

# **RELATÓRIO DE MONITORAMENTO DE VIBRAÇÃO AMBIENTAL**

**Empresa monitorada:**

**SUL AMERICA DE METAIS S.A.**

**Ponto avaliado:**

**(Campanha realizada no período de 26 a 28 de Junho de 2018)**

**Ponto 01 – Vale das Cancelas  
Ponto 02 – Ana Antônia dos Santos  
Ponto 03 – Barragem Vacaria**

JULHO - 18

L.A. 158/18 REVISÃO 00

## SUMÁRIO

<b>1.0 – OBJETIVO DO SERVIÇO.....</b>	<b>3</b>
<b>2.0 – DADOS GERAIS.....</b>	<b>3</b>
2.1 – Empresa Contratante.....	3
2.2 – Empresa Contratada.....	3
2.3 – Responsabilidades.....	3
2.3.1 – Acompanhamento.....	3
2.3.2 – Equipe de Coleta.....	3
2.3.3 – Confecção e Aprovação do Relatório.....	3
2.3.4 – Responsável Técnico.....	3
<b>3.0 – INFORMAÇÕES DO MONITORAMENTO.....</b>	<b>4</b>
3.1 – Parâmetro Avaliado.....	4
3.2 – Pontos Monitorados .....	4
<b>4.0 – MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>5</b>
4.1 – Metodologia.....	5
4.2 – Instrumentos.....	5
4.3 – Informações Complementares.....	5
<b>5.0 – RESULTADOS.....</b>	<b>6</b>
<b>6.0 – COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS .....</b>	<b>8</b>
<b>7.0 – ANEXOS.....</b>	<b>9</b>

Pág.3/9

## 1.0 – OBJETIVO DO SERVIÇO

Executar o monitoramento para avaliar vibrações ambientais na área de influência da unidade industrial da SUL AMERICA DE METAIS S.A. localizada no Município Salinas/ MG, conforme Ordem de Serviço GEOAVALIAR 147-18, visando atender a condicionante de licença de operação do empreendimento.

## 2.0 – DADOS GERAIS

### 2.1 - Empresa Contratante:

Razão Social: SUL AMERICA DE METAIS S.A.  
Endereço: Rua Floripes Crispim, nº 1287, Lote 141, quadra 11 – Novo Panorama  
CEP – 39.560-000 Salinas/ MG.

### 2.2 - Empresa Contratada:

Razão Social: GEOAVALIAR ANÁLISES E CONSULTORIAS AMBIENTAIS LTDA  
CNPJ: 06.965.622/0001-30  
CTF: 593129  
Endereço: Rua Anjo da Guarda, nº.: 708 – Bairro Fonte Grande  
CEP 32013.460 - Contagem/MG

### 2.3 - Responsabilidades:

#### 2.3.1 – Acompanhamento (SUL AMERICA DE METAIS S.A.)

**Alceu Raposo Junior**  
Geógrafo – MSC Climatologia

#### 2.3.2 – Equipe de Coleta (GEOAVALIAR):

**Filipe de Almeida Mendonça**  
Técnico em Segurança do Trabalho

**Gabriel Augusto de Oliveira**  
Auxiliar Técnico

#### 2.3.3 – Confeção e Aprovação do Relatório (GEOAVALIAR):

**Kamila Lopes Moraes**  
Técnica em Química Industrial

**Sara Alves Mota**  
Técnica em Química Industrial / Bióloga

#### 2.3.4 – Responsável Técnico (GEOAVALIAR):

**Leonardo de Salles**  
Geógrafo

L.A. 158/18 REVISÃO 00

### 3.0 – INFORMAÇÕES DO MONITORAMENTO

#### 3.1 – Parâmetro avaliado:

- Vibração (Simulação de detonação com explosivo comercial simples);

#### 3.2 – Pontos monitorados

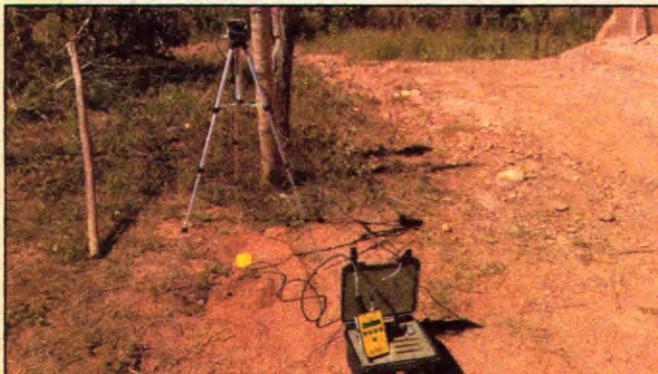
Ponto 01 – VALE DAS CANCELAS

(Coordenadas geográficas: 16°18'05,4" S 42°42'38,9" W)



Ponto 02 – ANA ANTÔNIA DOS SANTOS

(Coordenadas geográficas: 16°12'53,1" S 42°43'08,68" W)



Ponto 03 – BARRAGEM VACARIA

(Coordenadas geográficas: 16°11'29,0" S 42°35'05,9" W)



## 4.0 – MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 – Metodologia:

A orientação básica para a execução do monitoramento foi executada a partir das normas exigíveis:

- ABNT NBR 15928:2011 - Ensaio não destrutivo – Análise de vibrações – Terminologia
- NBR 9653 - Guia para avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos nas minerações em áreas urbanas

#### QUADRO NBR 9653/2005

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)

### 4.2 – Instrumentos:

- SISMÓGRAFO ZTEX Modelo S100 N° de série 0046  
Geofone externo 0046 e Microfone externo 0046;  
Calibração: 27/04/2017 – Validade: Abril/2019 - Certificado nº 3317-17  
Responsável pela calibração: ZTEX Automação e Sistemas

### 4.3 – Informações Complementares:

Para a avaliação da condição da vibração gerada pelos equipamentos do empreendimento em referência, foram executadas as medições por meio da ficção do Geofone tri axial no solo com o sensor sísmico com tomadas de sinais nas direções vertical (V), longitudinal (L) ao eixo do empreendimento e transversal (T), também, em relação à localização do mesmo.

O sensor utilizado é do tipo tri axial com a avaliação simultânea nos três eixos, permitindo maior detalhamento nas informações obtidas.

Os resultados apresentados são de responsabilidade da **GEOAVALIAR**, sendo esta limitada apenas às condições nas datas e horários especificados neste relatório.

## 5.0 – RESULTADOS

Empresa: **SUL AMERICA DE METAIS S.A.** Cidade: **Salinas/ MG**

Ponto: **01 - Vale das Cancelas** 16°18'05,4"S 42°42'38,9"O

Monitoramento	Data	Período de Avaliação	Horário de Avaliação	Vibração (mm/s)
1ª Coleta	26/06/18	Diurno	15:39:29	<b>0,06</b>
2ª Coleta	27/06/18	Diurno	10:56:13	<b>0,08</b>

Empresa: **SUL AMERICA DE METAIS S.A.** Cidade: **Salinas/ MG**

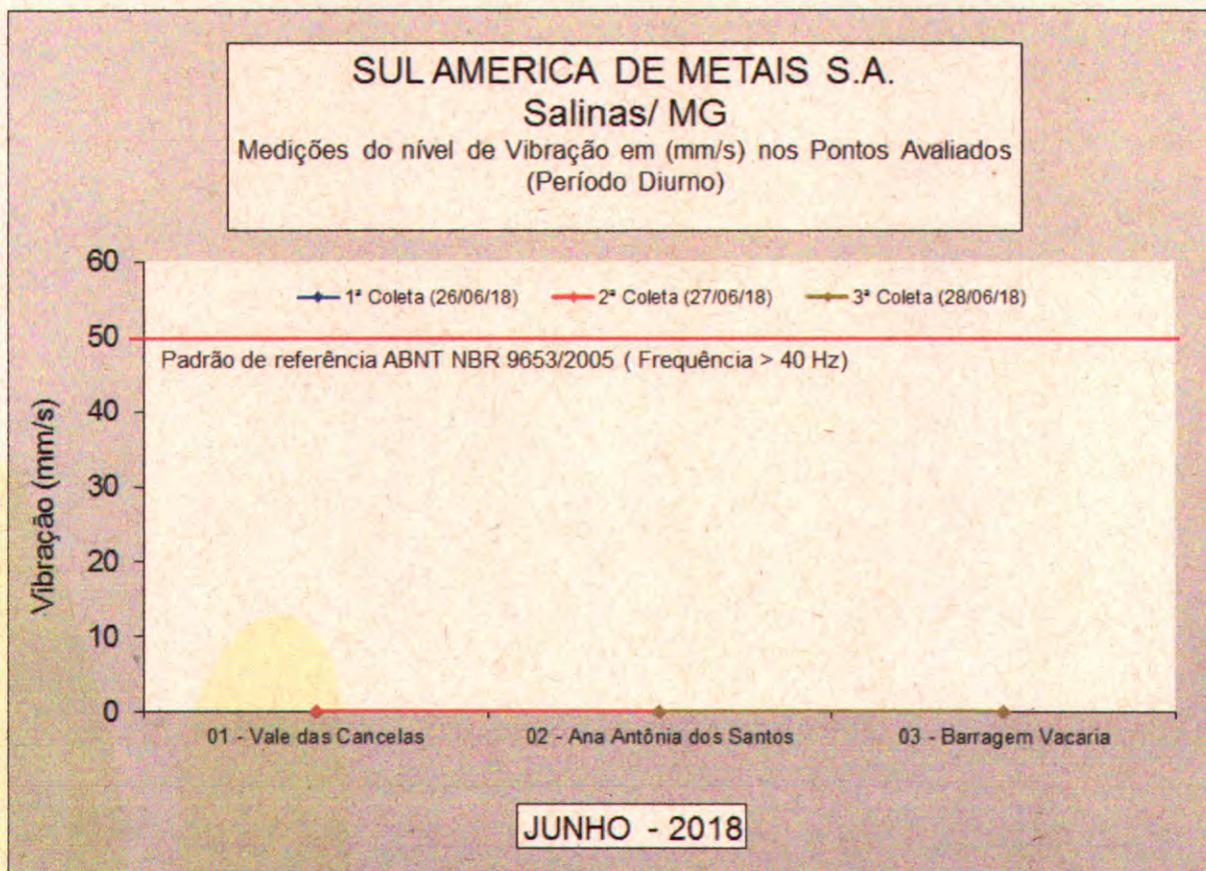
Ponto: **02 - Ana Antônia dos Santos** 16°12'53,1"S 42°43'08,68"O

