunto com a unidade informada neste certificado.
- Serviços executados e certificado emitido nas instalações permanentes do Laboratório de Calibração da VMA.
- O ajuste não faz parte do escopo da acreditação do Laboratório de Calibração da VMA.
- O transdutor (Vertical) foi ajustado para atendimento dos limites das normas pertinentes e as especificações do fabricante.
- Acreditação válida somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam visualizados no escopo RBC, disponível no endereço: <http://www.inmetro.gov.br>.
- Documento revisado devido a inclusão do código interno do equipamento, no campo unidade em "descrição do item".


Os resultados desta calibração foram especificamente relacionados com a unidade e geofone: UM18529 UM18529

A.2 – MICROFONE

VMA		CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO				Calibração ABNT NBR ISO/IEC 17025													
ENGENHARIA DE EXPLOSIVOS E VIBRAÇÕES		Certificado Nº: UL4997 VMA 16/05/2022 A				CAL 0757													
DADOS DO CLIENTE																			
Nome: ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL LTDA		Nº O.S.: 021-22																	
Endereço: RUA HAMACEK, 122		Bairro: LUCÍLIA																	
Cidade: JOÃO MONLEVADE UF: MG		CEP: 35.930-240																	
DESCRIÇÃO DO ITEM																			
Instrumento	Marca	Modelo	Unidade Nº/S	Microfone Nº/S	Capacidade (Pa)	Resolução (Pa)													
Sismógrafo de Engenharia Medição em acústica - Microfone	Instantel	Micromate	UM18529 Cód: ECOMV003	UL4997	500	0,016													
CONDIÇÕES AMBIENTAIS																			
Temperatura: 23°C ± 3°C		Umidade Relativa: 50%ur ± 25%ur		Pressão: 920hPa ± 100hPa															
PADRÕES UTILIZADOS																			
Instrumento	Código	Tipo	Fabricante	Nº do Certificado (Rastreabilidade)	Data da Próxima Calibração														
Microfone Padrão	MIC01	4193	BRUEL & KJAER	RBC2-11621-431	26/10/2022														
Pulse	PUL01	3160-A-042	BRUEL & KJAER	8JANZP21	05/11/2022														
Termobarohigrômetro	TBH01	SD700	Extech Instruments	LV02534-36457-21	25/10/2022														
				LV02534-37417-21	03/11/2022														
MÉTODO DE CALIBRAÇÃO																			
Código	Título					Revisão													
PO-VMA-CAL-05	Calibração da Unidade Micromate					1													
PO-VMA-CAL-07	Calibração do Microfone Série IV					3													
IT-VMA-CAL-02	Operação e manutenção do acoplador					2													
IT-VMA-CAL-03	Operação e manutenção do termobarohigrômetro					2													
SÍNTESE DO PROCEDIMENTO																			
O Sismógrafo de Engenharia - Medição em Acústica - Microfone, é inserido a um acoplador projetado para calibração, é estabelecido um campo de pressão e compara-se a pressão do mesmo com a do padrão de referência. A calibração é realizada nas frequências de terça de oitava entre 2 Hz e 315 Hz de acordo com os procedimentos internos da VMA, e as normas ABNT NBR 9653 e IEC 61094-5.																			
Data da calibração: 16/05/2022				Data da Emissão: 30/05/2022															
Responsável pela Calibração Roberto Carlos Pereira				Signatário Autorizado: Roberto Pereira															
Os resultados desta calibração foram especificamente relacionados com a unidade e microfone: UM18529 UL4997																			
<table border="1"> <tr> <th colspan="2">SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE</th> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>APROVADO</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>REPROVADO</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>UTILIZAR SOB CONCESSÃO</td> </tr> <tr> <td>RESP.: <i>[Assinatura]</i></td> <td>DATA: 31/05/22</td> </tr> <tr> <td colspan="2">OBS.: _____</td> </tr> </table>								SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE		<input checked="" type="checkbox"/>	APROVADO	<input type="checkbox"/>	REPROVADO	<input type="checkbox"/>	UTILIZAR SOB CONCESSÃO	RESP.: <i>[Assinatura]</i>	DATA: 31/05/22	OBS.: _____	
SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE																			
<input checked="" type="checkbox"/>	APROVADO																		
<input type="checkbox"/>	REPROVADO																		
<input type="checkbox"/>	UTILIZAR SOB CONCESSÃO																		
RESP.: <i>[Assinatura]</i>	DATA: 31/05/22																		
OBS.: _____																			



VMA - Laboratório de Calibração - Rua Prof. Moraes, 562 - UFMG - Funcionários - BU - MG

 CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Certificado N°: UL4997 VMA 16/05/2022 A Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre de Acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, Sob o número CAL 0757						
RESULTADOS						
Frequência (Hz)	V.R (dB)	V.I		Incerteza expandida (dB)	(k)	(Veff)
		Amplitude (dB)	Erro (dB)			
2,00	127,0	123,8	-3,2	1,0	2,0	∞
2,50	127,0	125,2	-1,8	1,0	2,0	∞
3,15	127,0	126,2	-0,8	1,0	2,0	∞
4,00	127,0	126,6	-0,4	1,0	2,0	∞
5,00	127,0	126,8	-0,2	1,0	2,0	∞
6,30	127,0	126,8	-0,2	1,0	2,0	∞
8,00	127,0	126,9	-0,1	1,0	2,0	∞
10,00	127,0	126,9	-0,1	1,0	2,0	∞
12,50	127,0	126,9	-0,1	1,0	2,0	∞
16,00	127,0	126,9	-0,1	1,0	2,0	∞
20,00	127,0	126,9	-0,1	1,0	2,0	∞
25,00	127,0	126,9	-0,1	1,0	2,0	∞
31,50	127,0	126,9	-0,1	1,0	2,0	∞
40,00	127,0	126,8	-0,2	1,0	2,0	∞
50,00	127,0	126,8	-0,2	0,5	2,0	∞
63,00	127,0	126,8	-0,2	0,5	2,0	∞
80,00	127,0	126,7	-0,3	0,5	2,0	∞
100,00	127,0	126,7	-0,3	0,5	2,0	∞
125,00	127,0	126,5	-0,5	0,5	2,0	∞
160,00	127,0	126,1	-0,9	0,5	2,0	∞
200,00	127,0	125,4	-1,6	0,5	2,0	∞
250,00	127,0	123,9	-3,1	0,5	2,0	∞
315,00	127,0	121,1	-5,9	0,5	2,0	∞

NOTAS

- A incerteza expandida de medição (U) relatada, é declarada como a incerteza padrão combinada, multiplicada pelo fator de abrangência (k), o qual para uma distribuição t com Veff graus de liberdade efetivos, corresponde a uma probabilidade de abrangência de 95,45%.
- V.I: Valor indicado no instrumento.
- V.R: Valor de referência no padrão.
- Veff: Grau de liberdade.
- Os resultados deste certificado de calibração referem-se exclusivamente ao Sismógrafo de Engenharia - Medição em Acústica - Microfone, submetido a calibração nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes.
- A reprodução deste certificado de calibração deverá ser total, não sendo permitido emendas ou cópias de trechos isolados.
- Instrumentos e/ou equipamentos utilizados nesta calibração são rastreáveis ao S.I.
- A calibração do instrumento foi realizada em conjunto com a unidade informada neste certificado.
- Serviços executados e certificado emitido nas instalações permanentes do Laboratório de Calibração da VMA.
- Acreditação válida somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam visualizados no escopo RBC, disponível no endereço: <http://www.inmetro.gov.br>.
- Documento revisado devido a inclusão do código interno do equipamento, no campo unidade em "descrição do item".

Os resultados desta calibração foram especificamente relacionados com a unidade e microfone: UM18529 UL4997

ANEXO B - SISMOGRAMAS DAS MEDIÇÕES DURANTE AS MEDIÇÕES

P-01

(*) Não houve geração de sismograma, já que os valores de velocidade de partícula de pico, em todas as três componentes ficaram abaixo do limite de quantificação do método que é 0,13 mm/s.

P-02

(*) Não houve geração de sismograma, já que os valores de velocidade de partícula de pico, em todas as três componentes ficaram abaixo do limite de quantificação do método que é 0,13 mm/s.

P-02

(*) Não houve geração de sismograma, já que os valores de velocidade de partícula de pico, em todas as três componentes ficaram abaixo do limite de quantificação do método que é 0,13 mm/s.

ANEXO D- ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

CREA-MG

ART de Cargo ou Função
1420160000003027008

VIA DO CONTRATANTE
Página 1/1

1. Responsável Técnico

JUCELIO FRAGA BRUZZI
Título profissional:
ENGENHEIRO AMBIENTAL;

RNP: 1415096252
Registro: 04.0.0000200472

2. Contratante

Contratante: **ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL LTDA**
Logradouro: **RUA HAMACEK**
Cidade: **JOÃO MONLEVADE**
Tipo de contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO**

Bairro: **LUCÍLIA**
UF: **MG**
CEP: **35930-240**

CNPJ: 05.770.537/0001-54
Nº: 00122

3. Vínculo Contratual

Unidade administrativa: **ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL LTDA**
Logradouro: **RUA HAMACEK**
Cidade: **JOÃO MONLEVADE**
Data de início: **12/07/2003**
Tipo de vínculo: **SÓCIO**
Identificação do cargo/função: **GERENTE TÉCNICO**

Bairro: **LUCÍLIA**
UF: **MG**
CEP: **35930-240**

Nº: 000122

4. Atividade Técnica

Desempenho de **CARGO TECNICO**

Quantidade: **8.00** Unidade: **H/D**

A mudança de cargo ou função exige o registro de nova ART

5. Observações

6. Declarações

7. Entidade de Classe

ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS DE JOÃO MONLEVADE - ;

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

João Monlevade, 01 de Julho de 2016

Local data

- RNP: 1415096252

- RNP: 1415096252

ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL LTDA CNPJ: 05.770.537/0001-54

9. Informações

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



Valor da ART: 74, 37 Registrada em: 22/03/2016 Valor Pago: 74, 37 Nosso Número: 000000003014170

