



**SUL AMERICANA DE METAIS S/A - SAM**


**SALINAS - MG**

**MONITORIZAÇÃO DOS NÍVEIS DE  
PRESSÃO SONORA  
RUÍDO AMBIENTAL**

**RELATÓRIO DE CAMPANHA  
NOVEMBRO/11**

<b>DOCUMENTO</b>	<b>VERSÃO</b>	<b>VIA</b>	<b>DATA</b>
693/11-A-001 – RL5270/11	00	01	DEZEMBRO / 2011

EMPRESA RESPONSÁVEL POR ESTE RELATÓRIO	
<b>Razão social:</b> Limnos Hidrobiologia e Limnologia Ltda.  <b>CNPJ:</b> 38.733.861/0001-51	<b>http:</b> www.limnos.com.br  <b>Diretor:</b> Carlos Renault
<b>Belo Horizonte / MG</b> - Rua Forluminas, 220 - Ouro Preto - 31 310 160 - Belo Horizonte - MG - Tel (31) 3427 1600 - Fax (31) 3427 4077 - limnos@limnos.com.br	

EQUIPE TÉCNICA DA LIMNOS HIDROBIOLOGIA E LIMNOLOGIA			
ESTA EQUIPE PARTICIPOU DA ELABORAÇÃO DESTE DOCUMENTO E RESPONSABILIZA-SE TECNICAMENTE POR SUAS RESPECTIVAS ÁREAS			
TÉCNICO	FORMAÇÃO / REGISTRO PROFISSIONAL.	RESPONSABILIDADE NO PROJETO	ASSINATURA
Odilon Maciel de Jesus da Silva	Técnico em Biotecnologia CRQ 2ª R 02409845	Responsável técnico	

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO	
<b>Razão social:</b> SUL AMERICANA DE METAIS S.A. - SAM  <b>CNPJ:</b> 08.289.492 / 0001-99	<b>Telefone:</b> (38) 3841-4212  <b>Contato:</b> Marco Tulio  <b>e-mail:</b> marco.tulio@sammetais.com.br

## **INDICE**

1 – OBJETIVO DOS SERVIÇOS .....	1
2 - CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS.....	2
2.1 - Conceitos gerais .....	2
2.2 - Equipamento utilizado.....	3
2.3 – Considerações técnicas .....	3
2.4 - Parâmetros de avaliação .....	4
2.5 – Pontos de monitoramento .....	5
2.6 – Metodologia de amostragem.....	7
3 - REFERÊNCIAS LEGAIS.....	8
3.1 – Referência Nacional.....	8
3.2 – Referência Estadual.....	9
4 - RESULTADOS E OBSERVAÇÕES.....	10
4.7– Gráficos dos níveis $L_{10}$ , $L_{90}$ e $L_{eq}$ .....	12
4.7.1 – Gráficos dos níveis $L_{10}$ , $L_{90}$ e $L_{eq}$ – RDO 01.....	12
4.7.2 – Gráficos dos níveis $L_{10}$ , $L_{90}$ e $L_{eq}$ – RDO 02.....	12
4.7.3 – Gráficos dos níveis $L_{10}$ , $L_{90}$ e $L_{eq}$ – RDO 03.....	13
5– COMPARAÇÃO COM A REFERÊNCIA LEGAL.....	14
5.1.1 – REFERÊNCIA NACIONAL.....	15
5.1.2 – REFERÊNCIA ESTADUAL.....	15
6 – AVALIAÇÕES DOS RESULTADOS ALCANÇADOS .....	21

### **ANEXOS**

ANEXO 1 – CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO EQUIPAMENTO.....	23
ANEXO 2 – MEMORIAL DE CÁLCULO .....	24
ANEXO 3 – ART – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA.....	25

---

**QUADROS**

---

QUADRO 2.5.1 - Pontos de monitoramento, coordenadas geográficas e registro fotográfico: ...	5
QUADRO 3.1 - Nível de critério de avaliação para ambientes externos, em dB(A) –CONAMA 01/90.....	8
QUADRO 4.1 – Resultados das medições – RDO 01 .....	10
QUADRO 4.2 – Resultados das medições – RDO 02 .....	10
QUADRO 4.3 – Resultados das medições – RDO 03 .....	10
QUADRO 4.4 – Observações durante as medições – RDO 01 .....	11
QUADRO 4.5 – Observações durante as medições – RDO 02.....	11
QUADRO 4.6 – Observações durante as medições – RDO 03.....	11
QUADRO 5.1 – Classificação dos pontos.....	14

---

**GRÁFICOS**

---

GRÁFICO 5.1.1 – COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS COM A REFERÊNCIA LEGAL – PERÍODO DIURNO – RDO 01.....	16
GRÁFICO 5.1.2 – COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS COM A REFERÊNCIA LEGAL – PERÍODO NOTURNO – RDO 01.....	16
GRÁFICO 5.1.3 – COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS COM A REFERÊNCIA LEGAL – PERÍODO DIURNO – RDO 02.....	17
GRÁFICO 5.1.4 – COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS COM A REFERÊNCIA LEGAL – PERÍODO NOTURNO – RDO 02.....	17
GRÁFICO 5.1.5 – COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS COM A REFERÊNCIA LEGAL – PERÍODO DIURNO – RDO 03.....	18
GRÁFICO 5.1.6 – COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS COM A REFERÊNCIA LEGAL – PERÍODO NOTURNO – RDO 03.....	18

## **1 – OBJETIVO DOS SERVIÇOS**

Este relatório apresenta os resultados das medições dos níveis de pressão sonora, para a determinação do ruído ambiental.

As medições foram realizadas no período de 10 a 13 de novembro de 2011 nos pontos RDO 01, RDO 02 e, RDO 03, localizados no município de Grão Mogol – MG.

O objetivo do estudo é avaliar os níveis de ruído ambiental, próximo à adutora da empresa SAM na região de Grão Mogol – MG.

---

## 2 - CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS

### 2.1 - Conceitos gerais

O som é um fenômeno físico causado pela propagação de ondas mecânicas em um meio elástico, compreendidas na faixa de frequência de 16 Hz a 20 kHz e capaz de sensibilizar a audição humana.

O ouvido humano não é excitado linearmente pela intensidade física do som, ele é capaz de ouvir algumas frequências melhor do que outras. Assim, a ponderação próxima à sensibilidade auditiva humana é chamada compensação A, cuja unidade é dB(A). De uma forma genérica, a Organização Mundial de Saúde e outras entidades internacionais estabelecem como valores máximos permitidos, 60 dB (A) e 70 dB (A), respectivamente, em horários noturnos e diurnos.

No caso de empreendimentos, os ruídos podem ser classificados segundo três distâncias de apreensão:

- **Ruído na fonte:** o ruído de cada equipamento ou operação é considerado separadamente e supostamente localizado em campo livre, isto é, sem a presença de qualquer obstáculo na proximidade. Nesta distância, menor que algumas dezenas de metros, são identificadas as características sonoras intrínsecas dos equipamentos, independentemente dos efeitos de vizinhança;
- **Ruído em campo próximo:** cada equipamento ou material é localizado dentro de um ambiente próximo, que pode modificar as suas características acústicas. Em relação a um campo livre, este nível sonoro pode ser aumentado pela presença de paredes refletoras próximas ao equipamento ou, ao contrário, atenuada pela presença de obstáculos naturais ou artificiais entre a fonte e o receptor;
- **Ruído em campo distante:** se nos dois primeiros níveis de apreensão, as características acústicas são essencialmente ligadas aos equipamentos, operações e a própria organização do espaço das instalações industriais, o ruído em campo distante é dependente de outros fatores suplementares. Estes fatores são principalmente os fenômenos meteorológicos e, em particular, a direção e a

velocidade do vento, a variação vertical da temperatura, a absorção do ruído pelo solo/vegetação e a topografia do terreno.

A redução do nível de ruído na fonte e em campo próximo visa atender, preliminarmente, o conforto acústico dos empregados da empresa sob o ponto de vista de higiene industrial e segurança do trabalho. Conseqüentemente, tal ação irá refletir no nível de ruído ambiental (em campo distante).

## 2.2 - Equipamento utilizado

**Precisão:** Tipo 2;

Para a calibração de campo do medidor de ruído ambiental foi utilizado o seguinte equipamento:

- Calibrador de Nível de Pressão Sonora – MINIPA Modelo MSL-1326, nível de pressão sonora: 94,0 dB.

Para as medições de ruído ambiental foi utilizado o seguinte equipamento:

- Medidor de Nível de Pressão Sonora – MINIPA Modelo MSL-1352C, Microfone de eletreto de 1/2”, Precisão:  $\pm 1,5$ dB (sob as condições de referência de 94 dB). Onda senoidal de 1 kHz, faixa de 30dB ~ 130dB em freqüências entre 31,5 Hz e 8 kHz.

## 2.3 – Considerações técnicas

- Todas as medições foram efetuadas durante o dia e à noite com tempo seco;
- O tempo mínimo de duração das medições foi de 10 (dez) minutos;
- Os procedimentos de medição obedeceram à norma NBR 10.151/2000;
- Os padrões de referência seguem a Resolução CONAMA N° 1, de 08/03/1990 e a Lei Estadual n.º 10.100/90.

## 2.4 - Parâmetros de avaliação

Após cada medição, os dados são tratados e assim obtêm-se vários parâmetros, dentre os quais, para o caso focado, foram selecionados os seguintes:

- Nível Estatístico ( $L_{10}$ ): é o nível de som ultrapassado por 10% dos valores medidos;
- Nível Estatístico ( $L_{90}$ ): é o nível de som ultrapassado por 90% dos valores medidos.
- Nível Contínuo Equivalente ( $L_{eq}$ ): representa o nível médio contínuo de energia sonora, equivalente ao sinal variável medido. O  $L_{eq}$  é particularmente útil na avaliação de incômodo, situações de poluição sonora e reações subjetivas diante do ruído.



No caso da avaliação dos níveis de ruído ambiental, serão considerados somente os níveis  $L_{eq}$  - Nível Contínuo Equivalente.




## 2.5 – Pontos de monitoramento

As medições dos níveis de ruído foram realizadas em 03 (três) pontos, conforme descrito abaixo:

**QUADRO 2.5.1 - Pontos de monitoramento, coordenadas geográficas e registro fotográfico:**

Ponto	Coordenadas geográficas - UTM	Registro Fotográfico
RDO 01	23K 0758716 / 8148248	
RDO 02	23K 0749498 / 8179665	

*Continuação*

<b>Ponto</b>	<b>Coordenadas geográficas - UTM</b>	<b>Registro Fotográfico</b>
<p><b>RDO 03</b></p>	<p>23K 0745183 / 8196274</p>	 <p>The photograph shows an outdoor measurement site. In the foreground, a person is standing next to a tripod-mounted instrument on a reddish-brown dirt field. A tall, thin wooden pole stands in the middle ground. The background features a line of trees under a cloudy, overcast sky.</p>

## 2.6 – Metodologia de amostragem

- O medidor foi calibrado em campo com calibrador padrão, instalado em tripé com altura de 1,2m em relação ao solo, com microfone provido de protetor de pára-vento. As medições foram realizadas em modo FAST, na faixa de 30 a 130 dB(A), com curva de compensação A. Todas as medições tiveram duração mínima de 10min, com intervalos de tomada de dados de 20s;
- O decibelímetro foi calibrado imediatamente antes de cada medição por meio de calibrador próprio do decibelímetro, sendo feita uma conferência do valor calibrado após o término de cada medição a fim de assegurar a consistência das medições;
- O procedimento de amostragem em campo prioriza avaliar os ruídos propagados por fontes do ambiente alvo do estudo;
- Os valores de nível de pressão sonora equivalente (Leq) obtidos em cada ponto, bem como sua evolução ao longo do tempo de medição, encontram-se discriminados em forma de memorial de cálculo (Anexo 03);
- Todos os procedimentos definidos pela NBR 10.151/2000 foram seguidos para a realização das medições.

### 3 - REFERÊNCIAS LEGAIS

#### 3.1 – Referência Nacional

A Resolução CONAMA nº 01, de 08 de março de 1990, estabelece padrões, critérios e diretrizes para emissão de ruídos em território nacional. Essa resolução referenda a Norma ABNT/NBR 10.151 - Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas, visando o conforto da comunidade.

De acordo com a ABNT/NBR 10.151, são estabelecidos níveis de critério de avaliação de ruído para ambientes externos, de acordo com a tipologia da área considerada. O quadro 3.1 a seguir é transcrito da referida norma.

#### QUADRO 3.1 - Nível de critério de avaliação para ambientes externos, em dB(A) – CONAMA 01/90

<b>Tipos de Áreas</b>	<b>Diurno</b>	<b>Noturno</b>
Áreas de Sítios e fazendas.	40	35
Áreas estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas.	50	45
Área mista, predominantemente residencial.	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa.	60	55
Área mista, com vocação de recreação.	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

### **3.2 – Referência Estadual**

A Lei Estadual Nº 10.100 de 17 de janeiro de 1990 define os períodos diurno e noturno como segue:

- Diurno: Período compreendido entre as 6h (seis horas) e 22h (vinte e duas horas);
- Noturno: Período compreendido entre as 22h (vinte e duas horas) e 6h (seis horas).

## 4 - RESULTADOS E OBSERVAÇÕES

Os resultados alcançados nas medições são apresentados nos quadros 4.1 à 4.3 a seguir. Os Quadros 4.4 à 4.6 apresentam algumas observações coletadas em campo durante as medições de forma a melhor orientar a avaliação dos valores medidos.