Monitoramento	Data	Período de Avaliação	Horário de Avaliação	Vibração (mm/s)
1ª Coleta	26/06/18	Diurno	12:04:06	<b>&lt;0,01</b>
2ª Coleta	27/06/18	Diurno	12:15:12	<b>&lt;0,01</b>
3ª Coleta	28/06/18	Diurno	11:24:17	<b>&lt;0,01</b>

Empresa: **SUL AMERICA DE METAIS S.A.** Cidade: **Salinas/ MG**

Ponto: **03 - Barragem Vacaria** 16°11'29,0"S 42°35'05,9"O

Monitoramento	Data	Período de Avaliação	Horário de Avaliação	Vibração (mm/s)
1ª Coleta	26/06/18	Diurno	14:37:08	<b>&lt;0,01</b>
2ª Coleta	27/06/18	Diurno	13:31:41	<b>&lt;0,01</b>
3ª Coleta	28/06/18	Diurno	12:48:29	<b>&lt;0,01</b>



## 6.0 – COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS

### 6.1 - TABELA

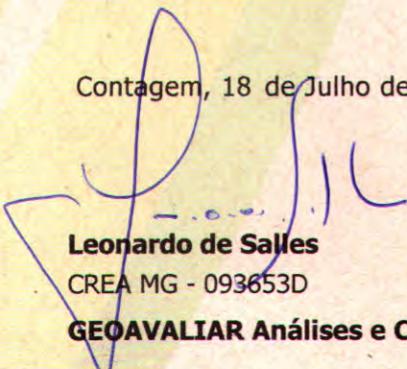
Pontos Avaliados	Data	Resultado (mm/s)	Frequência (Hz)
Ponto 01 – Vale das Cancelas	26/06/18	0,06	250
	27/06/18	0,08	250
Ponto 02 – Ana Antônia dos Santos	26/06/18	<0,01	250
	27/06/18	<0,01	250
	28/06/18	<0,01	250
Ponto 03 – Barragem Vacaria	26/06/18	<0,01	250
	27/06/18	<0,01	250
	28/06/18	<0,01	250

### 6.2 – INTERPRETAÇÃO

Para efeito de comparação do resultado, tomou-se como referência a Norma ABNT NBR 9653, que define Limites de velocidade de Vibração de Partícula de Pico por Faixas de Frequência, sendo o limite de 50 mm/s para faixa de frequência acima de 40 Hz.

Portanto, conforme a tabela do item 6.1, referente às medições realizadas no período de 26 a 28 de Junho de 2018, os resultados dos três pontos monitorados se apresentaram abaixo do respectivo limite de referência.

Contagem, 18 de Julho de 2018.

  
**Leonardo de Salles**  
CREA MG - 093653D

**GEOAVALIAR Análises e Consultorias Ambientais Ltda**

**Nota:** Este relatório é válido somente quando impresso em folhas timbradas da **GEOAVALIAR Análises e Consultorias Ambientais Ltda** e com a assinatura do responsável técnico, sendo permitida a sua reprodução desde que realizada integralmente, sem alterações e unicamente em atendimento às necessidades técnicas do cliente ou em cumprimento às exigências legais.

L.A. 158/18 REVISÃO 00

**7.0 – ANEXOS**  
**- PLANILHAS DE CAMPO -**  
**- MAPA COM A LOCALIZAÇÃO DO PONTO E LOCAL DE DETONAÇÃO -**  
**- CERTIFICADOS -**

LOCAL: Sul America de Metais S.A  
 PONTO DE MEDIÇÃO: 01 - Vale das Cancelas  
 OBSERVAÇÕES:  
 DATA/HORÁRIO: 26/06/18 às 15:39:29  
 NOTA: Coordenas Geográficas: 16°18'05,4" S - 42°42'38,9" O  
 OPERADOR: Filipe de Almeida Mendonça - Téc em Seg. do Trabalho

GATILHO DO GEOFONE: 0.5 mm/s  
 GATILHO DO MICROFONE: 10 PaL (114.0 dBL)  
 FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM: 1000 Hz  
 TEMPO DE GRAVAÇÃO: 5 s      DISPARO MANUAL: ATIVADO  
 VERSÃO DO APARELHO: S100 v3.0.1      NÚMERO DE SÉRIE: #0046

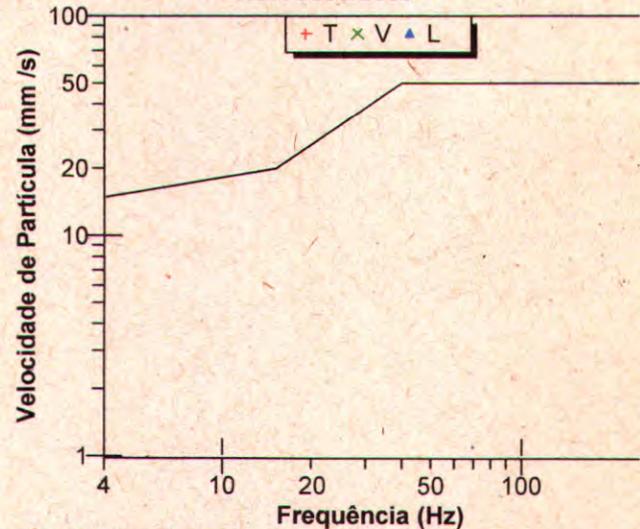
CALIBRAÇÃO: 27/04/17

PICO DE PRESSÃO ACÚSTICA: 0.00 PaL (0.00 dBL) em 0.000 s (250.0 Hz)  
 TESTE DO MICROFONE: Passou (648.4 mV)

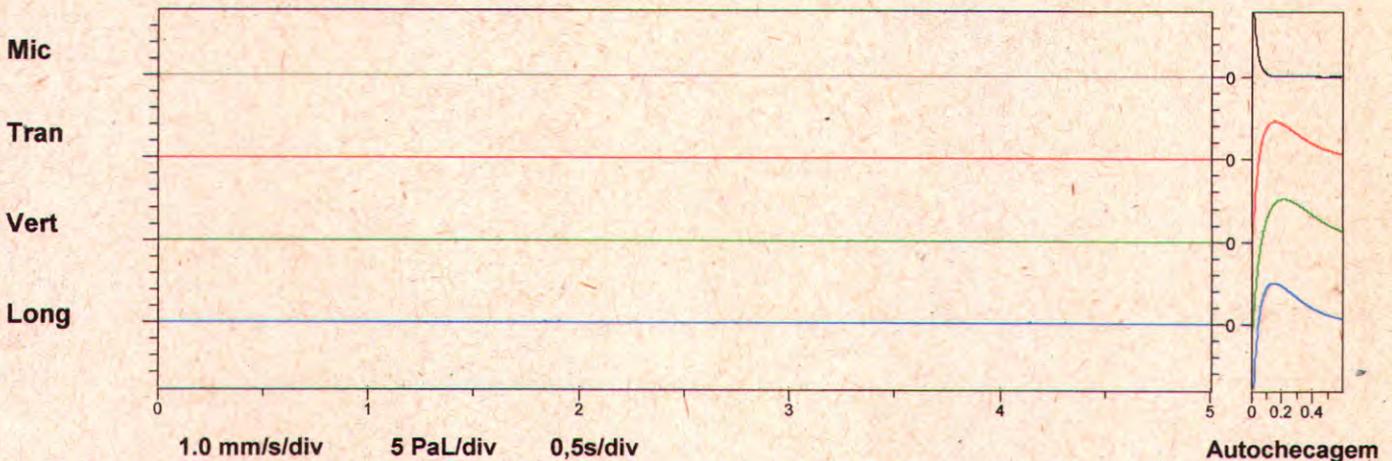
NBR 9653/2005

	Tran	Vert	Long	
PICO DE VEL. DE PARTIC.	0.00	0.00	0.06	mm/s
FREQUÊNCIA	250.0	250.0	250.0	Hz
TEMPO	0.000	0.000	1.835	s
PICO DE ACELERAÇÃO	0.0000	0.0000	0.0056	g
PICO DE DESLOCAMENTO	0.0000	0.0000	0.0000	mm