-
- A Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda adota como regra de decisão para a declaração da conformidade de seus resultados, não considerar a incerteza dos ensaios e amostragens para declarar se um resultado está conforme ou não com uma Legislação Ambiental, Lei, Decreto, Regulamento, Nota Técnica ou similar.
 - Os planos de amostragens realizadas pela Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda possuem o mesmo número de identificação das amostras e estão disponíveis, se requeridos. Os métodos de amostragens estão contidos no campo Metodologia Empregada.
 - As incertezas expandidas de medição para todos os ensaios do escopo de homologação da Ecoar foram calculadas de acordo com os métodos de referência e estão à disposição para consulta a qualquer momento por parte de nossos clientes.
 - O medidor de vibração pode operar em faixas de temperatura muito amplas (-10°C a 50°C), portanto não se faz necessário o monitoramento e registro da temperatura ambiente para o ensaio de velocidade de vibração de partícula de pico e pressão acústica.
 - Nenhuma das informações contidas nesse relatório pode ser reproduzida ou alterada sem o acordo formal da Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda. Este relatório não pode ser reproduzido de forma parcial, somente na íntegra.
 - Os resultados se referem somente às amostras analisadas. As amostras coletadas pelo cliente, são analisadas conforme recebidas.
 - Todas as informações do cliente, referentes a este trabalho estão protegidas por nossa Política de Confidencialidade.
-

Aprovado por:



Jucélio Bruzzi

CREA-MG: 200472/D

CRQ-MG: 02.406.382 - 2ª Região

Engenheiro Ambiental

Gerente Técnico

Signatário Autorizado



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Certificado Nº: UM18529 VMA 16/05/2022 A

Calibração
ABNT NBR
ISO/IEC 17025



CAL 0757

DADOS DO CLIENTE

Nome: ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL LTDA N°O.S.: 021-22
Endereço: RUA HAMACEK, 122 Bairro: LUCÍLIA
Cidade: JOÃO MONLEVADE UF: MG CEP: 35.930-240

DESCRIÇÃO DO ITEM

Instrumento	Marca	Modelo	Unidade N°/S	Geofone N°/S	Capacidade (mm/s)	Resolução (mm/s)
Sismógrafo de Engenharia Medição em Vibrações - Geofone	Instantel	Micromate - DIN	UM18529 Cód: ECOMV003	UM18529	254	0,008

CONDIÇÕES AMBIENTAIS

Temperatura: 23°C ± 3°C Umidade Relativa: 50%ur ± 25%ur Pressão: 920hPa ± 100hPa

PADRÕES UTILIZADOS

Instrumento	Código	Tipo	Fabricante	N° do Certificado (Rastreabilidade)	Data da Próx. Calibração
Acelerômetro	ACM03	4370	BRUEL & KJAER	A414R/2021	14/10/2022
Conversor de Carga	CONV02	2647A	BRUEL & KJAER	A414R/2021	14/10/2022
Pulse	PUL01	3160-A-042	BRUEL & KJAER	8JANZP21	05/11/2022
Torquímetro	TRQ01	96211	Sata	M5469I21	13/10/2022

Termobarohigrômetro	TBH01	SD700	Extech Instruments	LV02534-36457-21	25/10/2022
				LV02534-37417-21	03/11/2022

MÉTODO DE CALIBRAÇÃO

Código	Título	Revisão
PO-VMA-CAL-05	Calibração da Unidade Micromate	1
PO-VMA-CAL-06	Calibração do Geofone Série IV	3
IT-VMA-CAL-01	Operação e manutenção do sistema de agitação	2
IT-VMA-CAL-07	Operação do torquímetro de estalo	2
IT-VMA-CAL-03	Operação e manutenção do termobarohigrômetro	2

SÍNTESE DO PROCEDIMENTO

O Sismógrafo de Engenharia- Medição em Vibrações - Geofone é fixado sobre uma mesa de vibração através de um adaptador de alumínio com parafuso e excitado nas três direções ortogonais (vertical, transversal e longitudinal), comparando sua vibração com um padrão de referência (acelerômetro). A calibração é realizada nas frequências de terça de oitava entre 0,7 Hz e 800 Hz de acordo com os procedimentos internos da VMA, e os requisitos estabelecidos nas normas ABNT NBR 9653 e ISO 16063-21.

Fixação do geofone: Torque de 5 Nm.

Data da calibração: 16/05/2022

Data da Emissão : 30/05/2022

Responsável pela Calibração

Signatário Autorizado: Roberto Pereira

Roberto Carlos Pereira

Os resultados desta calibração foram especificamente relacionados com a unidade e geofone:

UM18529

UM18529

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE

APROVADO

REPROVADO

UTILIZAR SOB CONCESSÃO

RESP: *[Assinatura]*

DATA: 31/05/22

OBS: -



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

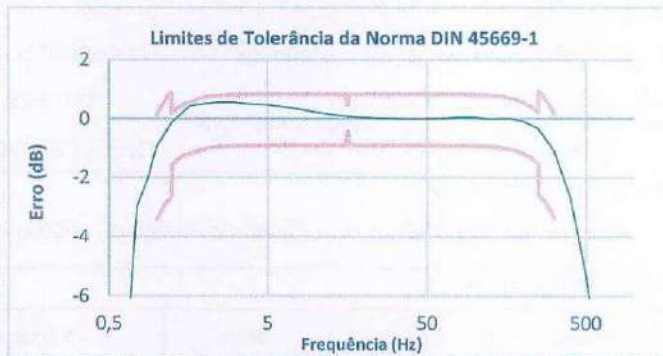
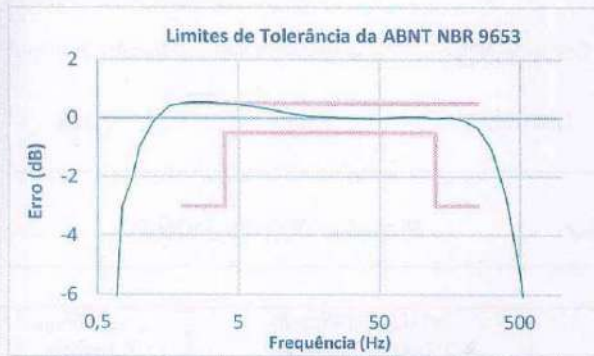
Certificado Nº: UM18529 VMA 16/05/2022 A