**QUADRO 4.1 – Resultados das medições – RDO 01**

Pontos	Datas	Horário das medições		Resultados em dB(A)	
		DIURNO	NOTURNO	DIURNO	NOTURNO
RDO 01	10/11/11	13:40 às 14:50	22:45 às 22:55	36,2	35,0
	11/11/11	11:10 às 11:20	22:40 às 22:50	35,6	35,0
	12/11/11	11:05 às 11:15	23:00 às 23:10	34,9	35,5
	13/11/11	11:20 às 11:30	22:20 às 22:30	35,0	35,9

**QUADRO 4.2 – Resultados das medições – RDO 02**

Pontos	Datas	Horário das medições		Resultados em dB(A)	
		DIURNO	NOTURNO	DIURNO	NOTURNO
RDO 02	10 e 11/11/11	16:30 às 16:40	00:05 às 00:15	42,5	36,4
	11 e 12/11/11	12:08 às 12:18	00:10 às 00:20	41,8	35,6
	12 e 13/11/11	12:20 às 12:30	00:25 às 00:35	42,4	35,5
	13/11/11	12:25 às 12:35	23:50 às 00:00	42,5	35,8

**QUADRO 4.3 – Resultados das medições – RDO 03**

Pontos	Datas	Horário das medições		Resultados em dB(A)	
		DIURNO	NOTURNO	DIURNO	NOTURNO
RDO03	10 e 11/11/11	15:40 às 15:50	00:58 às 01:08	45,4	37,3
	11 e 12/11/11	12:40 às 12:50	00:50 às 01:00	41,3	37,6
	12 e 13/11/11	12:55 às 13:05	01:15 às 01:25	41,5	37,7
	13 e 14/11/11	12:58 às 13:08	00:25 às 00:35	41,4	36,8

#### QUADRO 4.4 – Observações durante as medições – RDO 01

Ponto	Data das medições	Observações durante as medições	
		DIURNO	NOTURNO
RDO 01	10/11/11	Ruído proveniente de pássaros.	Ruído proveniente de grilos.
	11/11/11	Ruído proveniente de pássaros.	Ruído proveniente de grilos.
	12/11/11	Ruído proveniente de pássaros.	Ruído proveniente de grilos.
	13/11/11	Ruído proveniente de pássaros.	Ruído proveniente de grilos.

#### QUADRO 4.5 – Observações durante as medições – RDO 02

Ponto	Data das medições	Observações durante as medições	
		DIURNO	NOTURNO
RDO 02	10 e 11/11/11	Ruído proveniente de pássaros e cigarras.	Ruído proveniente de grilos.
	11 e 12/11/11	Ruído proveniente de pássaros e cigarras.	Ruído proveniente de grilos.
	12 e 13/11/11	Ruído proveniente de pássaros e cigarras.	Ruído proveniente de grilos.
	13/11/11	Ruído proveniente de pássaros e cigarras.	Ruído proveniente de grilos.

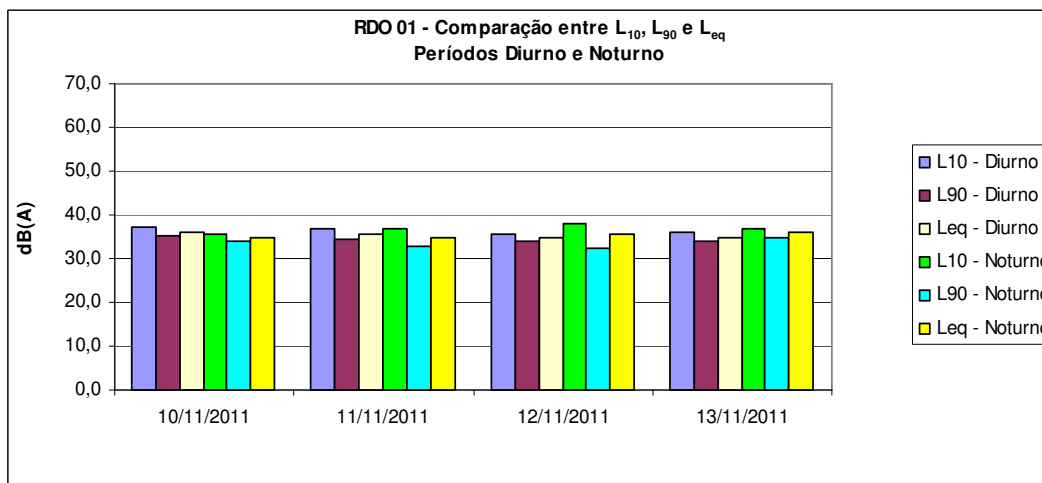
#### QUADRO 4.6 – Observações durante as medições – RDO 03

Ponto	Data das medições	Observações durante as medições	
		DIURNO	NOTURNO
RDO 03	10 e 11/11/11	Ruído proveniente de máquinas em madeireira à aproximadamente 200m do ponto de medição.	Ruído proveniente de veículos em Rodovia próximo ao ponto de medição.
	11 e 12/11/11	Ruído proveniente de veículos em Rodovia próximo ao ponto de medição.	Ruído proveniente de veículos em Rodovia próximo ao ponto de medição.
	12 e 13/11/11	Ruído proveniente de veículos em Rodovia próximo ao ponto de medição.	Ruído proveniente de veículos em Rodovia próximo ao ponto de medição.
	13 e 14/11/11	Ruído proveniente de veículos em Rodovia próximo ao ponto de medição.	Ruído proveniente de veículos em Rodovia próximo ao ponto de medição.

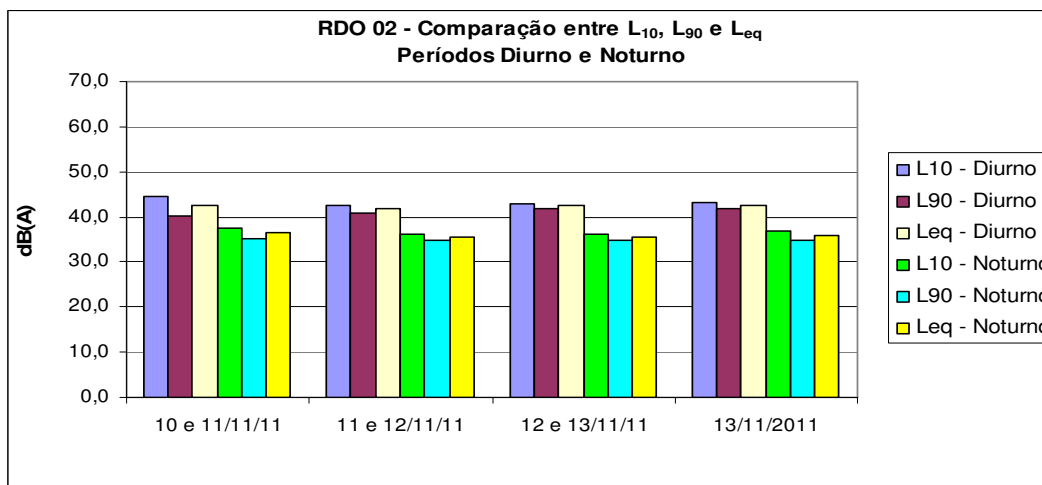
#### 4.7- Gráficos dos níveis $L_{10}$ , $L_{90}$ e $L_{eq}$

Os gráficos a seguir representam os níveis estatísticos encontrados durante as medições:

##### 4.7.1 – Gráficos dos níveis $L_{10}$ , $L_{90}$ e $L_{eq}$ – RDO 01

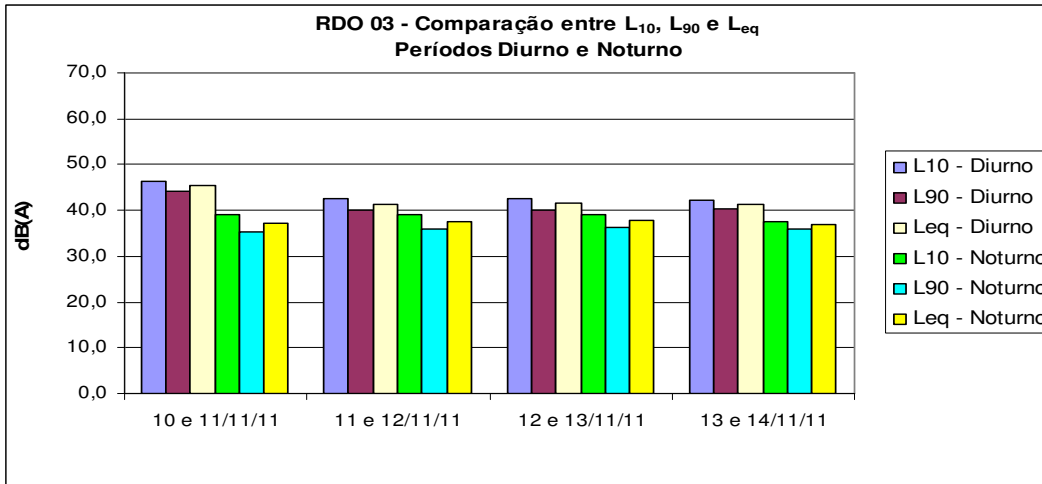


##### 4.7.2 – Gráficos dos níveis $L_{10}$ , $L_{90}$ e $L_{eq}$ – RDO 02





#### 4.7.3 – Gráficos dos níveis $L_{10}$ , $L_{90}$ e $L_{eq}$ – RDO 03



## 5– COMPARAÇÃO COM A REFERÊNCIA LEGAL

### 5.1 – CLASSIFICAÇÃO DOS PONTOS DE MEDIÇÃO

De acordo com a tipologia das áreas monitoradas, os pontos foram classificados segundo preconizado na Resolução CONAMA 01/90 conforme apresentado no Quadro 5.1 a seguir. Os Gráficos 5.1.1 a 5.1.12 apresentam de forma gráfica os resultados alcançados nas medições em comparação às referências legais, considerando os períodos diurno e noturno e a classificação estabelecida no Quadro 5.1.

**QUADRO 5.1 – Classificação dos pontos**

<b>PONTOS</b>	<b>CLASSIFICAÇÃO</b>
RDO 01	Área predominantemente industrial
RDO 02	Áreas de Sítios e fazendas
RDO 03	Áreas de Sítios e fazendas

Considerando a classificação estabelecida no Quadro 5.1 acima, os limites estabelecidos pela RESOLUÇÃO CONAMA 01/90 para o ponto RDO 01 é de (70,0 dB(A)) para o período diurno e (60,0 dB(A)) para o período noturno e para os pontos RDO 02 e RDO 03 é de (40,0 dB(A)) para o período diurno e (35,0 dB(A)) para o período noturno.

Os limites estabelecidos pela LEI 10.100 são de (70,0 dB(A)) para o período diurno e (60,0 dB(A)) para o período noturno.

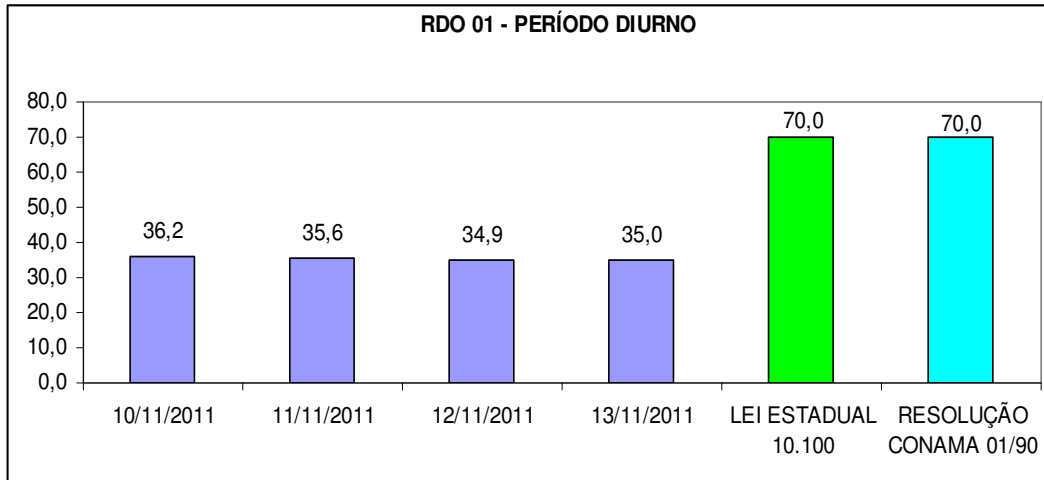
### **5.1.1 – REFERÊNCIA NACIONAL**

Observa-se pelos resultados alcançados que, os limites de referência estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 01, de 08 de março de 1990, foram excedidos em todos os pontos monitorados, exceto no ponto RDO 01.