TESTES DOS GEOFONES	Passou	Passou	Passou	
Amplitude	1036.6	1211.2	1114.8	mV
Frequência	3.5	2.4	3.6	Hz
Amortecimento	3.8	4.5	4.3	



RESULTANTE: 0.06 mm/s em 1.836 s



LOCAL: Sul America de Metais S.A  
 PONTO DE MEDIÇÃO: 01 - Vale das Cancelas  
 OBSERVAÇÕES:  
 DATA/HORÁRIO: 27/06/18 às 10:56:13  
 NOTA: Coordenas Geográficas: 16°18'05,4" S - 42°42'38,9" O  
 OPERADOR: Filipe de Almeida Mendonça - Téc em Seg. do Trabalho

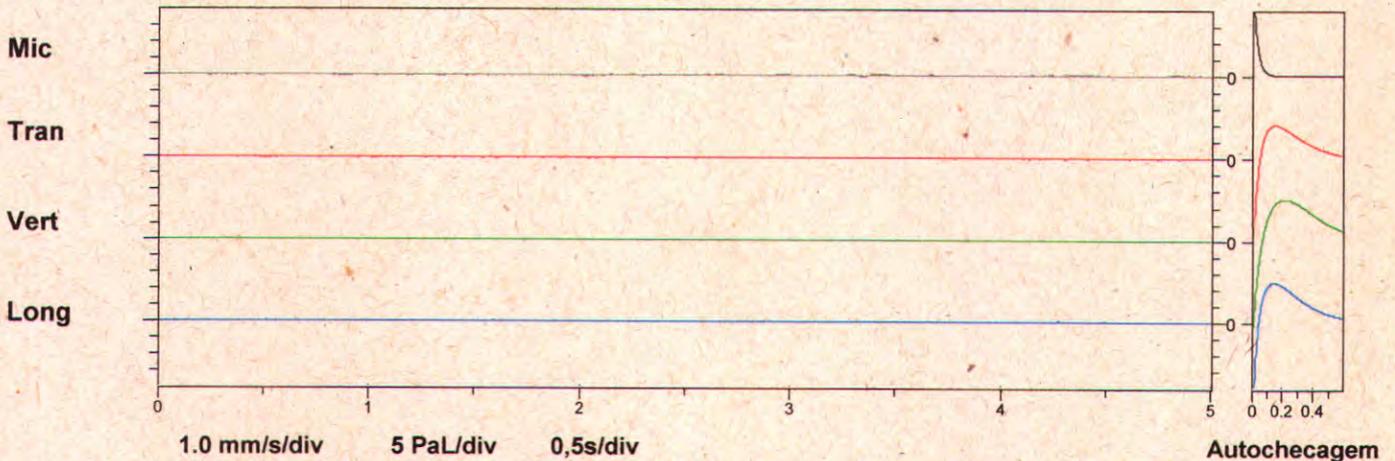
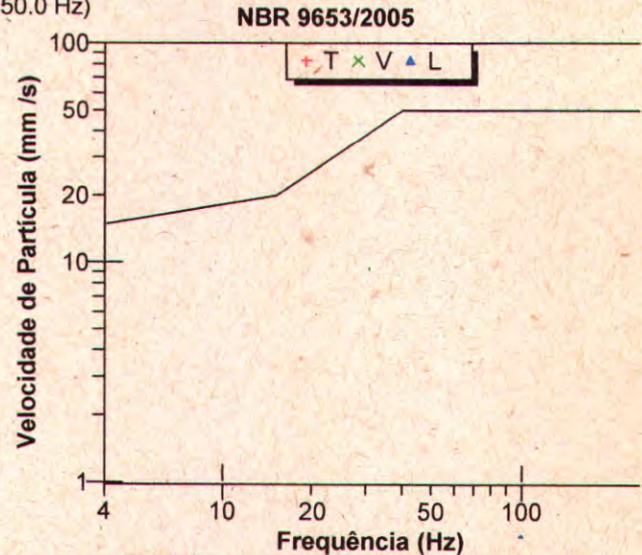
GATILHO DO GEOFONE: 0.5 mm/s  
 GATILHO DO MICROFONE: 10 PaL (114.0 dBL)  
 FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM: 1000 Hz  
 TEMPO DE GRAVAÇÃO: 5 s      DISPARO MANUAL: ATIVADO  
 VERSÃO DO APARELHO: S100 v3.0.1      NÚMERO DE SÉRIE: #0046      CALIBRAÇÃO: 27/04/17

PICO DE PRESSÃO ACÚSTICA: 0.41 PaL (86.23 dBL) em 0.237 s (250.0 Hz)  
 TESTE DO MICROFONE: Passou (652.0 mV)

	Tran	Vert	Long	
PICO DE VEL. DE PARTIC.	0.05	0.00	0.06	mm/s
FREQUÊNCIA	250.0	250.0	250.0	Hz
TEMPO	0.000	0.000	0.509	s
PICO DE ACELERAÇÃO	0.0056	0.0000	0.0056	g
PICO DE DESLOCAMENTO	0.0000	0.0000	0.0000	mm

TESTES DOS GEOFONES	Passou	Passou	Passou	
Amplitude	936.5	1201.5	1092.8	mV
Frequência	3.5	2.4	3.6	Hz
Amortecimento	3.4	4.4	4.2	

RESULTANTE: 0.08 mm/s em 0.510 s



LOCAL: Sul America de Metais S.A  
 PONTO DE MEDIÇÃO: 02 - Ana Antônia dos Santos  
 OBSERVAÇÕES:  
 DATA/HORÁRIO: 26/06/18 às 12:04:06  
 NOTA: Coordenas Geográficas: 16°12'53,1" S - 42°43'08,68" O  
 OPERADOR: Filipe de Almeida Mendonça - Téc em Seg. do Trabalho

GATILHO DO GEOFONE: 0.5 mm/s  
 GATILHO DO MICROFONE: 10 PaL (114.0 dBL)  
 FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM: 1000 Hz  
 TEMPO DE GRAVAÇÃO: 5 s      DISPARO MANUAL: ATIVADO  
 VERSÃO DO APARELHO: S100 v3.0.1      NÚMERO DE SÉRIE: #0046

CALIBRAÇÃO: 27/04/17

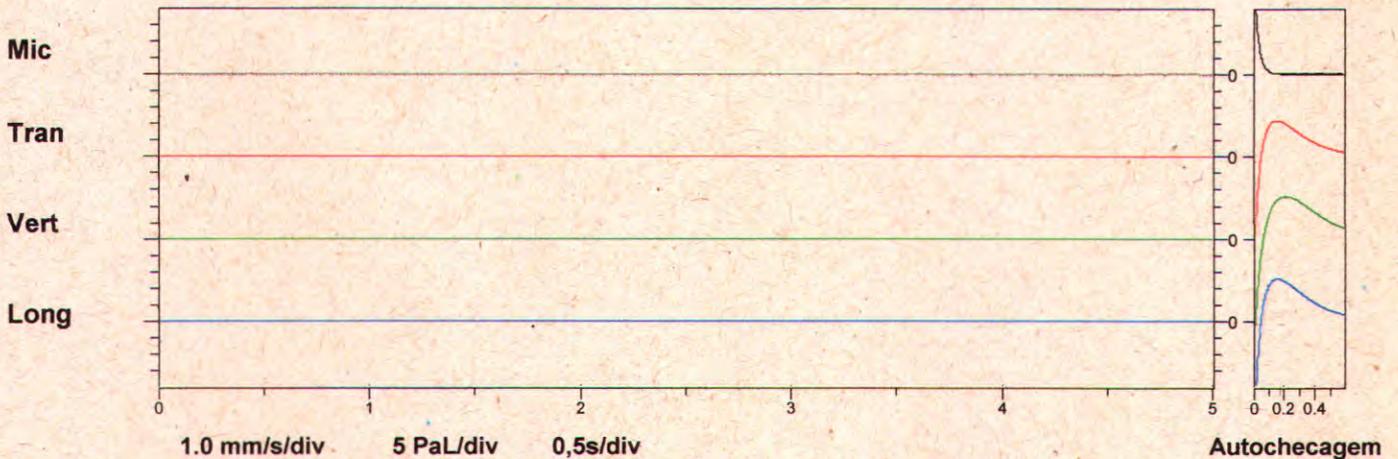
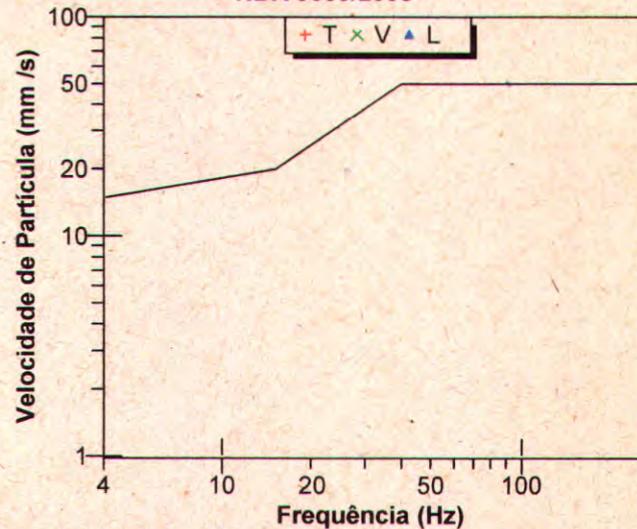
PICO DE PRESSÃO ACÚSTICA: 0.41 PaL (86.23 dBL) em 0.005 s (250.0 Hz)  
 TESTE DO MICROFONE: Passou (648.4 mV)