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre de Acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, Sob o número CAL 0757

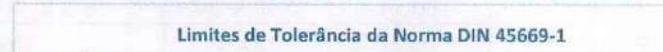
RESULTADOS

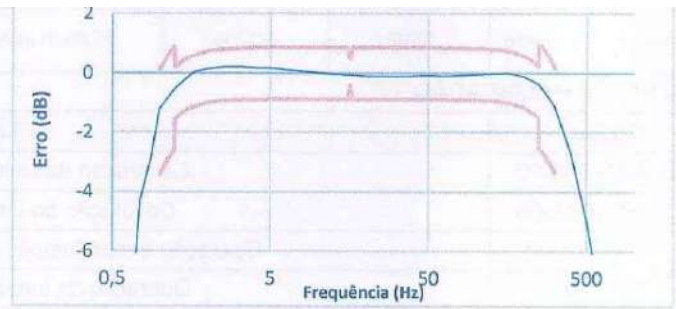
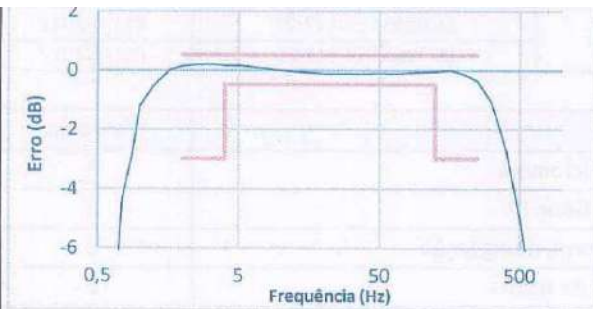
Gráfico de Resposta em Frequência

VERTICAL

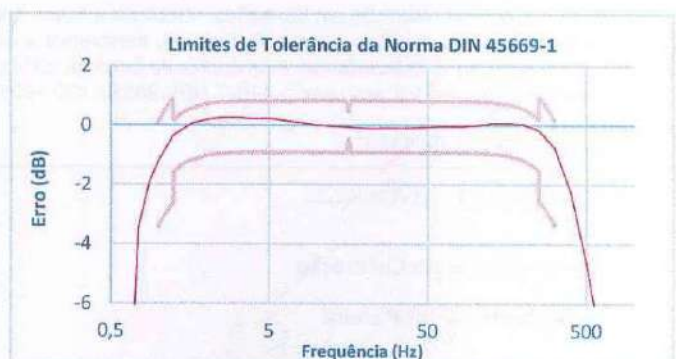
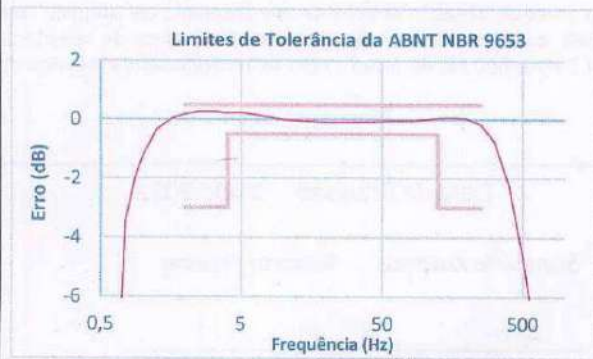


LONGITUDINAL





TRANSVERSAL



Os resultados desta calibração foram especificamente relacionados com a unidade e geofone:

UM18529 UM18529



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

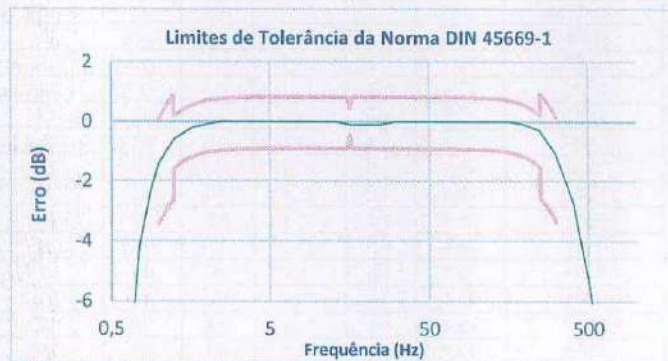
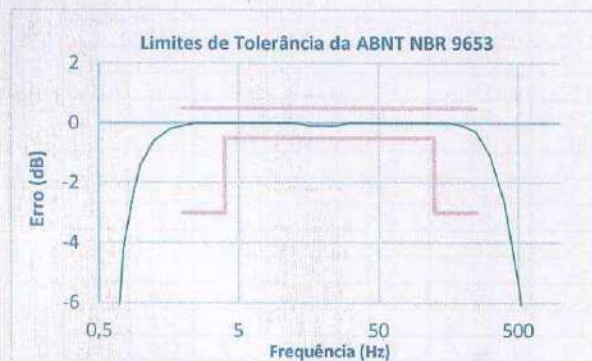
Certificado Nº: UM18529 VMA 16/05/2022 A