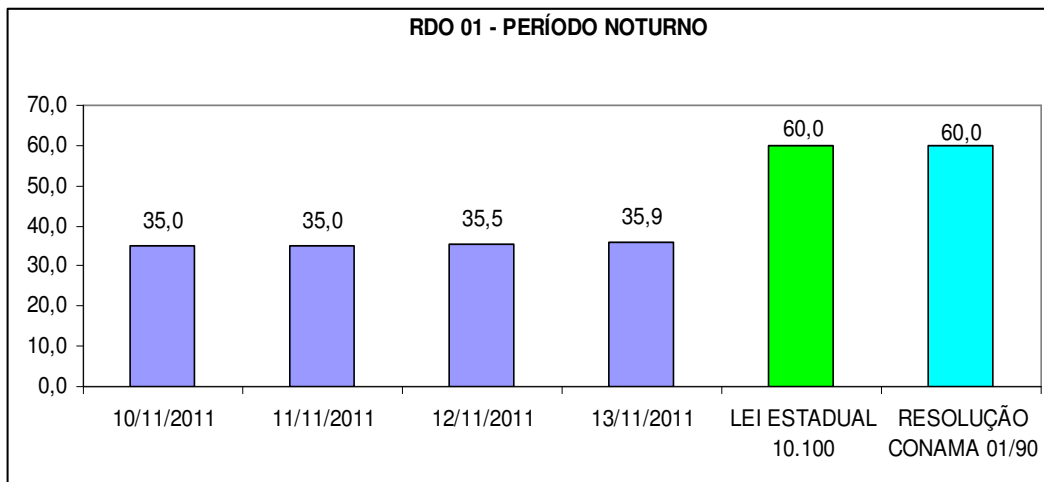
### **5.1.2 – REFERÊNCIA ESTADUAL**

Observa-se pelos resultados alcançados que, os limites de referência estabelecidos pela LEI 10.100, de 17 de janeiro de 1990, não foram excedidos nos pontos monitorados.

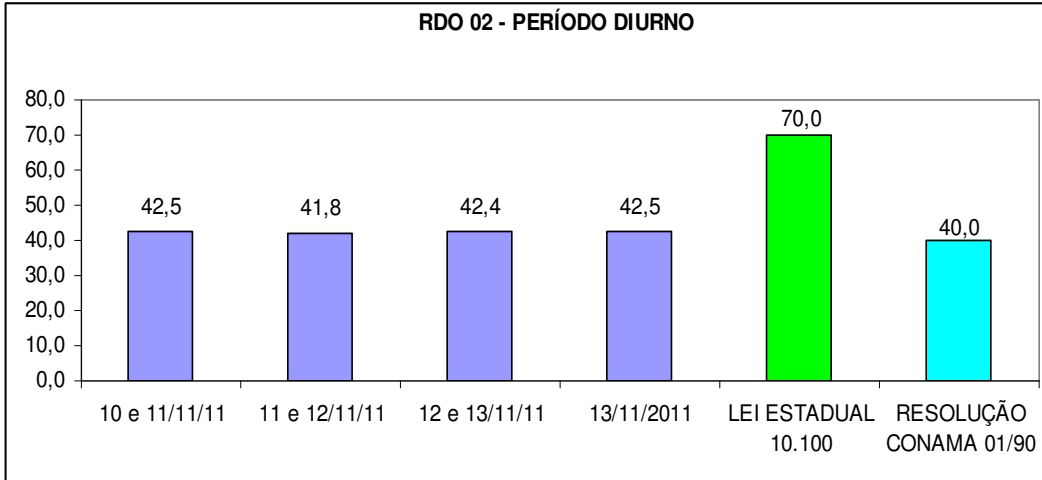
**GRÁFICO 5.1.1 – COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS COM A REFERÊNCIA  
LEGAL – PERÍODO DIURNO – RDO 01**



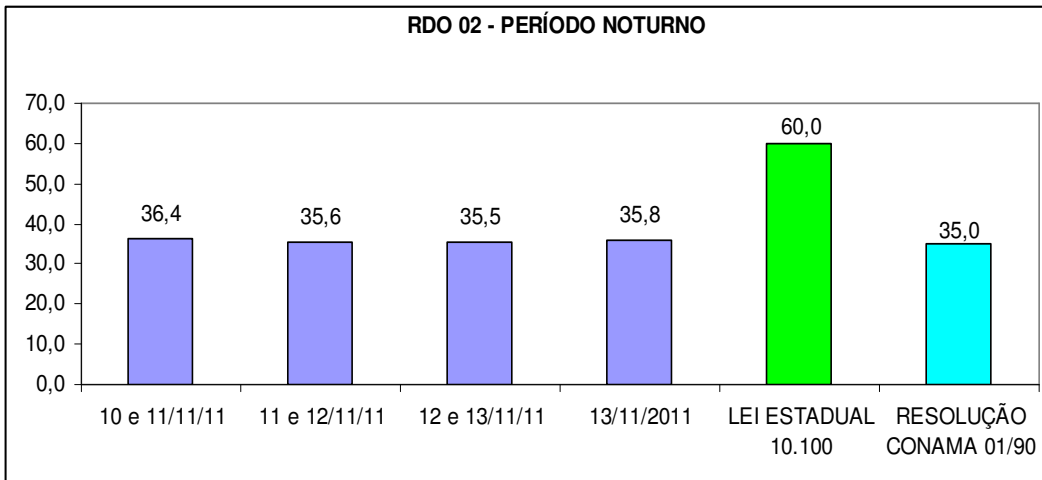
**GRÁFICO 5.1.2 – COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS COM A REFERÊNCIA  
LEGAL – PERÍODO NOTURNO – RDO 01**



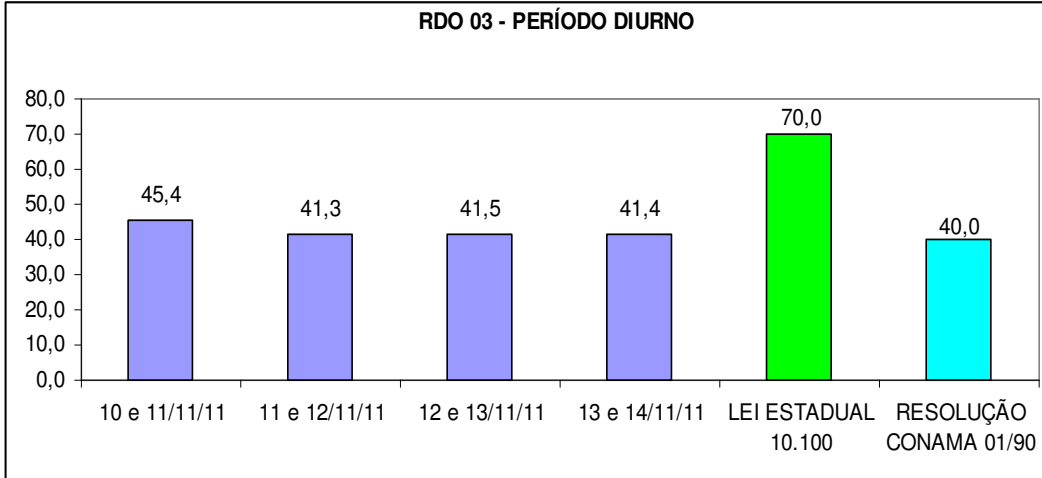
**GRÁFICO 5.1.3 – COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS COM A REFERÊNCIA  
LEGAL – PERÍODO DIURNO – RDO 02**



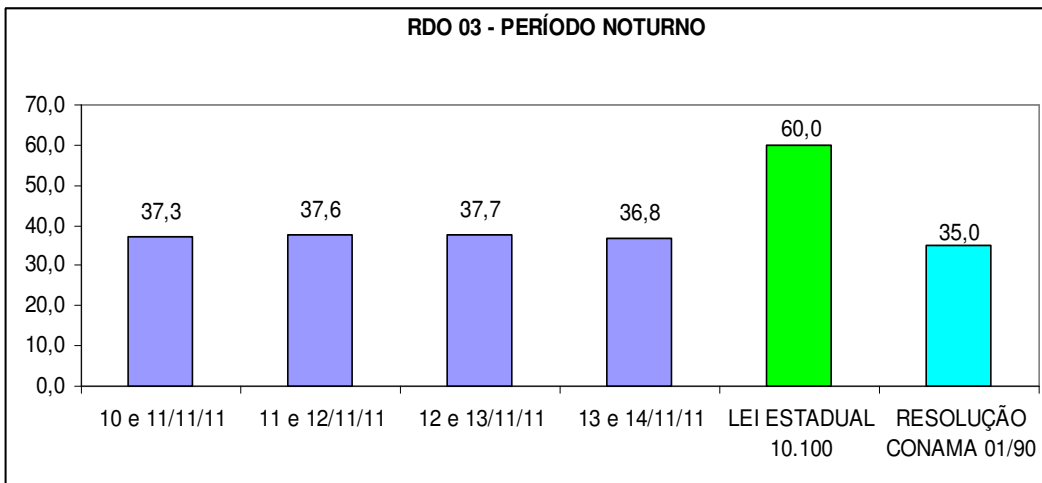
**GRÁFICO 5.1.4 – COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS COM A REFERÊNCIA  
LEGAL – PERÍODO NOTURNO – RDO 02**



**GRÁFICO 5.1.5 – COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS COM A REFERÊNCIA  
LEGAL – PERÍODO DIURNO – RDO 03**



**GRÁFICO 5.1.6 – COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS COM A REFERÊNCIA  
LEGAL – PERÍODO NOTURNO – RDO 03**



Com relação à Lei Estadual, podemos comparar os padrões legais exigidos, quais sejam: 70 dB(A) para o período diurno e 60 dB(A) para o noturno, de forma estatística, para cada ponto, os quais estão distribuídos da seguinte maneira:

RDO 01: **10/11/2011** - Em 90% do tempo, os valores estão abaixo de 37,1 dB(A) para o período diurno e 35,7 dB(A) para o período noturno;

RDO 01: **11/11/2011** - Em 90% do tempo, os valores estão abaixo de 36,7 dB(A) para o período diurno e 36,9 dB(A) para o período noturno;

RDO 01: **12/11/2011** - Em 90% do tempo, os valores estão abaixo de 35,8 dB(A) para o período diurno e 37,9 dB(A) para o período noturno;

RDO 01: **13/11/2011** - Em 90% do tempo, os valores estão abaixo de 35,9 dB(A) para o período diurno e 37,0 dB(A) para o período noturno;

RDO 02: **10 e 11/11/2011** - Em 90% do tempo, os valores estão abaixo de 44,5 dB(A) para o período diurno e 37,5 dB(A) para o período noturno;

RDO 02: **11 e 12/11/2011** - Em 90% do tempo, os valores estão abaixo de 42,6 dB(A) para o período diurno e 36,3 dB(A) para o período noturno;

RDO 02: **12 e 13/11/2011** - Em 90% do tempo, os valores estão abaixo de 43,0 dB(A) para o período diurno e 36,1 dB(A) para o período noturno;

RDO 02: **13/11/2011** - Em 90% do tempo, os valores estão abaixo de 43,2 dB(A) para o período diurno e 36,7 dB(A) para o período noturno;

RDO 03: **10 e 11/11/2011** - Em 90% do tempo, os valores estão abaixo de 46,5 dB(A) para o período diurno e 39,0 dB(A) para o período noturno;

RDO 03: **11 e 12/11/2011** - Em 90% do tempo, os valores estão abaixo de 42,5 dB(A) para o período diurno e 39,0 dB(A) para o período noturno;

RDO 03: **12 e 13/11/2011** - Em 90% do tempo, os valores estão abaixo de 42,7 dB(A) para o período diurno e 39,0 dB(A) para o período noturno;

RDO 03: **13 e 14/11/2011** - Em 90% do tempo, os valores estão abaixo de 42,3 dB(A) para o período diurno e 37,5 dB(A) para o período noturno.



## **6 – AVALIAÇÕES DOS RESULTADOS ALCANÇADOS**

Os resultados das medições efetuadas nos pontos monitorados enquadraram-se nos limites definidos pela Lei Estadual N°10.100 para os períodos diurno e noturno.

De acordo com os resultados encontrados em todos os pontos e em todos os dias/períodos monitorados, podemos observar que os níveis de ruído, não se enquadram dentro dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 01/90, conforme apresentado no item 5.1.1 e gráficos 5.1.1 à 5.1.12 deste documento, exceto o ponto RDO 01.

De acordo com as observações coletadas em campo, discriminadas nos quadros 4.4 à 4.6, podemos verificar que, são encontrados nas regiões monitoradas níveis de ruído provenientes de animais (pássaros, grilos e cigarras) e ruído proveniente de tráfego de veículos em Rodovia.

Conclui-se, então, que a presença de fontes ruidosas na região alvo de estudo, interferem diretamente nos níveis de ruído encontrados durante o monitoramento. O atendimento aos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 01/90 e Lei Estadual 10.100, está diretamente relacionado à intensidade e periodicidade de emissão de ruídos destas fontes presentes na região.

Belo Horizonte, 14 de dezembro de 2011.



Odilon Maciel de Jesus da Silva  
CRQ-02409845

## **ANEXOS**

## **ANEXO 1 – CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO EQUIPAMENTO**



**Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul**  
**LABELO - Laboratórios Especializados em Eletro-Eletrônica**  
**Calibração e Ensaios**  
**Rede Brasileira de Calibração**  
 Laboratório de Calibração Acreditado pela CGCRE/INMETRO de acordo com a  
 ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob os nº 0024.