NBR 9653/2005

	Tran	Vert	Long	
PICO DE VEL. DE PARTIC.	0.00	0.00	0.00	mm/s
FREQUÊNCIA	250.0	250.0	250.0	Hz
TEMPO	0.000	0.000	0.000	s
PICO DE ACELERAÇÃO	0.0000	0.0000	0.0000	g
PICO DE DESLOCAMENTO	0.0000	0.0000	0.0000	mm

TESTES DOS GEOFONES	Passou	Passou	Passou	
Amplitude	996.3	1202.7	1135.5	mV
Frequência	3.6	2.5	3.3	Hz
Amortecimento	3.7	4.4	4.3	

RESULTANTE: 0.00 mm/s em 0.001 s



LOCAL: Sul America de Metais S.A  
 PONTO DE MEDIÇÃO: 02 - Ana Antônia dos Santos  
 OBSERVAÇÕES:  
 DATA/HORÁRIO: 27/06/18 às 12:15:12  
 NOTA: Coordenas Geográficas: 16°12'53,1" S - 42°43'08,68" O  
 OPERADOR: Filipe de Almeida Mendonça - Téc em Seg. do Trabalho

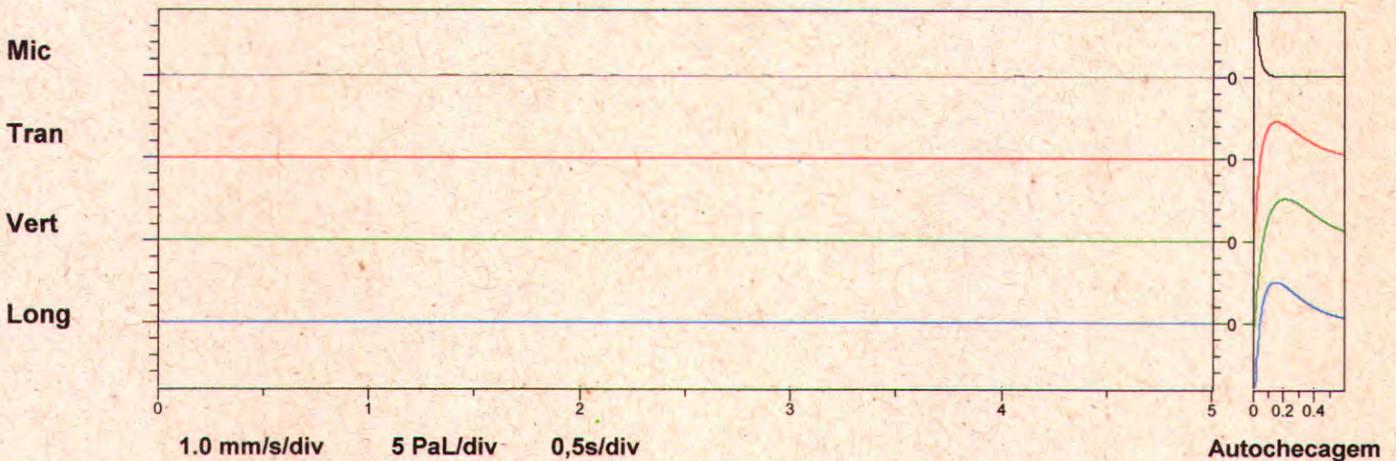
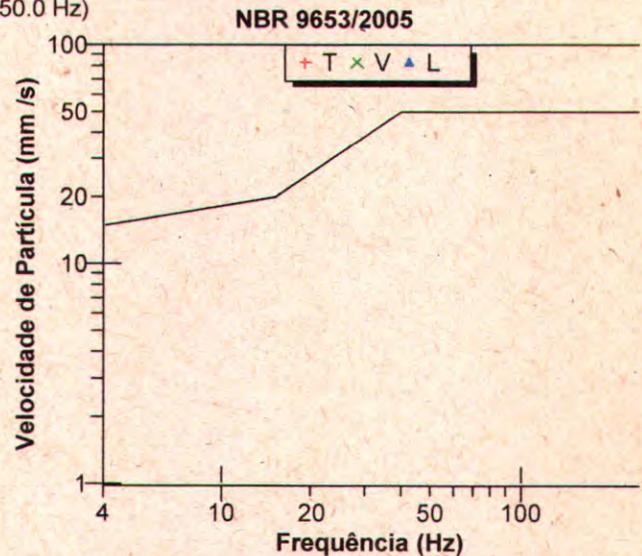
GATILHO DO GEOFONE: 0.5 mm/s  
 GATILHO DO MICROFONE: 10 PaL (114.0 dBL)  
 FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM: 1000 Hz  
 TEMPO DE GRAVAÇÃO: 5 s      DISPARO MANUAL: ATIVADO  
 VERSÃO DO APARELHO: S100 v3.0.1      NÚMERO DE SÉRIE: #0046      CALIBRAÇÃO: 27/04/17

PICO DE PRESSÃO ACÚSTICA: 0.41 PaL (86.23 dBL) em 0.015 s (250.0 Hz)  
 TESTE DO MICROFONE: Passou (649.6 mV)

	Tran	Vert	Long	
PICO DE VEL. DE PARTIC.	0.00	0.00	0.00	mm/s
FREQUÊNCIA	250.0	250.0	250.0	Hz
TEMPO	0.000	0.000	0.000	s
PICO DE ACELERAÇÃO	0.0000	0.0000	0.0000	g
PICO DE DESLOCAMENTO	0.0000	0.0000	0.0000	mm

TESTES DOS GEOFONES	Passou	Passou	Passou	
Amplitude	1042.7	1207.6	1116.0	mV
Frequência	3.4	2.5	3.6	Hz
Amortecimento	3.9	4.4	4.3	

RESULTANTE: 0.00 mm/s em 0.001 s



LOCAL: Sul America de Metais S.A  
 PONTO DE MEDIÇÃO: 02 - Ana Antônia dos Santos  
 OBSERVAÇÕES:  
 DATA/HORÁRIO: 28/06/18 às 11:24:17  
 NOTA: Coordenas Geográficas: 16°12'53,1" S - 42°43'08,68" O  
 OPERADOR: Filipe de Almeida Mendonça - Téc em Seg. do Trabalho

GATILHO DO GEOFONE: 0.5 mm/s  
 GATILHO DO MICROFONE: 10 PaL (114.0 dBL)  
 FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM: 1000 Hz  
 TEMPO DE GRAVAÇÃO: 5 s      DISPARO MANUAL: ATIVADO  
 VERSÃO DO APARELHO: S100 v3.0.1      NÚMERO DE SÉRIE: #0046

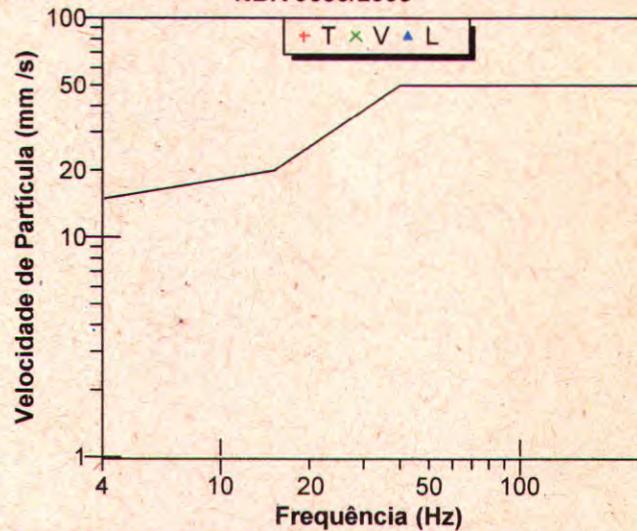
CALIBRAÇÃO: 27/04/17

PICO DE PRESSÃO ACÚSTICA: 0.41 PaL (86.23 dBL) em 0.762 s (250.0 Hz)  
 TESTE DO MICROFONE: Passou (648.4 mV)