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre de Acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, Sob o número CAL 0757

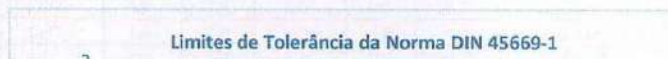
RESULTADOS

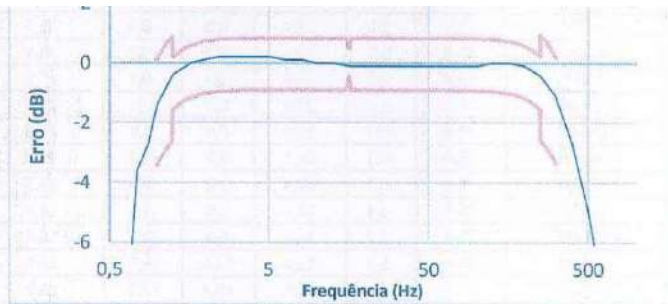
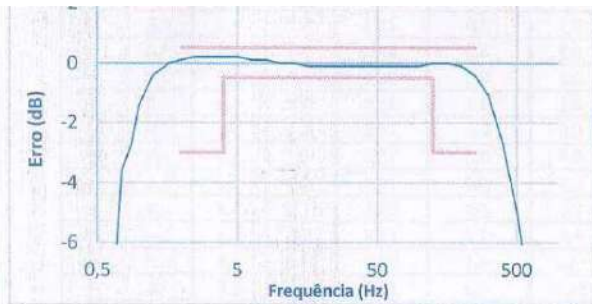
Após Ajuste - Gráfico de Resposta em Frequência

VERTICAL

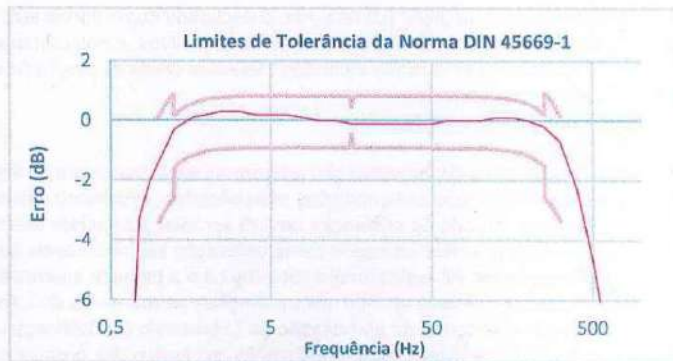
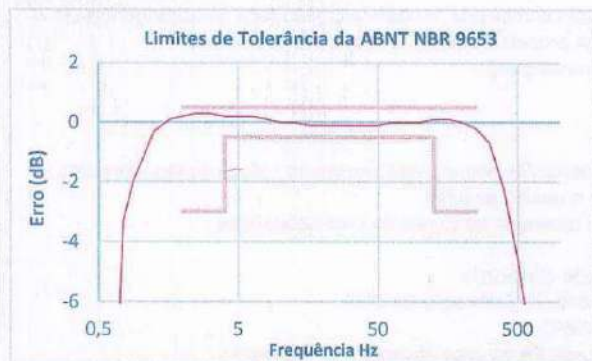


LONGITUDINAL





TRANSVERSAL



Os resultados desta calibração foram especificamente relacionados com a unidade e geofone:

UM18529 UM18529



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Certificado Nº: UM18529 VMA 16/05/2022 A

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre de Acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, Sob o número CAL 0757