## Certificado de Calibração

Nº A0036/2010

Data da Calibração: 26/01/2010

Data da emissão do certificado: 26/01/2010

**Cliente:** Limnos Hidrobiologia e Limnologia Ltda  
 Rua Forluminas, 220 - Ouro Preto - Belo Horizonte - MG

**Características da Unidade sob Teste (UST):**

Nome: Calibrador de Nível Sonoro  
 Fabricante: Minipa  
 Modelo/Classe: MSL-1326 classe 2

Protocolo: 59074  
 Nº de série: MS1326000255  
 TAG: CO-03/03

**Procedimento(s) de Calibração Utilizado(s):**

· PC 9.03.01 - Rev.: 3

**Método:** Método do Microfone por Inserção de Tensão

**Padrão(ões) Utilizado(s):**

- Brüel & Kjaer 4180 - Tag: A691a - Certificado de Calibração nº 1735/2009 do INMETRO/LAETA - Vál. até 06/2010
- Agilent 34401A - Tag: A608a - Certificado de Calibração nº E0479/2009 do LABELO - Vál. até 04/2010
- Norsonic 483B - Tag: A609a - Certificado de Calibração nº E1711/2009 do LABELO - Vál. até 12/2010
- Stanford DS360 - Tag: A610a - Certificado de Calibração nº E0530/2009 do LABELO - Vál. até 04/2010
- Brüel & Kjaer 4231 - Tag: A309a - Certificado de Calibração nº 1732/2009 do INMETRO/LAETA - Vál. até 06/2010

*Obs: Padrões rastreados aos padrões primários nacionais e internacionais.*

**Norma(s) de Referência:**

IEC 60942:1988. Sound Calibrators. Genebra, Suíça.

**Observação:**

- Os resultados da calibração estão contidos em tabelas anexas, que relacionam os valores indicados pelo instrumento sob teste, com valores obtidos através da comparação com os padrões e as incertezas estimadas da medição (IM).
- A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência "K", correspondentes a um nível de confiança de 95,45%. A incerteza padrão da medição foi determinada de acordo com o "Guia para Expressão da Incerteza de Medição", Terceira Edição Brasileira.

**Certificado de Calibração**

**Nº A0036/2010**

Continuação

Calibrador de Nivel Sonoro - Minipa - MSL-1326 - MS1326000255 - CO-03/03

Data da Calibração: 26/01/2010

Resultado(s) da Calibração:

Data da emissão do certificado: 26/01/2010

**Amplitude**

VR (UMP) (dB)	MM (UST) (dB)	± IM (dB)	k	V <sub>eff</sub>
94,0	94,2	0,1	2,00	∞
114,0	114,3	0,1	2,00	∞

**Frequência**

VR (UMP) (dB)	VR (UMP) (Hz)	MM (UST) (Hz)	± IM (Hz)	k	V <sub>eff</sub>
94,0	1000,0	1001,5	0,2	2,00	∞
114,0	1000,0	1001,6	0,2	2,00	∞

**PUCRS**

**LABELO**  
**PUCRS**



**Certificado de Calibração****N° A0036/2010**

Continuação

Calibrador de Nível Sonoro - Minipa - MSL-1326 - MS1326000255 - CO-03/03

Data da Calibração: 26/01/2010

Data da emissão do certificado: 26/01/2010

**Convenção:****Unidade de Medida Padrão (UMP)**

— Valor indicado na unidade de medição padrão, corrigidos dos erros sistemáticos

**Unidade sob Teste (UST)**

— Valor indicado na unidade de medição sob teste (em calibração).

**VR (Unidade da Grandeza)**

— Valor de Referência da Grandeza.

**MM (Unidade da Grandeza)**

— Resultado obtido da média aritmética das medidas na unidade de medição correspondente.

**IM (Unidade da Grandeza)**

— Incerteza da medição, caracterizando a faixa de valores dentro da qual se encontra o valor verdadeiro convencional da grandeza medida.

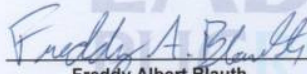
**k**

— Fator de abrangência, utilizado como um multiplicador da incerteza padrão de uma medição de modo a obter uma incerteza expandida de medição

**Graus de Liberdade ( $V_{eff}$ )**— Para os valores de graus de liberdade efetivos ( $V_{eff}$ ) calculados acima de 10.000 assume-se  $\infty$ .**Calibração realizada nas instalações do LABELO.****Condições Ambientais:**

Temperatura:  $23,1 \text{ }^\circ\text{C} \pm 1,0 \text{ }^\circ\text{C}$   
 Umidade Relativa:  $41,1 \text{ } \%\text{ur} \pm 2,0 \text{ } \%\text{ur}$   
 Pressão Atmosférica:  $1007,27 \text{ hPa} \pm 0,05 \text{ hPa}$

- Este certificado atende aos requisitos de acreditação da CGCRE/INMETRO que avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades - SI).
- Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração nas condições específicas, não sendo extensivo a quaisquer lotes.
- O Certificado de Calibração não deve ser parcialmente reproduzido sem prévia autorização.
- Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
- A CGCRE/INMETRO é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation).
- A CGCRE/INMETRO é signatária do Acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Cooperation for Accreditation).
- A CGCRE/INMETRO é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAAC (InterAmerican Accreditation Cooperation).

  
**Freddy Albert Blauth**  
 Metrologista

  
**Carlos José Rupp Bindé Jr.**  
 Signatário Autorizado

*Acerto*  
*12/02/10*



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul  
LABELO - Laboratórios Especializados em Eletro-Eletrônica  
Calibração e Ensaaios  
Rede Brasileira de Calibração  
Laboratório de Calibração Acreditado pela CGCRE/INMETRO de acordo com a  
ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob os n° 0024.

**Certificado de Calibração****N° A0041/2010**

Data da calibração: 27/01/2010  
Data da emissão do certificado: 27/01/2010

**Cliente:** Limnos Hidrobiologia e Limnologia Ltda  
Rua Forluminas, 220 - Ouro Preto - Belo Horizonte - MG

**Características da Unidade sob Teste (UST):**

Nome: Medidor de Nível Sonoro  
Fabricante: Minipa  
Modelo/Tipo: MSL-1352C tipo 2

Protocolo: 59073  
N° de série: MSL135000636  
TAG: CO-02/03

**Procedimento(s) de Calibração Utilizado(s):**

PC 9.01.01 - Rev.: 5

**Método:** Leitura relativa ao sinal de referência.

**Padrão(ões) Utilizado(s):**

- Norsonic 483B - Tag: A609a - Certificado de Calibração n° E1711/2009 do LABELO - Vál. até 12/2010
  - Stanford DS360 - Tag: A610a - Certificado de Calibração n° E0530/2009 do LABELO - Vál. até 04/2010
- Obs: Padrões rastreados aos padrões primários nacionais e internacionais.

**Norma(s) de Referência:**

IEC 60651:1979. Sound Level Meters. Genebra, Suíça.

**Observações:**

- Os resultados da calibração estão contidos em tabelas anexas, que relacionam os valores indicados pelo instrumento sob teste, com valores obtidos através da comparação com os padrões e as incertezas estimadas da medição (IM).
- A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência "k", correspondentes a um nível de confiança de 95,45%. A incerteza padrão da medição foi determinada de acordo com o "Guia para Expressão da Incerteza de Medição", Terceira Edição Brasileira.

**Certificado de Calibração**

**N° A0041/2010**

Continuação

Medidor de Nivel Sonoro - Minipa - MSL-1352C - MSL135000636 - CO-02/03

Data da calibração: 27/01/2010

Data da emissão do certificado: 27/01/2010

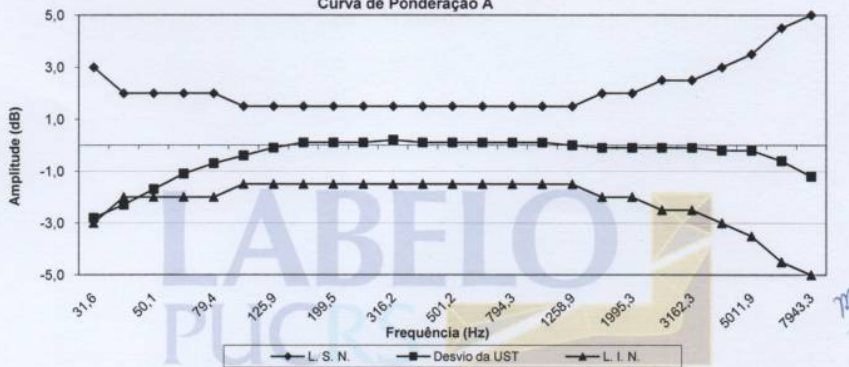
**Resultado(s) da Calibração:**

**Parte I - Resultado das Medições**

Curva de Ponderação A

Frequência (UMP) (Hz)	VR (UMP) (dB)	MM (UST) (dB)	L. I. N. (dB)	L. S. N. (dB)	± IM (dB)	k	V <sub>eff</sub>
31,6	58,6	55,8	55,6	61,6	0,2	2,00	∞
39,8	63,4	61,1	61,4	65,4	0,2	2,00	∞
50,1	67,8	66,1	65,8	69,8	0,2	2,00	∞
63,1	71,8	70,7	69,8	73,8	0,2	2,00	∞
79,4	75,5	74,8	73,5	77,5	0,2	2,00	∞
100,0	78,9	78,5	77,4	80,4	0,2	2,00	∞
125,9	81,9	81,8	80,4	83,4	0,2	2,00	∞
158,5	84,6	84,7	83,1	86,1	0,2	2,00	∞
199,5	87,1	87,2	85,6	88,6	0,2	2,00	∞
251,2	89,4	89,5	87,9	90,9	0,2	2,00	∞
316,2	91,4	91,6	89,9	92,9	0,2	2,00	∞
398,1	93,2	93,3	91,7	94,7	0,2	2,00	∞
501,2	94,8	94,9	93,3	96,3	0,2	2,00	∞
631,0	96,1	96,2	94,6	97,6	0,2	2,00	∞
794,3	97,2	97,3	95,7	98,7	0,2	2,00	∞
1000,0	98,0	98,1	96,5	99,5	0,2	2,00	∞
1258,9	98,6	98,6	97,1	100,1	0,2	2,00	∞
1584,9	99,0	98,9	97,0	101,0	0,2	2,00	∞
1995,3	99,2	99,1	97,2	101,2	0,2	2,00	∞
2511,9	99,3	99,2	96,8	101,8	0,2	2,00	∞
3162,3	99,2	99,1	96,7	101,7	0,2	2,00	∞
3981,1	99,0	98,8	96,0	102,0	0,2	2,00	∞
5011,9	98,5	98,3	95,0	102,0	0,2	2,00	∞
6309,6	97,9	97,3	93,4	102,4	0,2	2,00	∞
7943,3	96,9	95,7	91,9	101,9	0,2	2,00	∞

Curva de Ponderação A





**Certificado de Calibração**

**Nº A0041/2010**

Continuação

Medidor de Nivel Sonoro - Minipa - MSL-1352C - MSL135000636 - CO-02/03

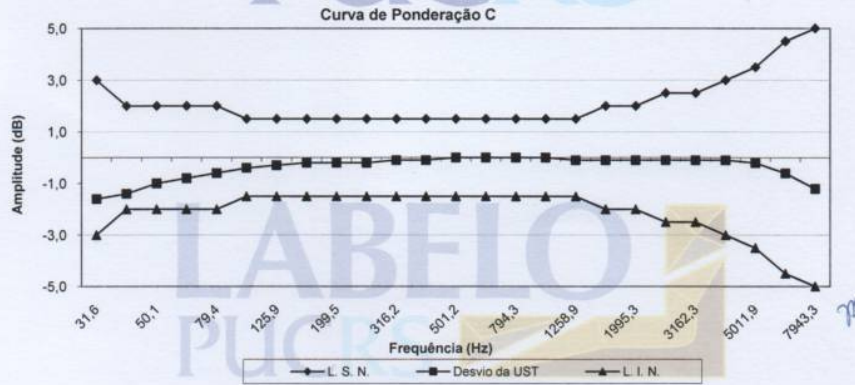
Data da calibração: 27/01/2010

Data da emissão do certificado: 27/01/2010

**Resultado(s) da Calibração:**

**Curva de Ponderação C**

Frequência (UMP) (Hz)	VR (UMP) (dB)	MM (UST) (dB)	L. I. N. (dB)	L. S. N. (dB)	± IM (dB)	k	V <sub>eff</sub>
31,6	95,0	93,4	92,0	98,0	0,2	2,00	∞
39,8	96,0	94,6	94,0	98,0	0,2	2,00	∞
50,1	96,7	95,7	94,7	98,7	0,2	2,00	∞
63,1	97,2	96,4	95,2	99,2	0,2	2,00	∞
79,4	97,5	96,9	95,5	99,5	0,2	2,00	∞
100,0	97,7	97,3	96,2	99,2	0,2	2,00	∞
125,9	97,8	97,5	96,3	99,3	0,2	2,00	∞
158,5	97,9	97,7	96,4	99,4	0,2	2,00	∞
199,5	98,0	97,8	96,5	99,5	0,2	2,00	∞
251,2	98,0	97,8	96,5	99,5	0,2	2,00	∞
316,2	98,0	97,9	96,5	99,5	0,2	2,00	∞
398,1	98,0	97,9	96,5	99,5	0,2	2,00	∞
501,2	98,0	98,0	96,5	99,5	0,2	2,00	∞
631,0	98,0	98,0	96,5	99,5	0,2	2,00	∞
794,3	98,0	98,0	96,5	99,5	0,2	2,00	∞
1000,0	98,0	98,0	96,5	99,5	0,2	2,00	∞
1258,9	98,0	97,9	96,5	99,5	0,2	2,00	∞
1584,9	97,9	97,8	95,9	99,9	0,2	2,00	∞
1995,3	97,8	97,7	95,8	99,8	0,2	2,00	∞
2511,9	97,7	97,6	95,2	100,2	0,2	2,00	∞
3162,3	97,5	97,4	95,0	100,0	0,2	2,00	∞
3981,1	97,2	97,1	94,2	100,2	0,2	2,00	∞
5011,9	96,7	96,5	93,2	100,2	0,2	2,00	∞
6309,6	96,0	95,4	91,5	100,5	0,2	2,00	∞
7943,3	95,0	93,8	90,0	100,0	0,2	2,00	∞