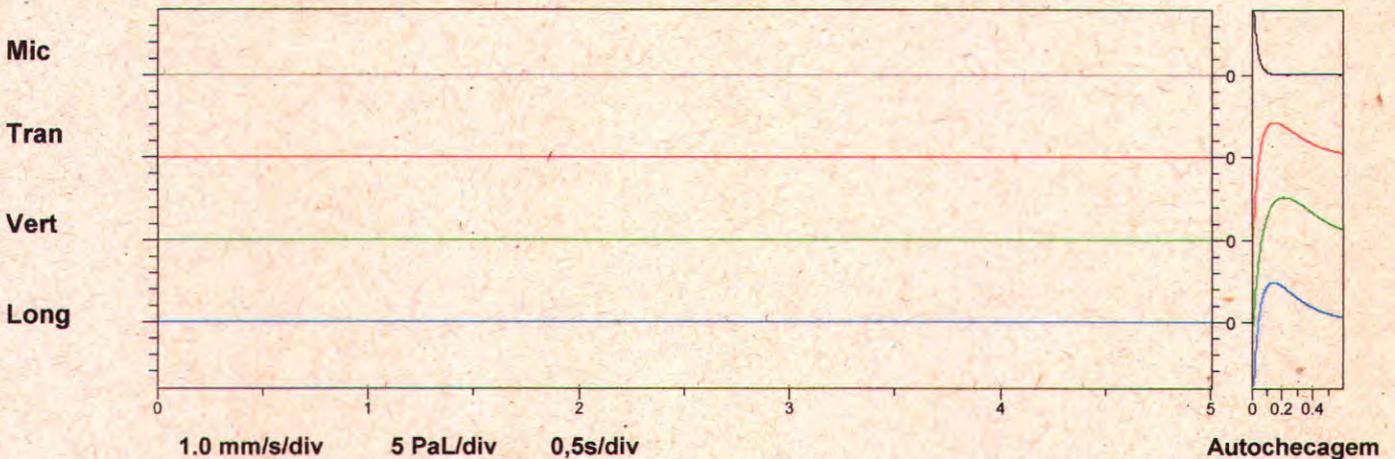
NBR 9653/2005

	Tran	Vert	Long	
PICO DE VEL. DE PARTIC.	0.00	0.00	0.00	mm/s
FREQUÊNCIA	250.0	250.0	250.0	Hz
TEMPO	0.000	0.000	0.000	s
PICO DE ACELERAÇÃO	0.0000	0.0000	0.0000	g
PICO DE DESLOCAMENTO	0.0000	0.0000	0.0000	mm

TESTES DOS GEOFONES	Passou	Passou	Passou	
Amplitude	958.5	1202.7	1069.6	mV
Frequência	3.6	2.4	3.8	Hz
Amortecimento	3.5	4.4	4.1	



RESULTANTE: 0.00 mm/s em 0.001 s



LOCAL: Sul America de Metais S.A.  
 PONTO DE MEDIÇÃO: 03 - Barragem Vacaria  
 OBSERVAÇÕES:  
 DATA/HORÁRIO: 26/06/18 às 14:37:08  
 NOTA: Coordenas Geográficas: 16°11'29,0" S 42°35'05,9" O  
 OPERADOR: Filipe de Almeida Mendonça - Téc em Seg. do Trabalho

GATILHO DO GEOFONE: 0,5 mm/s  
 GATILHO DO MICROFONE: 10 PaL (114.0 dBL)  
 FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM: 1000 Hz  
 TEMPO DE GRAVAÇÃO: 5 s      DISPARO MANUAL: ATIVADO  
 VERSÃO DO APARELHO: S100 v3.0.1      NÚMERO DE SÉRIE: #0046

CALIBRAÇÃO: 27/04/17

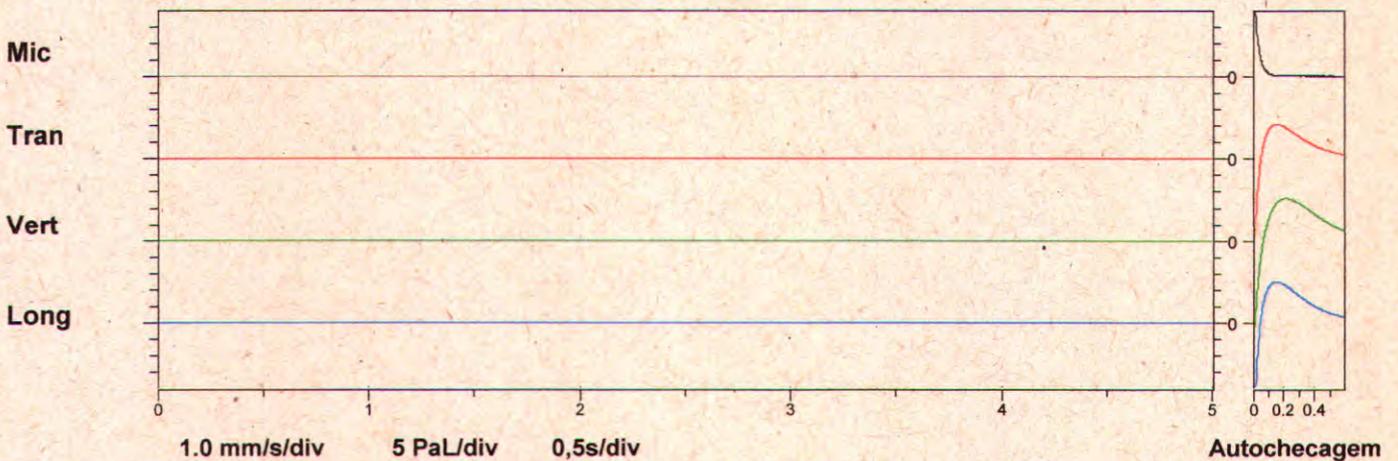
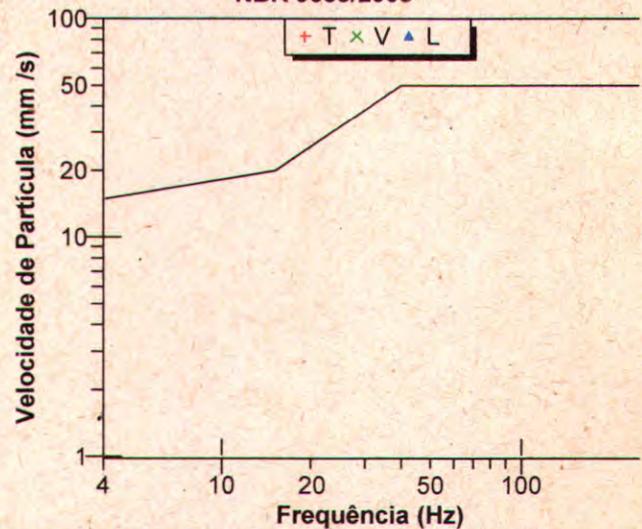
PICO DE PRESSÃO ACÚSTICA: 0.00 PaL (0.00 dBL) em 0.000 s (250.0 Hz)  
 TESTE DO MICROFONE: Passou (649.6 mV)

NBR 9653/2005

	Tran	Vert	Long	
PICO DE VEL. DE PARTIC.	0.00	0.00	0.00	mm/s
FREQUÊNCIA	250.0	250.0	250.0	Hz
TEMPO	0.000	0.000	0.000	s
PICO DE ACELERAÇÃO	0.0000	0.0000	0.0000	g
PICO DE DESLOCAMENTO	0.0000	0.0000	0.0000	mm

TESTES DOS GEOFONES	Passou	Passou	Passou	
Amplitude	953.6	1207.6	1113.6	mV
Frequência	3.6	2.4	3.5	Hz
Amortecimento	3.5	4.4	4.3	

RESULTANTE: 0.00 mm/s em 0.001 s



LOCAL: Sul America de Metais S.A  
 PONTO DE MEDIÇÃO: 03 - Barragem Vacaria  
 OBSERVAÇÕES:  
 DATA/HORÁRIO: 27/06/18 às 13:31:41  
 NOTA: Coordenas Geográficas: 16°11'29,0" S 42°35'05,9" O  
 OPERADOR: Filipe de Almeida Mendonça - Téc em Seg. do Trabalho

GATILHO DO GEOFONE: 0.5 mm/s  
 GATILHO DO MICROFONE: 10 PaL (114.0 dBL)  
 FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM: 1000 Hz  
 TEMPO DE GRAVAÇÃO: 5 s      DISPARO MANUAL: ATIVADO  
 VERSÃO DO APARELHO: S100 v3.0.1      NÚMERO DE SÉRIE: #0046