RESULTADOS

Frequência (Hz)	V.R (mm/s)	V.I									U (%)	(k)	(Veff)
		Vertical			Longitudinal			Transversal					
		dB	Amplitude (mm/s)	Erro (mm/s)	dB	Amplitude (mm/s)	Erro (mm/s)	dB	Amplitude (mm/s)	Erro (mm/s)			
0,75	25,4	-4,2	15,6	9,8	-3,6	16,9	8,5	-3,3	17,3	8,1	2,0	2,5	5,761
0,88	25,4	-2,4	19,2	6,2	-2,7	18,5	6,9	-2,0	20,1	5,3	2,0	2,0	∞
1,00	25,4	-1,4	21,7	3,7	-1,4	21,7	3,7	-1,4	21,7	3,7	2,0	2,0	∞
1,25	25,4	-0,6	23,7	1,7	-0,4	24,1	1,3	-0,3	24,4	1,0	2,0	2,0	∞
1,63	25,4	-0,2	24,9	0,5	0,0	25,5	-0,1	0,1	25,6	-0,2	2,0	2,0	∞
2,00	25,4	-0,1	25,2	0,2	0,1	25,8	-0,4	0,2	25,9	-0,5	2,0	2,0	∞
2,50	25,4	0,0	25,4	0,0	0,2	26,0	-0,6	0,3	26,1	-0,7	2,0	2,0	∞
3,15	25,4	0,0	25,4	0,0	0,2	26,0	-0,6	0,3	26,2	-0,8	2,0	2,0	∞
4,00	25,4	0,0	25,3	0,1	0,2	25,9	-0,5	0,2	26,1	-0,7	2,0	2,0	∞
5,00	25,4	0,0	25,3	0,1	0,2	25,9	-0,5	0,2	26,1	-0,7	2,0	2,0	∞
6,30	25,4	0,0	25,4	0,0	0,1	25,7	-0,3	0,2	25,9	-0,5	2,0	2,0	∞
8,00	25,4	0,0	25,4	0,0	0,1	25,6	-0,2	0,1	25,6	-0,2	2,0	2,0	∞
10,00	25,4	0,0	25,3	0,1	0,0	25,4	0,0	0,0	25,4	0,0	2,0	2,0	∞
12,50	25,4	0,0	25,3	0,1	0,0	25,3	0,1	0,0	25,3	0,1	1,8	2,0	∞
16,00	25,4	-0,1	25,2	0,2	-0,1	25,2	0,2	-0,1	25,2	0,2	1,8	2,0	∞
20,00	25,4	-0,1	25,2	0,2	-0,1	25,1	0,3	-0,1	25,2	0,2	1,8	2,0	∞
25,00	25,4	-0,1	25,3	0,1	-0,1	25,1	0,3	-0,1	25,2	0,2	1,8	2,0	∞
31,50	25,4	0,0	25,3	0,1	-0,1	25,1	0,3	-0,1	25,2	0,2	1,8	2,0	∞
40,00	25,4	0,0	25,3	0,1	-0,1	25,1	0,3	-0,1	25,2	0,2	1,8	2,0	∞
50,00	25,4	0,0	25,3	0,1	-0,1	25,1	0,3	-0,1	25,2	0,2	1,8	2,0	∞

63,00	25,4	0,0	25,4	0,0	-0,1	25,1	0,3	0,0	25,3	0,1	1,8	2,0	∞
80,00	25,4	0,0	25,5	-0,1	-0,1	25,1	0,3	0,0	25,3	0,1	1,8	2,0	∞
100,00	25,4	0,0	25,5	-0,1	-0,1	25,2	0,2	0,0	25,4	0,0	1,8	2,0	∞
125,00	25,4	0,0	25,4	0,0	0,0	25,3	0,1	0,1	25,6	-0,2	1,8	2,0	∞
160,00	25,4	0,0	25,4	0,0	0,0	25,4	0,0	0,1	25,6	-0,2	1,8	2,0	∞
200,00	25,4	-0,1	25,1	0,3	-0,1	25,0	0,4	0,0	25,5	-0,1	1,8	2,0	∞
250,00	25,4	-0,3	24,4	1,0	-0,4	24,3	1,1	-0,2	25,0	0,4	1,8	2,0	∞
315,00	25,4	-1,1	22,4	3,0	-1,1	22,4	3,0	-0,7	23,3	2,1	1,8	2,0	∞
400,00	25,4	-2,7	18,6	6,8	-2,7	18,6	6,8	-2,3	19,6	5,8	1,8	2,0	∞
500,00	25,4	-5,3	13,8	11,6	-4,9	14,4	11,0	-4,6	15,0	10,4	1,8	2,0	∞
630,00	25,4	-9,0	9,0	16,4	-7,9	10,2	15,2	-7,6	10,6	14,8	1,8	2,0	∞
800,00	25,4	-13,2	5,5	19,9	-10,8	7,3	18,1	-10,7	7,4	18,0	1,8	2,0	∞

NOTAS

- A incerteza expandida de medição (U) relatada, é declarada como a incerteza padrão combinada, multiplicada pelo fator de abrangência (k), o qual para uma distribuição t com V_{eff} graus de liberdade efetivos, corresponde a uma probabilidade de abrangência de 95,45%.
 - A incerteza (U) apresentada é o maior valor dos três eixos (vertical, longitudinal e transversal).
 - V.I: Valor indicado no instrumento.
 - V.R: Valor de referência no padrão.
 - V_{eff} : Grau de liberdade.
 - Os resultados deste certificado de calibração referem-se exclusivamente ao instrumento Sismógrafo de Engenharia - Medição em Vibrações - Geofone, submetido a calibração nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes.
 - A reprodução deste certificado de calibração deverá ser total, não sendo permitido emendas ou cópias de trechos isolados.
 - Instrumentos e/ou equipamentos utilizados nesta calibração são rastreáveis ao S.I.
 - A calibração do instrumento foi realizada em conjunto com a unidade informada neste certificado.
 - Serviços executados e certificado emitido nas instalações permanentes do Laboratório de Calibração da VMA.
 - O ajuste não faz parte do escopo da acreditação do Laboratório de Calibração da VMA.
 - O transdutor (Vertical) foi ajustado para atendimento dos limites das normas pertinentes e as especificações do fabricante.
 - Acreditação válida somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam visualizados no escopo RBC, disponível no endereço: <http://www.inmetro.gov.br>.
- Documento revisado devido a inclusão do código interno do equipamento, no campo unidade em "descrição do item".