Laboratório de Calibração Acreditado pela CGCRE/INMETRO de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob os nº 0024

# Certificado de Calibração

## Nº A0041/2010

Continuação

Medidor de Nivel Sonoro - Minipa - MSL-1352C - MSL135000636 - CO-02/03

Data da calibração: 27/01/2010

Data da emissão do certificado: 27/01/2010

### Resultado(s) da Calibração:

#### Linearidade

Nível de Pressão Sonora da UST ajustado em 94 dB

VR (UMP) (dB)	MM (UST) (dB)	L. I. N. (dB)	L. S. N. (dB)	± IM (dB)	k	V <sub>eff</sub>	Faixa de Medição (UST)
130,0	130,2	128,5	131,5	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
129,0	129,2	127,5	130,5	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
128,0	128,2	126,5	129,5	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
127,0	127,2	125,5	128,5	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
126,0	126,2	124,5	127,5	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
125,0	125,2	123,5	126,5	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
124,0	124,2	122,5	125,5	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
123,0	123,2	121,5	124,5	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
122,0	122,2	120,5	123,5	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
121,0	121,1	119,5	122,5	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
120,0	120,1	118,5	121,5	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
119,0	119,1	117,5	120,5	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
118,0	118,1	116,5	119,5	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
117,0	117,1	115,5	118,5	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
116,0	116,1	114,5	117,5	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
115,0	115,1	113,5	116,5	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
114,0	114,1	112,5	115,5	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
113,0	113,1	111,5	114,5	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
112,0	112,1	110,5	113,5	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
111,0	111,0	109,5	112,5	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
110,0	110,1	108,5	111,5	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
109,0	109,0	107,5	110,5	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
108,0	108,0	106,5	109,5	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
107,0	107,0	105,5	108,5	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
106,0	106,0	104,5	107,5	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
105,0	105,0	103,5	106,5	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
104,0	104,0	102,5	105,5	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
103,0	103,0	101,5	104,5	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
102,0	102,0	100,5	103,5	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
101,0	101,0	99,5	102,5	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
100,0	99,9	99,0	101,0	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
99,0	99,1	98,0	100,0	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
98,0	98,1	97,0	99,0	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
97,0	97,1	96,0	98,0	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
96,0	96,1	95,0	97,0	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
95,0	95,0	94,0	96,0	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
94,0	94,0	93,0	95,0	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
93,0	93,0	92,0	94,0	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
92,0	92,0	91,0	93,0	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
91,0	91,0	90,0	92,0	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
90,0	90,0	89,0	91,0	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
89,0	88,9	88,0	90,0	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
88,0	87,9	87,0	89,0	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
87,0	86,9	86,0	88,0	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
86,0	85,9	85,0	87,0	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
85,0	84,9	84,0	86,0	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
84,0	83,9	83,0	85,0	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
83,0	82,9	82,0	84,0	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
81,0	80,9	80,0	82,0	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
80,0	79,9	79,0	81,0	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB



# Certificado de Calibração

## Nº A0041/2010

Continuação

Medidor de Nivel Sonoro - Minipa - MSL-1352C - MSL135000636 - CO-02/03

Data da calibração: 27/01/2010

Data da emissão do certificado: 27/01/2010

### Resultado(s) da Calibração:

#### Linearidade (continuação)

Nível de Pressão Sonora da UST ajustado em 94 dB

VR (UMP) (dB)	MM (UST) (dB)	L. I. N. (dB)	L. S. N. (dB)	± IM (dB)	k	V <sub>eff</sub>	Faixa de Medição (UST)
79,0	78,9	78,0	80,0	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
78,0	77,9	77,0	79,0	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
77,0	76,9	76,0	78,0	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
76,0	75,9	75,0	77,0	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
75,0	74,8	74,0	76,0	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
74,0	73,8	73,0	75,0	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
73,0	72,8	72,0	74,0	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
72,0	71,8	71,0	73,0	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
71,0	70,8	70,0	72,0	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
70,0	69,8	69,0	71,0	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
69,0	68,8	68,0	70,0	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
68,0	67,8	67,0	69,0	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
67,0	66,8	66,0	68,0	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
66,0	65,8	65,0	67,0	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
65,0	64,7	64,0	66,0	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
64,0	63,8	63,0	65,0	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
63,0	62,7	62,0	64,0	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
62,0	61,7	61,0	63,0	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
61,0	60,7	60,0	62,0	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
60,0	59,7	59,0	61,0	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
59,0	58,7	58,0	60,0	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
58,0	57,7	57,0	59,0	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
57,0	56,7	56,0	58,0	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
56,0	55,7	55,0	57,0	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
55,0	54,7	54,0	56,0	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
54,0	53,7	53,0	55,0	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
53,0	52,7	52,0	54,0	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
52,0	51,7	51,0	53,0	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
51,0	50,7	50,0	52,0	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
50,0	49,7	49,0	51,0	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
49,0	48,7	47,5	50,5	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
48,0	47,7	46,5	49,5	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
47,0	46,7	45,5	48,5	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
46,0	45,7	44,5	47,5	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
45,0	44,7	43,5	46,5	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
44,0	43,7	42,5	45,5	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
43,0	42,7	41,5	44,5	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
42,0	41,7	40,5	43,5	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
41,0	40,7	39,5	42,5	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
40,0	39,7	38,5	41,5	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
39,0	38,7	37,5	40,5	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
38,0	37,7	36,5	39,5	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
37,0	36,7	35,5	38,5	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
36,0	35,8	34,5	37,5	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
35,0	34,8	33,5	36,5	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
34,0	33,8	32,5	35,5	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
33,0	32,9	31,5	34,5	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
32,0	31,9	30,5	33,5	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
31,0	31,0	29,5	32,5	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB
30,0	30,1	28,5	31,5	0,2	2,00	∞	AUTO 30 dB a 130 dB

Laboratório de Calibração Acreditado pela CGCRE/INMETRO de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob os nº 0024.

**Certificado de Calibração****N° A0041/2010**

Continuação

Medidor de Nivel Sonoro - Minipa - MSL-1352C - MSL135000636 - CO-02/03

Data da calibração: 27/01/2010

Data da emissão do certificado: 27/01/2010

**Resultado(s) da Calibração:****PARTE II - Testes funcionais****Detetor de Sobrecarga (Overload)****Teste da Curva de Ponderação A**

Freqüência (UMP) (Hz)	VR (UMP) (dB)	MM (UST) (dB)	L. I. N. (dB)	L. S. N. (dB)	± IM (dB)	k	V <sub>eff</sub>	Indicação de Overload (UST)
1000,0	125,0	125,0	122,0	128,0	0,2	2,00	∞	Não
794,3	125,0	125,2	122,0	128,0	0,2	2,00	∞	Não
631,0	125,0	125,1	122,0	128,0	0,2	2,00	∞	Não
501,2	125,0	125,3	123,0	127,0	0,2	2,00	∞	Não
398,1	125,0	125,4	123,0	127,0	0,2	2,00	∞	Não
316,2	125,0	125,4	123,0	127,0	0,2	2,00	∞	Sim

**Teste da Onda Quadrada**

Fator de Crista e Pulso (UMP)	VR (UMP) (dB)	MM (UST) (dB)	L. I. N. (dB)	L. S. N. (dB)	± IM (dB)	k	V <sub>eff</sub>	Indicação de Overload (UST)
FC 1 e Pulso Positivo	98,0	98,1	97,0	99,0	0,2	2,00	∞	Não
FC 3 e Pulso Positivo	98,0	98,0	97,0	99,0	0,2	2,00	∞	Sim
FC 1 e Pulso Negativo	98,0	98,1	97,0	99,0	0,2	2,00	∞	Não
FC 3 e Pulso Negativo	98,0	98,2	97,0	99,0	0,2	2,00	∞	Não

75

**LABELO**  
PUCRS

Laboratório de Calibração Acreditado pela CGCRE/INMETRO de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob os nº 0024.

# Certificado de Calibração

## Nº A0041/2010

Continuação

Medidor de Nível Sonoro - Minipa - MSL-1352C - MSL135000636 - CO-02/03

Data da calibração: 27/01/2010

Data da emissão do certificado: 27/01/2010

### Resultado(s) da Calibração:

Detetor R.M.S.

#### Teste do burst de onda senoidal contínua

Fator de Crista (UMP)	Tipo de Sinal (UMP)	VR (UMP) (dB)	MM (UST) (dB)	L. I. N. (dB)	L. S. N. (dB)	± IM (dB)	k	V <sub>eff</sub>
3	Seno 2kHz	128,0	126,7	127,0	129,0	0,2	2,00	∞
3	Seno 2kHz	118,0	117,8	117,0	119,0	0,2	2,00	∞
3	Seno 2kHz	108,0	108,0	107,0	109,0	0,2	2,00	∞
3	Seno 2kHz	98,0	97,2	97,0	99,0	0,2	2,00	∞
3	Seno 2kHz	88,0	87,8	87,0	89,0	0,2	2,00	∞
3	Seno 2kHz	78,0	77,8	77,0	79,0	0,2	2,00	∞
3	Seno 2kHz	68,0	67,8	67,0	69,0	0,2	2,00	∞
3	Seno 2kHz	58,0	57,9	57,0	59,0	0,2	2,00	∞

#### Teste do fator de Crista

Fator de Crista (UMP)	Onda Quadrada (UMP)	VR (UMP) (dB)	MM (UST) (dB)	L. I. N. (dB)	L. S. N. (dB)	± IM (dB)	k	V <sub>eff</sub>
3	Pulso Positivo	128,0	128,1	127,0	129,0	0,2	2,00	∞
-3	Pulso Negativo	128,0	128,3	127,0	129,0	0,2	2,00	∞
3	Pulso Positivo	118,0	118,2	117,0	119,0	0,2	2,00	∞
-3	Pulso Negativo	118,0	118,1	117,0	119,0	0,2	2,00	∞
3	Pulso Positivo	108,0	108,2	107,0	109,0	0,2	2,00	∞
-3	Pulso Negativo	108,0	108,1	107,0	109,0	0,2	2,00	∞
3	Pulso Positivo	98,0	98,0	97,0	99,0	0,2	2,00	∞
-3	Pulso Negativo	98,0	97,9	97,0	99,0	0,2	2,00	∞
3	Pulso Positivo	88,0	88,2	87,0	89,0	0,2	2,00	∞
-3	Pulso Negativo	88,0	88,1	87,0	89,0	0,2	2,00	∞
3	Pulso Positivo	78,0	78,2	77,0	79,0	0,2	2,00	∞
-3	Pulso Negativo	78,0	78,0	77,0	79,0	0,2	2,00	∞
3	Pulso Positivo	68,0	68,1	67,0	69,0	0,2	2,00	∞
-3	Pulso Negativo	68,0	68,2	67,0	69,0	0,2	2,00	∞
3	Pulso Positivo	58,0	58,0	57,0	59,0	0,2	2,00	∞
-3	Pulso Negativo	58,0	58,1	57,0	59,0	0,2	2,00	∞

78





# Certificado de Calibração

## N° A0041/2010

Continuação

Medidor de Nível Sonoro - Minipa - MSL-1352C - MSL135000636 - CO-02/03

Data da calibração: 27/01/2010

Data da emissão do certificado: 27/01/2010

### Resultado(s) da Calibração:

#### Ponderação Temporal

#### Teste de Overshoot

Constante de Tempo (UST)	VR (UMP) (dB)	MM (UST) (dB)	L. I. N. (dB)	L. S. N. (dB)	± IM (dB)	k	V <sub>eff</sub>
Fast	126,0	126,0	124,9	127,1	0,2	2,00	∞
Fast	116,0	116,0	114,9	117,1	0,2	2,00	∞
Fast	106,0	106,1	104,9	107,1	0,2	2,00	∞
Fast	96,0	96,0	94,9	97,1	0,2	2,00	∞
Fast	86,0	86,0	84,9	87,1	0,2	2,00	∞
Fast	76,0	76,0	74,9	77,1	0,2	2,00	∞
Fast	66,0	66,1	64,9	67,1	0,2	2,00	∞
Fast	56,0	56,0	54,9	57,1	0,2	2,00	∞
Slow	126,0	126,0	124,4	127,6	0,2	2,00	∞
Slow	116,0	116,0	114,4	117,6	0,2	2,00	∞
Slow	106,0	106,0	104,4	107,6	0,2	2,00	∞
Slow	96,0	96,0	94,4	97,6	0,2	2,00	∞
Slow	86,0	86,2	84,4	87,6	0,2	2,00	∞
Slow	76,0	76,0	74,4	77,6	0,2	2,00	∞
Slow	66,0	66,0	64,4	67,6	0,2	2,00	∞
Slow	56,0	55,9	54,4	57,6	0,2	2,00	∞

#### Pulso de Onda Senoidal Única

Constante de Tempo (UST)	Tempo (UMP) (ms)	VR (UMP) (dB)	MM (UST) (dB)	L. I. N. (dB)	L. S. N. (dB)	± IM (dB)	k	V <sub>eff</sub>
Fast	200	125,0	126,0	123,0	126,0	0,2	2,00	∞
Fast	200	115,0	116,0	113,0	116,0	0,2	2,00	∞
Fast	200	105,0	106,0	103,0	106,0	0,2	2,00	∞
Fast	200	95,0	91,3	93,0	96,0	0,2	2,00	∞
Fast	200	85,0	86,0	83,0	86,0	0,2	2,00	∞
Fast	200	75,0	76,0	73,0	76,0	0,2	2,00	∞
Fast	200	65,0	66,1	63,0	66,0	0,2	2,00	∞
Fast	200	55,0	56,1	53,0	56,0	0,2	2,00	∞
Slow	500	121,9	119,8	119,9	123,9	0,2	2,00	∞
Slow	500	111,9	108,0	109,9	113,9	0,2	2,00	∞
Slow	500	101,9	96,3	99,9	103,9	0,2	2,00	∞
Slow	500	91,9	89,3	89,9	93,9	0,2	2,00	∞
Slow	500	81,9	78,9	79,9	83,9	0,2	2,00	∞
Slow	500	71,9	67,9	69,9	73,9	0,2	2,00	∞
Slow	500	61,9	59,3	59,9	63,9	0,2	2,00	∞
Slow	500	51,9	46,4	49,9	53,9	0,2	2,00	∞

#### Resposta ao sinal constante

Constante de Tempo (UST)	VR (UMP) (dB)	MM (UST) (dB)	L. I. N. (dB)	L. S. N. (dB)	± IM (dB)	k	V <sub>eff</sub>
Fast	94,0	94,0	93,9	94,1	0,2	2,00	∞
Slow	94,0	93,9	93,9	94,1	0,2	2,00	∞

Laboratório de Calibração Acreditado pela CGCRE/INMETRO de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob os nº 0024.