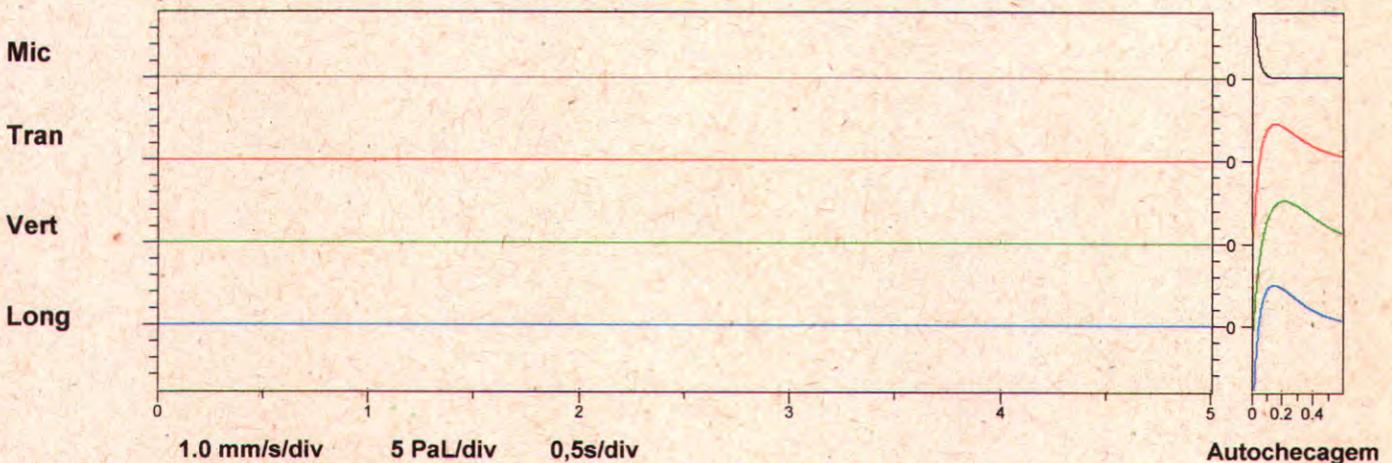
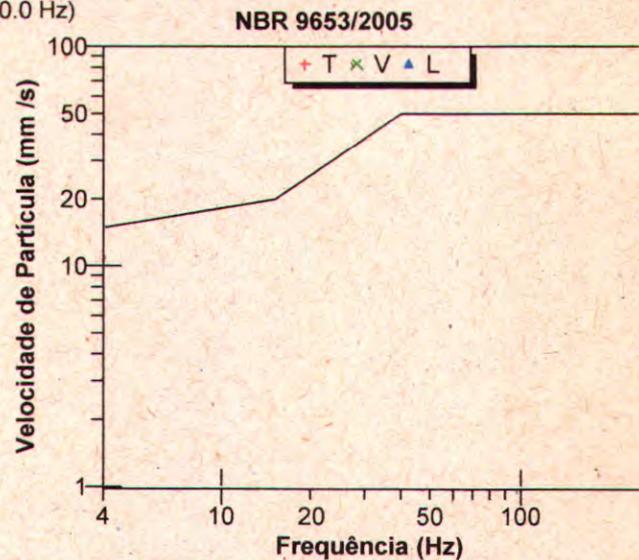
CALIBRAÇÃO: 27/04/17

PICO DE PRESSÃO ACÚSTICA: 0.00 PaL (0.00 dBL) em 0.000 s (250.0 Hz)  
 TESTE DO MICROFONE: Passou (648.4 mV)

	Tran	Vert	Long	
PICO DE VEL. DE PARTIC.	0.00	0.00	0.00	mm/s
FREQUÊNCIA	250.0	250.0	250.0	Hz
TEMPO	0.000	0.000	0.000	s
PICO DE ACELERAÇÃO	0.0000	0.0000	0.0000	g
PICO DE DESLOCAMENTO	0.0000	0.0000	0.0000	mm

TESTES DOS GEOFONES	Passou	Passou	Passou	
Amplitude	1023.2	1213.7	1106.2	mV
Frequência	3.5	2.4	3.7	Hz
Amortecimento	3.8	4.5	4.2	

RESULTANTE: 0.00 mm/s em 0.001 s



LOCAL: Sul America de Metais S.A  
 PONTO DE MEDIÇÃO: 03 - Barragem Vacaria  
 OBSERVAÇÕES:  
 DATA/HORÁRIO: 28/06/18 às 12:48:29  
 NOTA: Coordenas Geográficas: 16°11'29,0" S 42°35'05,9" O  
 OPERADOR: Filipe de Almeida Mendonça - Téc em Seg. do Trabalho

GATILHO DO GEOFONE: 0.5 mm/s  
 GATILHO DO MICROFONE: 10 PaL (114.0 dBL)  
 FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM: 1000 Hz  
 TEMPO DE GRAVAÇÃO: 5 s      DISPARO MANUAL: ATIVADO  
 VERSÃO DO APARELHO: S100 v3.0.1      NÚMERO DE SÉRIE: #0046      CALIBRAÇÃO: 27/04/17

PICO DE PRESSÃO ACÚSTICA: 0.00 PaL (0.00 dBL) em 0.000 s (250.0 Hz)  
 TESTE DO MICROFONE: Passou (647.1 mV)

	Tran	Vert	Long	
PICO DE VEL. DE PARTIC.	0.00	0.00	0.00	mm/s
FREQUÊNCIA	250.0	250.0	250.0	Hz
TEMPO	0.000	0.000	0.000	s
PICO DE ACELERAÇÃO	0.0000	0.0000	0.0000	g
PICO DE DESLOCAMENTO	0.0000	0.0000	0.0000	mm

TESTES DOS GEOFONES	Passou	Passou	Passou	
Amplitude	1017.1	1185.6	1105.0	mV
Frequência	3.6	2.5	3.5	Hz
Amortecimento	3.7	4.3	4.2	

RESULTANTE: 0.00 mm/s em 0.001 s

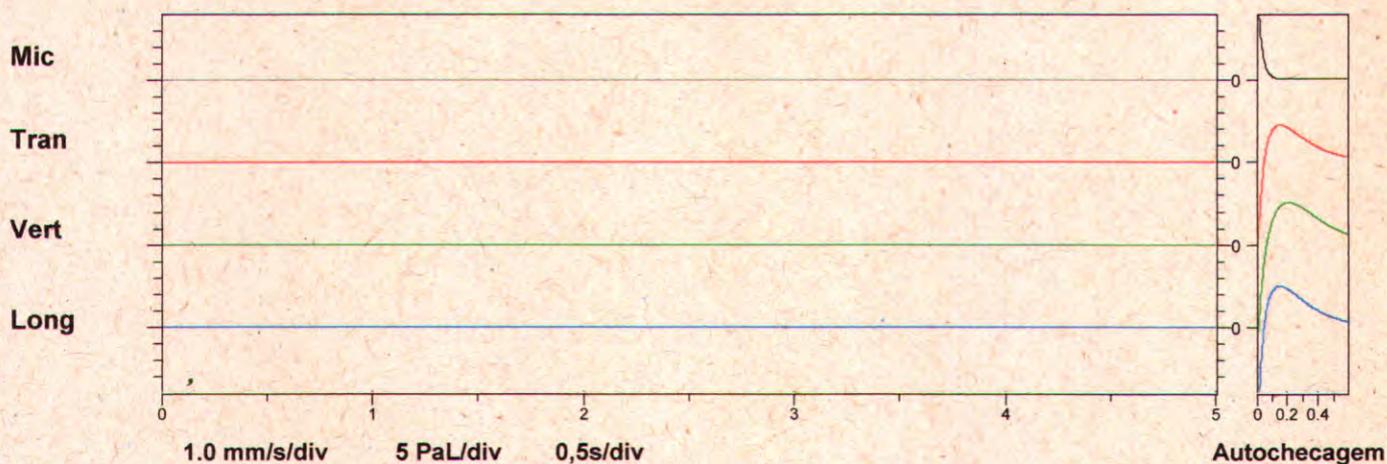
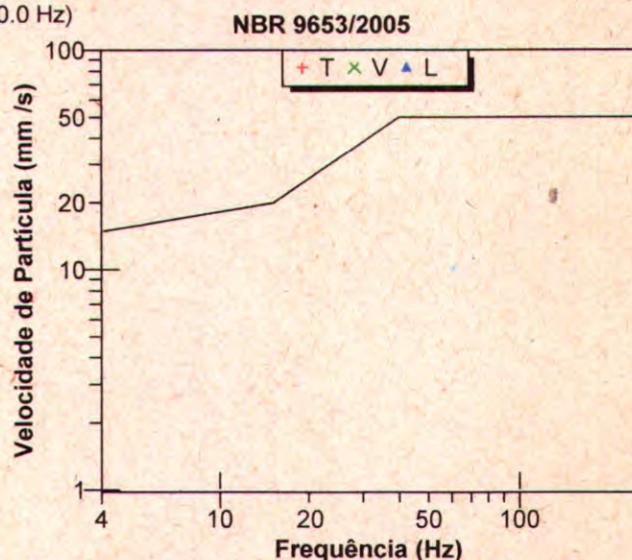




Foto Satélite Google Earth

### Cliente

Nome: GeoAvaliar Análises e Consultorias Ambientais Ltda - EPP  
Endereço: Rua Anjo da Guarda, nº 708, Fonte Grande, Contagem - MG  
CEP: 32013-460

### Dados do Equipamento

Descrição: Sismógrafo de Engenharia

Fabricante: ZTEX Automação

Modelo: S100

Nº de Série: 0046

Identificação do Cliente:

GEO-SISMÓGRAFO-01

### Condições Ambientais

Temperatura: 22,9°C ± 5°C

Umidade: 48% ± 10%

Data da Calibração: 27/04/17

### Procedimento(s) utilizado(s)

- 1) Comparação com os padrões de referência conforme procedimento específico;
- 2) Procedimento Documentado Interno: PDD18 - Calibração do Equipamento do Cliente.