Os resultados desta calibração foram especificamente relacionados com a unidade e geofone:

UM18529 UM18529



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Certificado Nº: UL4997 VMA 16/05/2022 A

Calibração
ABNT NBR
ISO/IEC 17025



DADOS DO CLIENTE

Nome: ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL LTDA N°O.S.: 021-22
Endereço: RUA HAMACEK, 122 Bairro: LUCÍLIA
Cidade: JOÃO MONLEVADE UF: MG CEP: 35.930-240

DESCRIÇÃO DO ITEM

Instrumento	Marca	Modelo	Unidade N°/S	Microfone N°/S	Capacidade (Pa)	Resolução (Pa)
Sismógrafo de Engenharia Medição em acústica - Microfone	Instantel	Micromate	UM18529 Cód: ECOMV003	UL4997	500	0,016

CONDIÇÕES AMBIENTAIS

Temperatura: 23°C ± 3°C Umidade Relativa: 50%ur ± 25%ur Pressão: 920hPa ± 100hPa

PADRÕES UTILIZADOS

Instrumento	Código	Tipo	Fabricante	N° do Certificado (Rastreabilidade)	Data da Próxima Calibração
Microfone Padrão	MIC01	4193	BRUEL & KJAER	RBC2-11621-431	26/10/2022
Pulse	PUL01	3160-A-042	BRUEL & KJAER	8JANZP21	05/11/2022
Termobarohigrômetro	TBH01	SD700	Extech Instruments	LV02534-36457-21	25/10/2022
				LV02534-37417-21	03/11/2022

MÉTODO DE CALIBRAÇÃO

Código	Título	Revisão
PO-VMA-CAL-05	Calibração da Unidade Micromate	1
PO-VMA-CAL-07	Calibração do Microfone Série IV	3
IT-VMA-CAL-02	Operação e manutenção do acoplador	2
IT-VMA-CAL-03	Operação e manutenção do termobarohigrômetro	2

SÍNTESE DO PROCEDIMENTO

O Sismógrafo de Engenharia - Medição em Acústica - Microfone, é inserido a um acoplador projetado para calibração, é estabelecido um campo de pressão e compara-se a pressão do mesmo com a do padrão de referência. A calibração é realizada nas frequências de terça de oitava entre 2 Hz e 315 Hz de acordo com os procedimentos internos da VMA, e as normas ABNT NBR 9653 e IEC 61094-5.

Data da calibração: 16/05/2022

Data da Emissão : 30/05/2022

Responsável pela Calibração

Roberto Carlos Pereira

Signatário Autorizado: Roberto Pereira


Os resultados desta calibração foram especificamente relacionados com a unidade e microfone: UM18529 UL4997

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE

APROVADO

REPROVADO

UTILIZAR SOB CONCESSÃO

RESP.:  DATA: 31.05.22

OBS.: -



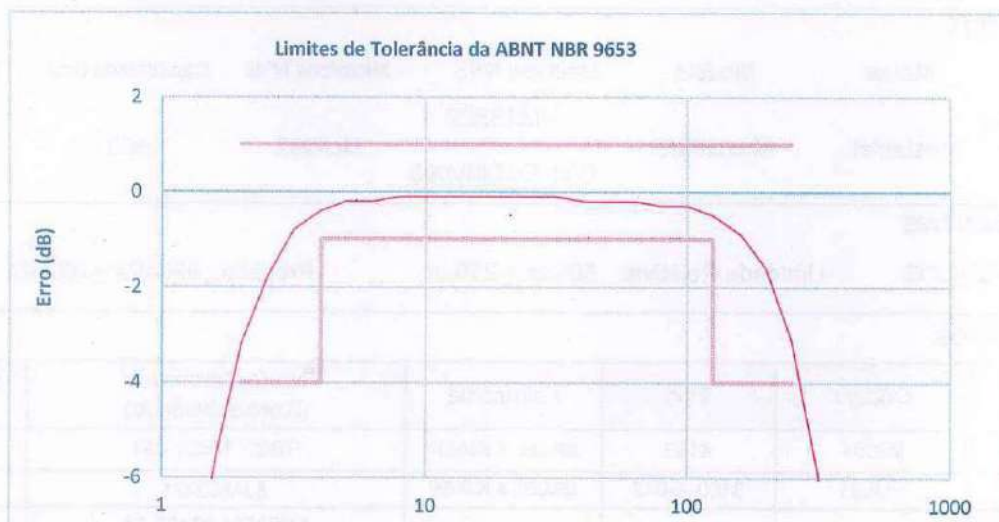
CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