**Certificado de Calibração****N° A0041/2010**

Medidor de Nivel Sonoro - Minipa - MSL-1352C - MSL135000636 - CO-02/03

Data da calibração: 27/01/2010

Data da emissão do certificado: 27/01/2010


**Convenção:**

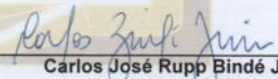
Unidade de Medida Padrão (UMP)	— Valor indicado na unidade de medição padrão, corrigidos dos erros sistemáticos.
Unidade sob Teste (UST)	— Valor indicado na unidade de medição sob teste (em calibração).
VR (Unidade da Grandeza)	— Valor de Referência da Grandeza.
MM (Unidade da Grandeza)	— Resultado obtido da média aritmética das medidas na unidade de medição correspondente.
IM (Unidade da Grandeza)	— Incerteza da medição, caracterizando a faixa de valores dentro da qual encontra-se o valor verdadeiro convencional da grandeza medida.
k	— Fator de abrangência, utilizado como um multiplicador da incerteza padrão de uma medição de modo a obter uma incerteza expandida de medição
Graus de Liberdade ( $V_{eff}$ )	— Para os valores de graus de liberdade efetivos ( $V_{eff}$ ) calculados acima de 10.000 assume-se $\infty$ .
L. I. N.	— Limite inferior de tolerância conforme a norma de referência.
L. S. N.	— Limite superior de tolerância conforme a norma de referência.

**Calibração realizada nas instalações do LABELO.****Condições Ambientais:**

Temperatura:  $23,7\text{ °C} \pm 1,0\text{ °C}$   
 Umidade Relativa:  $46,2\text{ \%ur} \pm 3,0\text{ \%ur}$   
 Pressão Atmosférica:  $1005,6\text{ hPa} \pm 0,30\text{ hPa}$

- Este certificado atende aos requisitos de acreditação da CGCRE/INMETRO que avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades - SI).
- Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração nas condições específicas, não sendo extensivo a quaisquer lotes.
- O Certificado de Calibração não deve ser parcialmente reproduzido sem prévia autorização.
- Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
- A CGCRE/INMETRO é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation).
- A CGCRE/INMETRO é signatária do Acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Cooperation for Accreditation).
- A CGCRE/INMETRO é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAAC (InterAmerican Accreditation Cooperation).


  
**Freddy Albert Blauth**  
 Metrologista


  
**Carlos José Rupp Bindé Jr.**  
 Signatário Autorizado


*Assinado*  
  
 12/02/10


## **ANEXO 2 – MEMORIAL DE CÁLCULO**





RUIDO AMBIENTAL - PLANILHA DE CALCULO E DE RESULTADOS								
Projeto:	693/11 - SUL AMERICANA DE METAIS S.A. SAM - Adutora				Data:	10/11/2011		
ID Ponto:	RDO 01				Tempo de medição:	10 minutos		
Coordenadas UTM: 23K- 0758716 / 8148248								
Diurno					Noturno			
Hora início:	13:40	Hora fim:	13:50		Hora início:	22:45	Hora fim:	22:55
CALCULO DE CORREÇÃO DO $L_{eq}$					CALCULO DE CORREÇÃO DO $L_{eq}$			
$L_{10}$	37,1				$L_{10}$	35,7		
$L_{90}$	35,2				$L_{90}$	34,2		
$L_{eq}$	36,2				$L_{eq}$	35,0		
$Leq = 0,01(L_{10}-L_{90})^2 + 0,5(L_{10}+L_{90})$					$Leq = 0,01(L_{10}-L_{90})^2 + 0,5(L_{10}+L_{90})$			
OBSERVAÇÕES								
Diurno	Ruído proveniente de pássaros.							
Noturno	Ruído proveniente de grilos.							
CORREÇÃO DO $L_{eq}$								
Leitura	Diurno				Noturno			
	$L_{eq}$	A	B	C	$L_{eq}$	A	B	C
1	37,3	1	1	3,3	35,2	1	1	3,3
2	37,2	1	2	6,7	35,7			
3	37,1	1	3	10,0	35,7	2	3	10,0
4	37,0	1	4	13,3	35,4	1	4	13,3
5	36,7				35,1			
6	36,7	2	6	20,0	35,1			
7	36,5	1	7	23,3	35,1	3	7	23,3
8	36,4	1	8	26,7	34,7			
9	36,1				34,7	2	9	30,0
10	36,1				34,6			
11	36,1				34,6	2	11	36,7
12	36,1				34,5			
13	36,1	5	13	43,3	34,5			
14	36,0				34,5			
15	36,0	2	15	50,0	34,5	4	15	50,0
16	35,9	1	16	53,3	34,4	1	16	53,3
17	35,8				34,3			
18	35,8	2	18	60,0	34,3			
19	35,7				34,3			
20	35,7	2	20	66,7	34,3			
21	35,6				34,3			
22	35,6				34,3	6	22	73,3
23	35,6	3	23	76,7	34,2			
24	35,5				34,2			
25	35,5				34,2			
26	35,5	3	26	86,7	34,2			
27	35,2	1	27	90,0	34,2	5	27	90,0
28	35,1				34,1	1	28	93,3
29	33,1	2	29	96,7	34,0			
30	30,9	1	30	100,0	34,0	2	30	100,0
A: Frequencia absoluta			B: Frequencia acumulada			C: Frequencia acumulada relativa		


RUIDO AMBIENTAL - PLANILHA DE CALCULO E DE RESULTADOS								
Projeto:	693/11 - SUL AMERICANA DE METAIS S.A. SAM - Adutora				Data:	11/11/2011		
ID Ponto:	RDO 01				Tempo de medição:	10 minutos		
Coordenadas UTM: 23K- 0758716 / 8148248								
Diurno					Noturno			
Hora início:	11:10	Hora fim:	11:20		Hora início:	22:40	Hora fim:	22:50
CALCULO DE CORREÇÃO DO $L_{eq}$					CALCULO DE CORREÇÃO DO $L_{eq}$			
$L_{10}$	36,7				$L_{10}$	36,9		
$L_{90}$	34,5				$L_{90}$	32,7		
$L_{eq}$	35,6				$L_{eq}$	35,0		
$Leq = 0,01(L_{10}-L_{90})^2 + 0,5(L_{10}+L_{90})$					$Leq = 0,01(L_{10}-L_{90})^2 + 0,5(L_{10}+L_{90})$			
OBSERVAÇÕES								
Diurno	Ruído proveniente de pássaros.							
Noturno	Ruído proveniente de grilos.							
CORREÇÃO DO $L_{eq}$								
Leitura	Diurno				Noturno			
	$L_{eq}$	A	B	C	$L_{eq}$	A	B	C
1	39,7	1	1	3,3	37,9	1	1	3,3
2	37,6	1	2	6,7	37,8	1	2	6,7
3	36,7	1	3	10,0	36,9	1	3	10,0
4	36,1	1	4	13,3	36,2	1	4	13,3
5	35,9				36,1	1	5	16,7
6	35,9	2	6	20,0	35,9			
7	35,7				35,9	2	7	23,3
8	35,7	2	8	26,7	35,7	1	8	26,7
9	35,6				35,5			
10	35,6	2	10	33,3	35,5	2	10	33,3
11	35,5	1	11	36,7	35,2	1	11	36,7
12	35,3				35,1			
13	35,3				35,1	2	13	43,3
14	35,3				34,7			
15	35,3	4	15	50,0	34,7	2	15	50,0
16	35,2				34,5	1	16	53,3
17	35,2				34,1	1	17	56,7
18	35,2				33,9			
19	35,2	4	19	63,3	33,9	2	19	63,3
20	35,1				33,7	1	20	66,7
21	35,1	2	21	70,0	33,5			
22	34,9				33,5	2	22	73,3
23	34,9	2	23	76,7	33,4	1	23	76,7
24	34,8	1	24	80,0	33,2			
25	34,6	1	25	83,3	33,2	2	25	83,3
26	34,5	1	26	86,7	32,9	1	26	86,7
27	34,2				32,7	1	27	90,0
28	34,2	2	28	93,3	32,4	1	28	93,3
29	34,1	1	29	96,7	32,2	1	29	96,7
30	34,0	1	30	100,0	32,1	1	30	100,0
A: Frequencia absoluta			B: Frequencia acumulada			C: Frequencia acumulada relativa		


RUIDO AMBIENTAL - PLANILHA DE CALCULO E DE RESULTADOS						LIMNOS SANEAR 		
Projeto:	693/11 - SUL AMERICANA DE METAIS S.A. SAM - Adutora				Data:	12/11/2011		
ID Ponto:	RDO 01				Tempo de medição:	10 minutos		
Coordenadas UTM: 23K- 0758716 / 8148248								
Diurno					Noturno			
Hora início:	11:05	Hora fim:	11:15		Hora início:	23:00	Hora fim:	23:10
CALCULO DE CORREÇÃO DO $L_{eq}$					CALCULO DE CORREÇÃO DO $L_{eq}$			
$L_{10}$	35,8				$L_{10}$	37,9		
$L_{90}$	34,0				$L_{90}$	32,5		
$L_{eq}$	34,9				$L_{eq}$	35,5		
$Leq = 0,01(L_{10}-L_{90})^2 + 0,5(L_{10}+L_{90})$					$Leq = 0,01(L_{10}-L_{90})^2 + 0,5(L_{10}+L_{90})$			
OBSERVAÇÕES								
Diurno	Ruído proveniente de pássaros.							
Noturno	Ruído proveniente de grilos.							
CORREÇÃO DO $L_{eq}$								
Leitura	Diurno				Noturno			
	$L_{eq}$	A	B	C	$L_{eq}$	A	B	C
1	36,3	1	1	3,3	38,8	1	1	3,3
2	36,2	1	2	6,7	38,7	1	2	6,7
3	35,8	1	3	10,0	37,9	1	3	10,0
4	35,6	1	4	13,3	36,0	1	4	13,3
5	35,5	1	5	16,7	35,5	1	5	16,7
6	35,4	1	6	20,0	35,4	1	6	20,0
7	35,2	1	7	23,3	35,2	1	7	23,3
8	35,1	1	8	26,7	34,8			
9	35,0	1	9	30,0	34,8	2	9	30,0
10	34,9				34,6			
11	34,9	2	11	36,7	34,6	2	11	36,7
12	34,8		12	40,0	34,5	1	12	40,0
13	34,8	2	13	43,3	34,2		13	43,3
14	34,7	1	14	46,7	34,2	2	14	46,7
15	34,6				34,1	1	15	50,0
16	34,6	2	16	53,3	34,0	1	16	53,3
17	34,5	1	17	56,7	33,9			
18	34,4	1	18	60,0	33,9	2	18	60,0
19	34,3				33,6	1	19	63,3
20	34,3				33,5	1	20	66,7
21	34,3				33,3	1	21	70,0
22	34,3	4	22	73,3	33,1	1	22	73,3
23	34,2	1	23	76,7	33,0	1	23	76,7
24	34,1				32,9	1	24	80,0
25	34,1	2	25	83,3	32,7			
26	34,0				32,7	2	26	86,7
27	34,0	2	27	90,0	32,5	1	27	90,0
28	33,9	1	28	93,3	32,1			
29	33,8	1	29	96,7	32,1	2	29	96,7
30	33,4	1	30	100,0	31,7	1	30	100,0
A: Frequencia absoluta			B: Frequencia acumulada			C: Frequencia acumulada relativa		