### Rastreabilidade dos Padrões utilizados

Descrição: Acelerômetro 4371, nº de série 31636 + Conversor de Carga 2647B, nº de série 2931389 + Condicionador de Sinais 1704-A-001, nº de série 100164

Certificado de Calibração: INMETRO nº DIMCI 0017/2017 INMETRO e nº DIMCI 0018/2017

Validade da Calibração: Janeiro de 2018

Descrição: Microfone Hyperdynamics 186, nº de série 987680000 + Sismógrafo S100, nº de série 0062

Certificado de Calibração: INMETRO nº DIMCI 0007/2017

Validade da Calibração: Janeiro de 2018

Descrição: Osciloscópio, Tiepie, número de série 30053.

Certificado de Calibração: 00903-17-EL/SP

Validade da Calibração: Janeiro de 2018

Laboratório Acreditado pela Cgcre  SIM  NÃO:

Descrição: Termohigrômetro digital número de série 0813.

Certificado de Calibração: 0954-00013

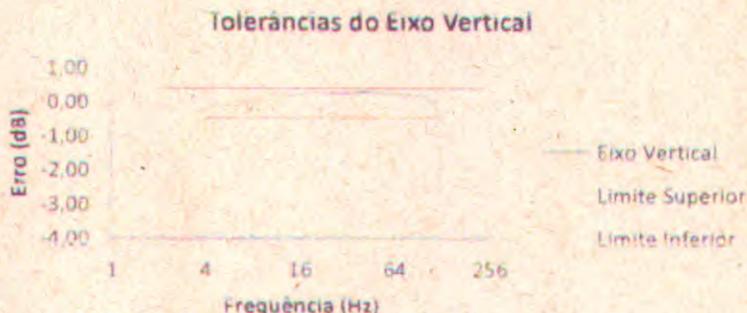
Validade da Calibração: Dezembro 2017

Laboratório Acreditado pela Cgcre  SIM  NÃO:

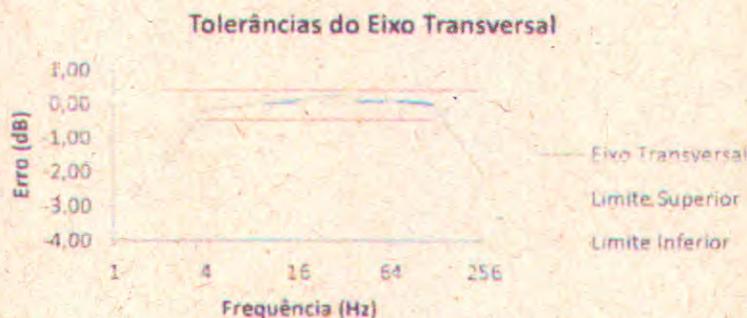
### Resultados da Calibração

Velocidade Aplicada em mm/s = 20

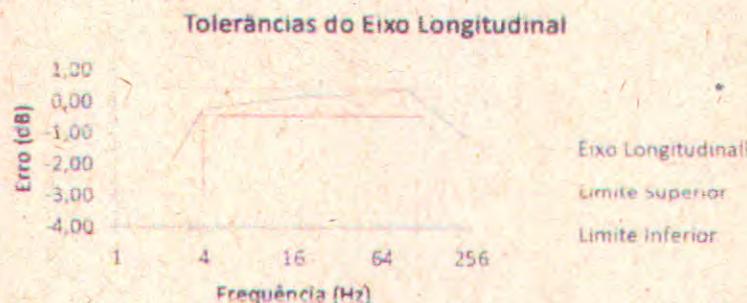
Eixo Vertical			
Frequência (Hz)	Valor Indicado (mm/s)	Erro (dB)	U (%)
2	14,65	-2,71	1,95
4	19,64	-0,16	1,72
20	20,73	0,31	1,56
31,5	20,65	0,28	1,55
40	20,75	0,32	1,54
100	20,49	0,21	1,53
125	19,17	-0,37	1,71
250	17,57	-1,13	1,67



Eixo Transversal			
Frequência (Hz)	Valor Indicado (mm/s)	Erro (dB)	U (%)
2	15,81	-2,04	2,10
4	19,61	-0,17	1,68
20	20,43	0,19	1,62
31,5	20,67	0,29	1,55
40	20,17	0,07	1,54
100	20,29	0,13	1,53
125	19,87	-0,06	1,69
250	15,78	-2,06	1,67

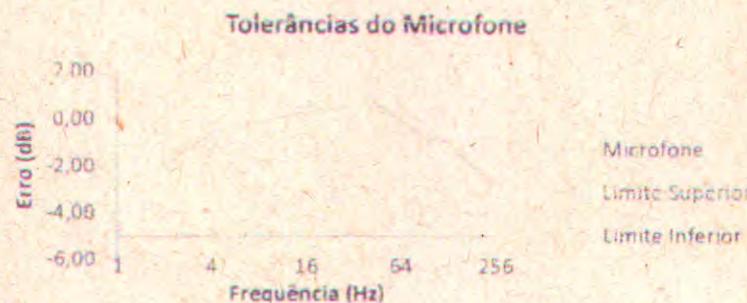


Eixo Longitudinal			
Frequência (Hz)	Valor Indicado (mm/s)	Erro (dB)	U (%)
2	14,94	-2,53	2,12
4	19,50	-0,22	1,74
20	20,43	0,18	1,57
31,5	20,46	0,20	1,55
40	20,54	0,23	1,55
100	20,88	0,38	1,53
125	19,97	-0,01	1,71
250	17,50	-1,16	1,72



Pressão Acústica Aplicada em Pa = 100,24

Microfone			
Frequência (Hz)	Valor Indicado (Pa)	Erro (dB)	U (%)
2	79,32	-2,03	2,57
4	94,06	-0,55	2,27
20	104,97	0,40	2,03
31,5	106,20	0,50	2,02
40	111,11	0,89	2,08
100	90,45	-0,89	2,10
125	90,66	-0,87	2,12
250	71,81	-2,90	2,33



### Conversões

$$\text{Erro (dB)} = 20 \times \left[ \text{LOG} \left( \frac{V \div V_{REF}}{1} \right) \right]$$

Sendo: V = Valor Indicado  
V<sub>REF</sub> = Velocidade ou Pressão Acústica Aplicada

$$\text{Pressão Acústica (Pa)} = 0,00002 \times 10^{\left[ \frac{\text{Pressão Acústica (dB)} \div 20}{1} \right]}$$

$$\text{Pressão Acústica (dB)} = 20 \times \left[ \text{LOG} \left( \frac{\text{Pressão Acústica (Pa)} \div 0,00002}{1} \right) \right]$$

### U (%): Incerteza da Medição

A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k = 2, que para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

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

Nota 2: Este certificado de calibração só deve ser reproduzido por completo, e a reprodução de suas partes requer aprovação escrita deste laboratório que o emite.

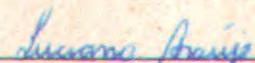
Nota 3: Os resultados deste certificado de calibração referem-se somente aos instrumentos calibrados.

Nota 4: Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na regulamentação metrológica.

Itaúna, 04 de maio de 2017



  
Técnico Executor  
CLENDESON CRISTIANO RODRIGUES

  
Engenheiro Responsável  
LUCIANO MANOEL DE ARAÚJO  
CREA - MG94316D





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO

CRQ - 2ª REGIÃO/MG

MINAS GERAIS

## CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.14 FT Fl.61 N.1.312

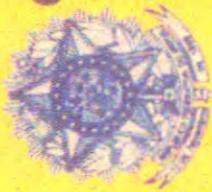
Certificamos que a empresa GEOAVALIAR ANÁLISES E CONSULTORIAS AMBIENTAIS

LTDA, CNPJ 06.965.622/0001-30 está registrada neste Conselho sob o nº. 17.225, Processo nº. 0401/04 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) SARA ALVES MOTA - TÉCNICO QUÍMICO INDUSTRIAL registrado (a) neste CRQ-MG sob o nº. 02410717 Processo nº. 0626/06 com abrangência LABORATÓRIO conforme registro de "Anotação de Responsabilidade Técnica".

OBSERVAÇÃO: O Contratante e o Contratado acima referidos se deham regularizados, junto a esta entidade até 31 de dezembro de 2018, salvo alterações antes do término do exercício.