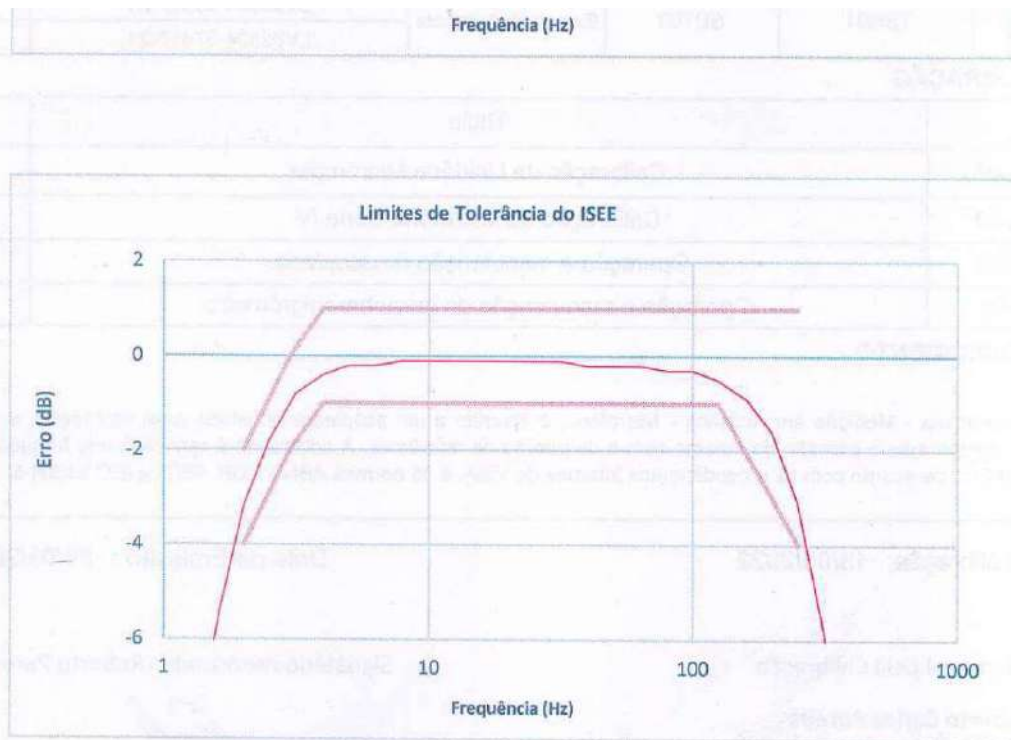
Certificado Nº: UL4997 VMA 16/05/2022 A

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre de Acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, Sob o número CAL 0757

RESULTADOS

Gráfico de Resposta em Frequência





Os resultados desta calibração foram especificamente relacionados com a unidade e microfone:

UM18529 UL4997



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Certificado Nº: UL4997 VMA 16/05/2022 A

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre de Acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, Sob o número CAL 0757

RESULTADOS

Frequência (Hz)	V.R (dB)	V.I		Incerteza expandida (dB)	(k)	(Veff)
		Amplitude (dB)	Erro (dB)			
2,00	127,0	123,8	-3,2	1,0	2,0	∞
2,50	127,0	125,2	-1,8	1,0	2,0	∞
3,15	127,0	126,2	-0,8	1,0	2,0	∞
4,00	127,0	126,6	-0,4	1,0	2,0	∞
5,00	127,0	126,8	-0,2	1,0	2,0	∞
6,30	127,0	126,8	-0,2	1,0	2,0	∞
8,00	127,0	126,9	-0,1	1,0	2,0	∞
10,00	127,0	126,9	-0,1	1,0	2,0	∞
12,50	127,0	126,9	-0,1	1,0	2,0	∞
16,00	127,0	126,9	-0,1	1,0	2,0	∞
20,00	127,0	126,9	-0,1	1,0	2,0	∞
25,00	127,0	126,9	-0,1	1,0	2,0	∞
31,50	127,0	126,9	-0,1	1,0	2,0	∞
40,00	127,0	126,8	-0,2	1,0	2,0	∞
50,00	127,0	126,8	-0,2	0,5	2,0	∞
63,00	127,0	126,8	-0,2	0,5	2,0	∞
80,00	127,0	126,7	-0,3	0,5	2,0	∞
100,00	127,0	126,7	-0,3	0,5	2,0	∞
125,00	127,0	126,5	-0,5	0,5	2,0	∞
160,00	127,0	126,1	-0,9	0,5	2,0	∞
200,00	127,0	125,4	-1,6	0,5	2,0	∞
250,00	127,0	123,9	-3,1	0,5	2,0	∞

315,00	127,0	121,1	-5,9	0,5	2,0	∞
--------	-------	-------	------	-----	-----	----------

NOTAS

- A incerteza expandida de medição (U) relatada, é declarada como a incerteza padrão combinada, multiplicada pelo fator de abrangência (k), o qual para uma distribuição t com V_{eff} graus de liberdade efetivos, corresponde a uma probabilidade de abrangência de 95,45%.

- V.I: Valor indicado no instrumento.

- V.R: Valor de referência no padrão.

- V_{eff} : Grau de liberdade.

- Os resultados deste certificado de calibração referem-se exclusivamente ao Sismógrafo de Engenharia - Medição em Acústica - Microfone, submetido a calibração nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes.

- A reprodução deste certificado de calibração deverá ser total, não sendo permitido emendas ou cópias de trechos isolados.

- Instrumentos e/ou equipamentos utilizados nesta calibração são rastreáveis ao S.I.

- A calibração do instrumento foi realizada em conjunto com a unidade informada neste certificado.

- Serviços executados e certificado emitido nas instalações permanentes do Laboratório de Calibração da VMA.

- Acreditação válida somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam visualizados no escopo RBC, disponível no endereço: <http://www.inmetro.gov.br>.

Documento revisado devido a inclusão do código interno do equipamento, no campo unidade em "descrição do item".

Os resultados desta calibração foram especificamente relacionados com a unidade e microfone: UM18529 UL4997