RUIDO AMBIENTAL - PLANILHA DE CALCULO E DE RESULTADOS								
Projeto:	693/11 - SUL AMERICANA DE METAIS S.A. SAM - Adutora				Data:	13/11/2011		
ID Ponto:	RDO 01				Tempo de medição:	10 minutos		
Coordenadas UTM: 23K- 0758716 / 8148248								
Diurno					Noturno			
Hora início:	11:20	Hora fim:	11:30		Hora início:	22:20	Hora fim:	22:30
CALCULO DE CORREÇÃO DO $L_{eq}$					CALCULO DE CORREÇÃO DO $L_{eq}$			
$L_{10}$	35,9				$L_{10}$	37,0		
$L_{90}$	34,0				$L_{90}$	34,8		
$L_{eq}$	35,0				$L_{eq}$	35,9		
$Leq = 0,01(L_{10}-L_{90})^2 + 0,5(L_{10}+L_{90})$					$Leq = 0,01(L_{10}-L_{90})^2 + 0,5(L_{10}+L_{90})$			
OBSERVAÇÕES								
Diurno	Ruído proveniente de pássaros.							
Noturno	Ruído proveniente de grilos.							
CORREÇÃO DO $L_{eq}$								
Leitura	Diurno				Noturno			
	$L_{eq}$	A	B	C	$L_{eq}$	A	B	C
1	36,2	1	1	3,3	37,9	1	1	3,3
2	36,1	1	2	6,7	37,6	1	2	6,7
3	35,9	1	3	10,0	37,0	1	3	10,0
4	35,7	1	4	13,3	36,7			
5	35,6				36,7	2	5	16,7
6	35,6				36,3	1	6	20,0
7	35,6	3	7	23,3	36,2			
8	35,5	1	8	26,7	36,2	2	8	26,7
9	35,4	1	9	30,0	36,1			
10	35,2	1	10	33,3	36,1	2	10	33,3
11	35,0	1	11	36,7	36,0	1	11	36,7
12	34,8	1	12	40,0	35,9	1	12	40,0
13	34,7				35,7			
14	34,7				35,7	2	14	46,7
15	34,7	3	15	50,0	35,6	1	15	50,0
16	34,6	1	16	53,3	35,5	1	16	53,3
17	34,5	1	17	56,7	35,4	1	17	56,7
18	34,4				35,3	1	18	60,0
19	34,4	2	19	63,3	35,2			
20	34,3		20	66,7	35,2			
21	34,3	2	21	70,0	35,2	3	21	70,0
22	34,2	1	22	73,3	35,1	1	22	73,3
23	34,1				34,9			
24	34,1				34,9			
25	34,1	3	25	83,3	34,9			
26	34,0				34,9	4	26	86,7
27	34,0	2	27	90,0	34,8	1	27	90,0
28	33,9				34,1	1	28	93,3
29	33,9	2	29	96,7	33,7			
30	33,8	1	30	100,0	33,7	2	30	100,0
A: Frequencia absoluta			B: Frequencia acumulada			C: Frequencia acumulada relativa		


RUIDO AMBIENTAL - PLANILHA DE CALCULO E DE RESULTADOS								
Projeto:	693/11 - SUL AMERICANA DE METAIS S.A. SAM - Adutora				Data:	10 e 11/11/2011		
ID Ponto:	RDO 02				Tempo de medição:	10 minutos		
Coordenadas UTM: 23K - 749498 / 8179665								
Diurno					Noturno			
Hora início:	16:30	Hora fim:	16:40		Hora início:	00:05	Hora fim:	00:15
CALCULO DE CORREÇÃO DO $L_{eq}$					CALCULO DE CORREÇÃO DO $L_{eq}$			
$L_{10}$	44,5				$L_{10}$	37,5		
$L_{90}$	40,2				$L_{90}$	35,3		
$L_{eq}$	42,5				$L_{eq}$	36,4		
$Leq = 0,01(L_{10}-L_{90})^2 + 0,5(L_{10}+L_{90})$					$Leq = 0,01(L_{10}-L_{90})^2 + 0,5(L_{10}+L_{90})$			
OBSERVAÇÕES								
Diurno	Ruído proveniente de pássaros e cigarras.							
Noturno	Ruído proveniente de grilos.							
CORREÇÃO DO $L_{eq}$								
Leitura	Diurno				Noturno			
	$L_{eq}$	A	B	C	$L_{eq}$	A	B	C
1	45,0	1	1	3,3	39,9	1	1	3,3
2	44,9	1	2	6,7	39,8	1	2	6,7
3	44,5	1	3	10,0	37,5	1	3	10,0
4	43,9	1	4	13,3	37,1	1	4	13,3
5	43,3	1	5	16,7	36,9	1	5	16,7
6	42,7	1	6	20,0	36,7			
7	42,6				36,7	2	7	23,3
8	42,6				36,6	1	8	26,7
9	42,6	3	9	30,0	36,4			
10	42,4				36,4			
11	42,4	2	11	36,7	36,4	3	11	36,7
12	42,3	1	12	40,0	36,3			
13	42,1	1	13	43,3	36,3			
14	42,0				36,3	3	14	46,7
15	42,0	2	15	50,0	36,2			
16	41,9				36,2	2	16	53,3
17	41,9	2	17	56,7	35,9	1	17	56,7
18	41,6	1	18	60,0	35,8			
19	41,5				35,8	2	19	63,3
20	41,5				35,7			
21	41,5	3	21	70,0	35,7			
22	41,2				35,7	3	22	73,3
23	41,2	2	23	76,7	35,6	1	23	76,7
24	41,0	1	24	80,0	35,5	1	24	80,0
25	40,7	1	25	83,3	35,4			
26	40,3	1	26	86,7	35,4	2	26	86,7
27	40,2	1	27	90,0	35,3	1	27	90,0
28	40,0	1	28	93,3	35,2	1	28	93,3
29	39,9	1	29	96,7	34,9	1	29	96,7
30	10,8	1	30	100,0	34,8	1	30	100,0
A: Frequencia absoluta			B: Frequencia acumulada			C: Frequencia acumulada relativa		


RUIDO AMBIENTAL - PLANILHA DE CALCULO E DE RESULTADOS								
Projeto:	693/11 - SUL AMERICANA DE METAIS S.A. SAM - Adutora				Data:	11 e 12/11/2011		
ID Ponto:	RDO 02				Tempo de medição:	10 minutos		
Coordenadas UTM: 23K - 749498 / 8179665								
Diurno					Noturno			
Hora início:	12:08	Hora fim:	12:18		Hora início:	00:10	Hora fim:	00:20
CALCULO DE CORREÇÃO DO $L_{eq}$					CALCULO DE CORREÇÃO DO $L_{eq}$			
$L_{10}$	42,6				$L_{10}$	36,3		
$L_{90}$	41,0				$L_{90}$	34,8		
$L_{eq}$	41,8				$L_{eq}$	35,6		
$Leq = 0,01(L_{10}-L_{90})^2 + 0,5(L_{10}+L_{90})$					$Leq = 0,01(L_{10}-L_{90})^2 + 0,5(L_{10}+L_{90})$			
OBSERVAÇÕES								
Diurno	Ruído proveniente de pássaros e cigarras.							
Noturno	Ruído proveniente de grilos.							
CORREÇÃO DO $L_{eq}$								
Leitura	Diurno				Noturno			
	$L_{eq}$	A	B	C	$L_{eq}$	A	B	C
1	43,4	1	1	3,3	37,1	1	1	3,3
2	43,1	1	2	6,7	37,0	1	2	6,7
3	42,6	1	3	10,0	36,3	1	3	10,0
4	42,5	1	4	13,3	36,1			
5	42,4	1	5	16,7	36,1	2	5	16,7
6	42,3				36,0		6	20,0
7	42,3	2	7	23,3	36,0	2	7	23,3
8	42,1				35,8		8	26,7
9	42,1	2	9	30,0	35,8	2	9	30,0
10	42,0		10	33,3	35,7			
11	42,0	2	11	36,7	35,7			
12	41,9				35,7			
13	41,9				35,7	4	13	43,3
14	41,9	3	14	46,7	35,6	1	14	46,7
15	41,8				35,3	1	15	50,0
16	41,8				35,2			
17	41,8				35,2			
18	41,8	4	18	60,0	35,2	3	18	60,0
19	41,7				35,1			
20	41,7				35,1			
21	41,7	3	21	70,0	35,1	3	21	70,0
22	41,5	1	22	73,3	34,9			
23	41,2	1	23	76,7	34,9			
24	41,1	1	24	80,0	34,9			
25	41,0				34,9	4	25	83,3
26	41,0	2	26	86,7	34,8			
27	40,9				34,8	2	27	90,0
28	40,9	2	28	93,3	34,7	1	28	93,3
29	40,5	1	29	96,7	34,5	1	29	96,7
30	40,2	1	30	100,0	34,2	1	30	100,0
A: Frequencia absoluta			B: Frequencia acumulada			C: Frequencia acumulada relativa		


RUIDO AMBIENTAL - PLANILHA DE CALCULO E DE RESULTADOS								
Projeto:	693/11 - SUL AMERICANA DE METAIS S.A. SAM - Adutora				Data:	12 e 13/11/2011		
ID Ponto:	RDO 02				Tempo de medição:	10 minutos		
Coordenadas UTM: 23K - 749498 / 8179665								
Diurno					Noturno			
Hora início:	12:20	Hora fim:	12:30		Hora início:	00:25	Hora fim:	00:35
CALCULO DE CORREÇÃO DO $L_{eq}$					CALCULO DE CORREÇÃO DO $L_{eq}$			
$L_{10}$	43,0				$L_{10}$	36,1		
$L_{90}$	41,7				$L_{90}$	34,9		
$L_{eq}$	42,4				$L_{eq}$	35,5		
$Leq = 0,01(L_{10}-L_{90})^2 + 0,5(L_{10}+L_{90})$					$Leq = 0,01(L_{10}-L_{90})^2 + 0,5(L_{10}+L_{90})$			
OBSERVAÇÕES								
Diurno	Ruído proveniente de pássaros e cigarras.							
Noturno	Ruído proveniente de grilos.							
CORREÇÃO DO $L_{eq}$								
Leitura	Diurno				Noturno			
	$L_{eq}$	A	B	C	$L_{eq}$	A	B	C
1	43,3	1	1	3,3	36,3	1	1	3,3
2	43,2	1	2	6,7	36,1			
3	43,0	1	3	10,0	36,1			
4	42,8	1	4	13,3	36,1	3	4	13,3
5	42,7				35,8	1	5	16,7
6	42,7	2	6	20,0	35,7			
7	42,6	1	7	23,3	35,7			
8	42,5				35,7			
9	42,5				35,7	4	9	30,0
10	42,5	3	10	33,3	35,6	1	10	33,3
11	42,4				35,5			
12	42,4	2	12	40,0	35,5			
13	42,3				35,5			
14	42,3	2	14	46,7	35,5	4	14	46,7
15	42,2				35,4			
16	42,2	2	16	53,3	35,4	2	16	53,3
17	42,1				35,3	1	17	56,7
18	42,1				35,2			
19	42,1	3	19	63,3	35,2	2	19	63,3
20	42,0				35,1			
21	42,0	2	21	70,0	35,1	2	21	70,0
22	41,9				35,0			
23	41,9	2	23	76,7	35,0			
24	41,7				35,0	3	24	80,0
25	41,7				34,9			
26	41,7				34,9	2	26	86,7
27	41,7	4	27	90,0	34,8			
28	41,6	1	28	93,3	34,8	2	28	93,3
29	41,4	1	29	96,7	34,5	1	29	96,7
30	41,3	1	30	100,0	34,0	1	30	100,0
A: Frequencia absoluta			B: Frequencia acumulada			C: Frequencia acumulada relativa		


RUIDO AMBIENTAL - PLANILHA DE CALCULO E DE RESULTADOS									
Projeto:	693/11 - SUL AMERICANA DE METAIS S.A. SAM - Adutora				Data:	13/11/2011			
ID Ponto:	RDO 02				Tempo de medição:	10 minutos			
Coordenadas UTM: 23K - 749498 / 8179665									
Diurno					Noturno				
Hora início:	12:25	Hora fim:	12:35		Hora início:	23:50	Hora fim:	00:00	
CALCULO DE CORREÇÃO DO $L_{eq}$					CALCULO DE CORREÇÃO DO $L_{eq}$				
$L_{10}$	43,2				$L_{10}$	36,7			
$L_{90}$	41,7				$L_{90}$	34,9			
$L_{eq}$	42,5				$L_{eq}$	35,8			
$Leq = 0,01(L_{10}-L_{90})^2 + 0,5(L_{10}+L_{90})$					$Leq = 0,01(L_{10}-L_{90})^2 + 0,5(L_{10}+L_{90})$				
OBSERVAÇÕES									
Diurno	Ruído proveniente de pássaros e cigarras.								
Noturno	Ruído proveniente de grilos.								
CORREÇÃO DO $L_{eq}$									
Leitura	Diurno				Noturno				
	$L_{eq}$	A	B	C	$L_{eq}$	A	B	C	
1	43,5	1	1	3,3	37,0	1	1	3,3	
2	43,4	1	2	6,7	36,9	1	2	6,7	
3	43,2	1	3	10,0	36,7	1	3	10,0	
4	43,1	1	4	13,3	36,3	1	4	13,3	
5	43,0				36,1				
6	43,0	2	6	20,0	36,1				
7	42,8	1	7	23,3	36,1				
8	42,7				36,1	4	8	26,7	
9	42,7	2	9	30,0	36,0				
10	42,5				36,0	2	10	33,3	
11	42,5	2	11	36,7	35,8				
12	42,4	1	12	40,0	35,8				
13	42,3				35,8	3	13	43,3	
14	42,3				35,7				
15	42,3	3	15	50,0	35,7				
16	42,2	1	16	53,3	35,7	3	16	53,3	
17	42,1				35,6	1	17	56,7	
18	42,1				35,5	1	18	60,0	
19	42,1	3	19	63,3	35,4				
20	42,0				35,4	2	20	66,7	
21	42,0	2	21	70,0	35,3	1	21	70,0	
22	41,9				35,2	1	22	73,3	
23	41,9				35,0				
24	41,9	3	24	80,0	35,0	2	24	80,0	
25	41,8	1	25	83,3	34,9				
26	41,7				34,9				
27	41,7	2	27	90,0	34,9				
28	41,6	1	28	93,3	34,9	4	28	93,3	
29	41,4	1	29	96,7	34,3	1	29	96,7	
30	41,2	1	30	100,0	34,1	1	30	100,0	
A: Frequencia absoluta			B: Frequencia acumulada			C: Frequencia acumulada relativa			