Válido até 31 de março de 2019  
Belo Horizonte, 19 de abril de 2018

MARIA JOSÉ DE OLIVEIRA  
Gerente de Registros  
CRQ-2ª Região/MG



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - MINAS GERAIS

# CERTIFICADO DE REGISTRO

2ª VIA  
CNPJ/CPF 06.965.622/0001-30

Nº. 17.225

CERTIFICAMOS que a Firma **GEOAVALIAR ANÁLISES E CONSULTORIAS AMBIENTAIS LTDA** situada à **RUA ANJO DA GUARDA, 708 FONTE GRANDE** Município **CONTAGEM - MG**, com estabelecimento de **PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS** explorando o ramo de **PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS NA AREA AMBIENTAL** com atividade química em **MANIPULAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS** está registrada neste Conselho Regional de Química - 2.ª Região - sob o número acima, de acordo com a Lei n.º 2.800 de 18 de Junho de 1956.

Bele Horizonte, 23 de abril de 2013.

PRÉSIDENTE  
WAGNER JOSÉ PEDERZOLI

GERENTE DE REGISTROS  
MARIA JOSÉ DE OLIVEIRA

ESTE CERTIFICADO DEVERÁ SER AFIXADO EM LOCAL VISÍVEL, NÃO CONSTITUINDO POR SI SÓ PROVA DE REGULARIDADE DAS DENAS OBRIGAÇÕES JUNTO A ESTE C.R.Q.-14, SENDO VÁLIDO PARA O ESTABELECIMENTO LOCALIZADO NO ENDEREÇO ACIMA.

RUA SÃO PAULO, 400 - 16.º ANDAR - ED. AVENIDA - FONE: (31) 3271-4111 - FAX: (31) 3212-8682 - CEP: 30170-902 - BELO HORIZONTE - MINAS GERAIS - <http://www.crqmg.org.br> - [e-mail.crqmg@crqmg.org.br](mailto:e-mail.crqmg@crqmg.org.br)



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

**ART de Obra ou Serviço**  
**14201800000004613198**

1. Responsável Técnico  
**LEONARDO DE SALLES**  
 Título profissional:  
**GEOGRAFO; TECNICO EM METALURGIA;**

RNP: 1402501749  
 Registro: 04.0.0000093653  
 Registro: 42875

Empresa contratada:  
**GEOAVALIAR ANALISES E CONSULTORIAS AMBIENTAIS LTDA**

2 Dados do Contrato  
 Contratante: **BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA**  
 Logradouro: **ALAMEDA DO INGÁ**  
 Cidade: **NOVA LIMA**  
 Contrato:  
 Valor: **5.803,20**

Bairro: **VALE DO SERENO**  
 UF: **MG**

CNPJ: 71.061.162/0001-88  
 Nº: 000089  
 CEP: 34006042

Celebrado em: **26/06/2018**

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

3 Dados da Obra/Serviço  
 Logradouro: **AVENIDA FLORIPES CRISPIM**  
 Complemento: **LOTE 141 E QUADRA 11**  
 Cidade: **SALINAS**  
 Data de início: **26/06/2018** Previsão de término: **30/09/2018**  
 Finalidade: **AMBIENTAL**  
 Proprietário: **SUL AMERICANA DE METAIS S.A**

Bairro: **NOVO PANORAMA**  
 UF: **MG**

Nº: 001287  
 CEP: 39560000

CNPJ: 08.289.492/0001-99

4. Atividade Técnica	Quantidade:	Unidade:
1 - EXECUÇÃO LAUDO, MEIO AMBIENTE, RELATORIO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL	2.00	un

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

5 Observações  
**REFERENTE AOS MONITORAMENTOS DE QUALIDADE DO AR (PTS, FM-10) E VIBRAÇÃO AMBIENTAL.....**

6 Declarações

7 Entidade de Classe  
**SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE**

8 Assinaturas  
 Declaro serem verdadeiras as informações acima  
*Contagem*, 18 de Julho de 2018  
 \_\_\_\_\_  
**LEONARDO DE SALLES** RNP: 1402501749

\_\_\_\_\_  
**BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA** CNPJ: 71.061.162/0001-88

Valor da ART **82,94**

Registrada em: **12/07/2018**

Valor Pago: **82,94**

Nosso Número: **000000004501558**

9 Informações

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

VALOR DA OBRA: R\$ R\$5.803,20. ÁREA DE ATUAÇÃO: MEIO AMBIENTE,



[www.crea-mg.org.br](http://www.crea-mg.org.br) | 0800.0312732



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

**CREA-MG**

**ART de Obra ou Serviço**  
**14201800000004613198**

**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais**

1. Responsável Técnico

**LEONARDO DE SALLES**

Título profissional:

**GEOGRAFO; TECNICO EM METALURGIA;**

RNP: 1402501749

Registro: 04.0.0000093653

Empresa contratada:

**GEOAVALIAR ANALISES E CONSULTORIAS AMBIENTAIS LTDA**

Registro: 42875

2 Dados do Contrato

Contratante: **BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA**

Logradouro: **ALAMEDA DO INGÁ**

CNPJ: 71.061.162/0001-88

Nº: 000089

Cidade: **NOVA LIMA**

Contrato:

Valor: **5.803,20**

Celebrado em: **26/06/2018**

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

Bairro: **VALE DO SERENO**

UF: **MG**

CEP: **34006042**

3 Dados da Obra/Serviço

Logradouro: **AVENIDA FLORIPES CRISPIM**

Complemento: **LOTE 141 E QUADRA 11**

Cidade: **SALINAS**

Data de início: **26/06/2018** Previsão de término: **30/09/2018**

Finalidade: **AMBIENTAL**

Proprietário: **SUL AMERICANA DE METAIS S.A**

Nº: 001287

Bairro: **NOVO PANORAMA**

UF: **MG**

CEP: 39560000

CNPJ: 08.289.492/0001-99

4 Atividade Técnica

1 - **EXECUÇÃO**

**LAUDO, MEIO AMBIENTE, RELATORIO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL**

Quantidade:

Unidade:

2.00

un

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

5 Observações

REFERENTE AOS MONITORAMENTOS DE QUALIDADE DO AR (PTS, PM-10) E VIBRAÇÃO AMBIENTAL.....

6 Declarações

7 Entidade de Classe

**SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE**

8 Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

*contagem* de *18* de *Julho* de *2018*

**LEONARDO DE SALLES**

RNP: 1402501749

**BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA**

CNPJ: 71.061.162/0001-88

9 Informações

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

VALOR DA OBRA: R\$ R\$5.803,20. ÁREA DE ATUAÇÃO: MEIO AMBIENTE,

Valor da ART: **82,94**

Registrada em: **12/07/2018**

Valor Pago: **82,94**

Nosso Número: **000000004501558**



**CREA-MG**  
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

[www.crea-mg.org.br](http://www.crea-mg.org.br) | 0800 0312732



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

**CREA-MG**

**ART de Obra ou Serviço**  
**14201800000004613198**

**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais**

1. Responsável Técnico

**LEONARDO DE SALLES**

Título profissional:

**GEOGRAFO; TECNICO EM METALURGIA;**

RNP: 1402501749

Registro: 04.0.0000093653

Empresa contratada:

**GEOAVALIAR ANALISES E CONSULTORIAS AMBIENTAIS LTDA**

Registro: 42875

2. Dados do Contrato

Contratante: **BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA**

Logradouro: **ALAMEDA DO INGÁ**

CNPJ: 71.061.162/0001-88

Nº: 000089

Cidade: **NOVA LIMA**

Contrato:

Valor: **5.803,20**

Celebrado em: **26/06/2018**

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

Bairro: **VALE DO SERENO**

UF: **MG**

CEP: 34006042

3. Dados da Obra/Serviço

Logradouro: **AVENIDA FLORIPES CRISPIM**

Complemento: **LOTE 141 E QUADRA 11**

Cidade: **SALINAS**

Data de início: **26/06/2018** Previsão de término: **30/09/2018**

Finalidade: **AMBIENTAL**

Proprietário: **SUL AMERICANA DE METAIS S.A**

Nº: 001287

Bairro: **NOVO PANORAMA**

UF: **MG**

CEP: 39560000

CNPJ: 08.289.492/0001-99

4. Atividade Técnica

1 - **EXECUÇÃO**

**LAUDO, MEIO AMBIENTE, RELATORIO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL**

Quantidade:

Unidade:

2.00

un

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

5. Observações

**REFERENTE AOS MONITORAMENTOS DE QUALIDADE DO AR (PTS, PM-10) E VIBRAÇÃO AMBIENTAL.....**

6. Declarações

7. Entidade de Classe

**SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE**

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

*Contador* de *Julho* de *2018*

**LEONARDO DE SALLES**

RNP: 1402501749

**BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA**

CNPJ: 71.061.162/0001-88

9. Informações

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

VALOR DA OBRA: R\$ R\$5.803,20. ÁREA DE ATUAÇÃO: MEIO AMBIENTE,



**CREA-MG**  
 Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

[www.crea-mg.org.br](http://www.crea-mg.org.br) | 0800.0312732

Valor da ART: **82,94**

Registrada em: **12/07/2018**

Valor Pago: **82,94**

Nosso Número: **000000004501558**