RUIDO AMBIENTAL - PLANILHA DE CALCULO E DE RESULTADOS								
Projeto:	693/11 - SUL AMERICANA DE METAIS S.A. SAM - Adutora				Data:	10 e 11/11/2011		
ID Ponto:	RDO 03				Tempo de medição:	10 minutos		
Coordenadas UTM: 23K - 745183 / 8196274								
Diurno					Noturno			
Hora início:	15:40	Hora fim:	15:50		Hora início:	00:58	Hora fim:	01:08
CALCULO DE CORREÇÃO DO $L_{eq}$					CALCULO DE CORREÇÃO DO $L_{eq}$			
$L_{10}$	46,5				$L_{10}$	39,0		
$L_{90}$	44,1				$L_{90}$	35,4		
$L_{eq}$	45,4				$L_{eq}$	37,3		
$Leq = 0,01(L_{10}-L_{90})^2 + 0,5(L_{10}+L_{90})$					$Leq = 0,01(L_{10}-L_{90})^2 + 0,5(L_{10}+L_{90})$			
OBSERVAÇÕES								
Diurno	Ruído proveniente de máquinas em madeira à aproximadamente 200m do ponto de medição.							
Noturno	Ruído proveniente de veículos em Rodovia ao fundo.							
CORREÇÃO DO $L_{eq}$								
Leitura	Diurno				Noturno			
	$L_{eq}$	A	B	C	$L_{eq}$	A	B	C
1	47,0	1	1	3,3	39,5	1	1	3,3
2	46,9	1	2	6,7	39,1	1	2	6,7
3	46,5	1	3	10,0	39,0	1	3	10,0
4	46,3	1	4	13,3	38,6	1	4	13,3
5	46,1				38,1	1	5	16,7
6	46,1	2	6	20,0	37,7			
7	45,9	1	7	23,3	37,7	2	7	23,3
8	45,7	1	8	26,7	37,5	1	8	26,7
9	45,6	1	9	30,0	36,9	1	9	30,0
10	45,5				36,7			
11	45,5	2	11	36,7	36,7			
12	45,3	1	12	40,0	36,7	3	12	40,0
13	45,2	1	13	43,3	36,4			
14	45,1	1	14	46,7	36,4	2	14	46,7
15	45,0				36,3	1	15	50,0
16	45,0	2	16	53,3	36,1			
17	44,8	1	17	56,7	36,1			
18	44,7				36,1	3	18	60,0
19	44,7	2	19	63,3	36,0	1	19	63,3
20	44,6				35,8			
21	44,6				35,8			
22	44,6	3	22	73,3	35,8	3	22	73,3
23	44,5	1	23	76,7	35,7			
24	44,4	1	24	80,0	35,7			
25	44,2				35,7	3	25	83,3
26	44,2	2	24	80,0	35,5	1	24	80,0
27	44,1				35,4			
28	44,1	2	28	93,3	35,4	2	28	93,3
29	43,7	1	29	96,7	35,3			
30	42,9	1	30	100,0	35,3	2	30	100,0
A: Frequencia absoluta			B: Frequencia acumulada			C: Frequencia acumulada relativa		

RUIDO AMBIENTAL - PLANILHA DE CALCULO E DE RESULTADOS								
Projeto:	693/11 - SUL AMERICANA DE METAIS S.A. SAM - Adutora				Data:	11 e 12/11/2011		
ID Ponto:	RDO 03				Tempo de medição:	10 minutos		
Coordenadas UTM: 23K - 745183 / 8196274								
Diurno					Noturno			
Hora início:	12:40	Hora fim:	12:50		Hora início:	00:50	Hora fim:	01:00
CALCULO DE CORREÇÃO DO $L_{eq}$					CALCULO DE CORREÇÃO DO $L_{eq}$			
$L_{10}$	42,5				$L_{10}$	39,0		
$L_{90}$	40,0				$L_{90}$	36,1		
$L_{eq}$	41,3				$L_{eq}$	37,6		
$Leq = 0,01(L_{10}-L_{90})^2 + 0,5(L_{10}+L_{90})$					$Leq = 0,01(L_{10}-L_{90})^2 + 0,5(L_{10}+L_{90})$			
OBSERVAÇÕES								
Diurno	Ruído proveniente de veículos em Rodovia próximo ao ponto de medição.							
Noturno	Ruído proveniente de veículos em Rodovia próximo ao ponto de medição.							
CORREÇÃO DO $L_{eq}$								
Leitura	Diurno				Noturno			
	$L_{eq}$	A	B	C	$L_{eq}$	A	B	C
1	43,2	1	1	3,3	39,5	1	1	3,3
2	43,1	1	2	6,7	39,1	1	2	6,7
3	42,5	1	3	10,0	39,0	1	3	10,0
4	42,3	1	4	13,3	38,9	1	4	13,3
5	42,2	1	5	16,7	38,7			
6	42,0	1	6	20,0	38,7	2	6	20,0
7	41,4	1	7	23,3	38,3	1	7	23,3
8	41,3				38,2			
9	41,3	2	9	30,0	38,2			
10	41,2		10	33,3	38,2	3	10	33,3
11	41,2	2	11	36,7	38,1			
12	41,1				38,1			
13	41,1	2	13	43,3	38,1	3	13	43,3
14	40,8	1	14	46,7	38,0	1	14	46,7
15	40,7				37,6	1	15	50,0
16	40,7	2	16	53,3	37,5			
17	40,6				37,5			
18	40,6	2	18	60,0	37,5	3	18	60,0
19	40,5				37,2	1	19	63,3
20	40,5	2	20	66,7	37,1			
21	40,3				37,1	2	21	70,0
22	40,3	2	22	73,3	36,7			
23	40,2				36,7			
24	40,2				36,7	3	24	80,0
25	40,2	3	25	83,3	36,5	1	25	83,3
26	40,1	1	24	80,0	36,1			
27	40,0	1	27	90,0	36,1	2	27	90,0
28	39,5	1	28	93,3	35,6	1	28	93,3
29	39,4	1	29	96,7	35,4	1	29	96,7
30	39,3	1	30	100,0	35,3	1	30	100,0
A: Frequencia absoluta			B: Frequencia acumulada			C: Frequencia acumulada relativa		

RUIDO AMBIENTAL - PLANILHA DE CALCULO E DE RESULTADOS								
Projeto:	693/11 - SUL AMERICANA DE METAIS S.A. SAM - Adutora				Data:	12 e 13/11/2011		
ID Ponto:	RDO 03				Tempo de medição:	10 minutos		
Coordenadas UTM: 23K - 745183 / 8196274								
Diurno					Noturno			
Hora início:	12:55	Hora fim:	13:05		Hora início:	01:15	Hora fim:	01:25
CALCULO DE CORREÇÃO DO $L_{eq}$					CALCULO DE CORREÇÃO DO $L_{eq}$			
$L_{10}$	42,7				$L_{10}$	39,0		
$L_{90}$	40,2				$L_{90}$	36,2		
$L_{eq}$	41,5				$L_{eq}$	37,7		
$Leq = 0,01(L_{10}-L_{90})^2 + 0,5(L_{10}+L_{90})$					$Leq = 0,01(L_{10}-L_{90})^2 + 0,5(L_{10}+L_{90})$			
OBSERVAÇÕES								
Diurno	Ruído proveniente de veículos em Rodovia próximo ao ponto de medição.							
Noturno	Ruído proveniente de veículos em Rodovia próximo ao ponto de medição.							
CORREÇÃO DO $L_{eq}$								
Leitura	Diurno				Noturno			
	$L_{eq}$	A	B	C	$L_{eq}$	A	B	C
1	42,8	1	1	3,3	39,3	1	1	3,3
2	42,7	1	2	6,7	39,1	1	2	6,7
3	42,3				39,0	1	3	10,0
4	42,3	2	4	13,3	38,1			
5	42,1				38,1	2	5	16,7
6	42,1				38,0	1	6	20,0
7	42,1				37,7			
8	42,1	4	8	26,7	37,7	2	8	26,7
9	41,9	4	9	30,0	37,5			
10	41,8	4	10	33,3	37,5	2	10	33,3
11	41,7				37,4			
12	41,7	2	12	40,0	37,4	2	12	40,0
13	41,5				37,2			
14	41,5	2	14	46,7	37,2	2	14	46,7
15	41,4	1	15	50,0	37,1			
16	41,3	1	16	53,3	37,1	2	16	53,3
17	41,2				37,0	1	17	56,7
18	41,2	2	18	60,0	36,9	1	18	60,0
19	41,1	1	19	63,3	36,7			
20	40,7				36,7			
21	40,7				36,7	3	21	70,0
22	40,7	3	22	73,3	36,4			
23	40,4	1	23	76,7	36,4	2	23	76,7
24	40,3				36,3	1	24	80,0
25	40,3	2	25	83,3	36,2			
26	40,2				36,2			
27	40,2	2	27	90,0	36,2	3	27	90,0
28	40,1				36,1			
29	40,1	2	29	96,7	36,1			
30	39,7	1	30	100,0	36,1	3	30	100,0
A: Frequencia absoluta			B: Frequencia acumulada			C: Frequencia acumulada relativa		

RUIDO AMBIENTAL - PLANILHA DE CALCULO E DE RESULTADOS								
Projeto:	693/11 - SUL AMERICANA DE METAIS S.A. SAM - Adutora				Data:	13 e 14/11/2011		
ID Ponto:	RDO 03				Tempo de medição:	10 minutos		
Coordenadas UTM: 23K - 745183 / 8196274								
Diurno					Noturno			
Hora início:	12:58	Hora fim:	13:08		Hora início:	00:25	Hora fim:	00:35
CALCULO DE CORREÇÃO DO $L_{eq}$					CALCULO DE CORREÇÃO DO $L_{eq}$			
$L_{10}$	42,3				$L_{10}$	37,5		
$L_{90}$	40,5				$L_{90}$	36,1		
$L_{eq}$	41,4				$L_{eq}$	36,8		
$Leq = 0,01(L_{10}-L_{90})^2 + 0,5(L_{10}+L_{90})$					$Leq = 0,01(L_{10}-L_{90})^2 + 0,5(L_{10}+L_{90})$			
OBSERVAÇÕES								
Diurno	Ruído proveniente de veículos em Rodovia próximo ao ponto de medição.							
Noturno	Ruído proveniente de veículos em Rodovia próximo ao ponto de medição.							
CORREÇÃO DO $L_{eq}$								
Leitura	Diurno				Noturno			
	$L_{eq}$	A	B	C	$L_{eq}$	A	B	C
1	42,5	1	1	3,3	38,5	1	1	3,3
2	42,3				38,2	1	2	6,7
3	42,3				37,5	1	3	10,0
4	42,3	3	4	13,3	37,4			
5	42,1				37,4	2	5	16,7
6	42,1				37,3	1	6	20,0
7	42,1	3	7	23,3	37,2			
8	41,9				37,2			
9	41,9				37,2			
10	41,9				37,2			
11	41,9	4	11	36,7	37,2	5	11	36,7
12	41,8				37,1			
13	41,8	2	13	43,3	37,1			
14	41,7				37,1			
15	41,7				37,1	4	15	50,0
16	41,7				37,0	1	16	53,3
17	41,7	4	17	56,7	36,8	1	17	56,7
18	41,5	1	18	60,0	36,6	1	18	60,0
19	41,3				36,5			
20	41,3				36,5			
21	41,3	3	21	70,0	36,5	2	21	70,0
22	41,2	1	22	73,3	36,4			
23	41,0				36,4			
24	41,0	2	24	80,0	36,4	3	24	80,0
25	40,7				36,2			
26	40,7	2	24	80,0	36,2	2	24	80,0
27	40,5	1	27	90,0	36,1			
28	40,4	1	28	93,3	36,1			
29	40,3	1	29	96,7	36,1	3	29	96,7
30	40,0	1	30	100,0	36,0	1	30	100,0
A: Frequencia absoluta			B: Frequencia acumulada			C: Frequencia acumulada relativa		

## **ANEXO 3 – ART – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA**

CRQ

CRQ

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

**CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - MINAS GERAIS****CERTIFICADO DE A.R.T.**

Lv.11 FT Fl.89 N.1.041

Certificamos que a empresa **LIMNOS HIDROBIOLOGIA E LIMNOLOGIA LTDA.**, CNPJ **38.733.861/0001-51** está registrada neste Conselho sob o nº. 10.616, Processo nº. 0014/93 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) **ODILON MACIEL DE JESUS DA SILVA - TÉCNICO EM BIOTECNOLOGIA** registrado (a) neste CRQ-MG sob o nº. 02409845 Processo nº. 0532/05 com abrangência **ELABORAÇÃO E ASSINATURA DE RELATÓRIOS DE ANÁLISES AMBIENTAIS** conforme registro de “Anotação de Responsabilidade Técnica”.

*OBSERVAÇÃO: O Contratante e o Contratado acima referidos se acham regularizados junto a esta entidade até 31 de dezembro de 2011, salvo alterações antes do término do exercício.*

Válido até **31 de março de 2012**  
Belo Horizonte, **23 de março de 2011**

**MARIA JOSÉ DE OLIVEIRA**

Gerente de Registros

CRQ-MG

RUA SÃO PAULO, 409 - 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: [crq@crqmg.org.br](mailto:crq@crqmg.org.br)

CRQ

CRQ