

RELATÓRIO TÉCNICO DE AVALIAÇÃO DE RUÍDO AMBIENTAL

AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE PRESSÃO SONORA
Conforme Resolução CONAMA 001/90

**CONSTRUTORA NORBERTO
ODEBRECHT S/A**

**ESTALEIRO E BASE NAVAL
DO PROJETO PROSUB - ITAGUAÍ/RJ**

Maio/ 2011

**AVALIAÇÃO DE RUÍDO EM ÁREAS HABITADAS, VISANDO O CONFORTO DA
COMUNIDADE, CONFORME RESOLUÇÃO CONAMA 001/90, PUBLICADA NO
D.O.U EM 02/04/1990.**

- 1 – IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA
- 2 – INTRODUÇÃO
- 2.1 - OBJETIVO
- 2.2 - ESTRUTURA DO RELATÓRIO
- 3 – DEFINIÇÕES TÉCNICAS
- 4 – ESTRATÉGIAS E METODOLOGIAS DAS AVALIAÇÕES
- 5 – ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO UTILIZADOS
- 6 – NÍVEL DE CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO (NCA)
- 7 – LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS AVALIADOS
- 8 – ETAPAS DA OBRA
- 9 – RESULTADO DAS AVALIAÇÕES
- 9.1 – RESULTADO DAS AVALIAÇÕES DIURNAS
- 9.1.1 – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DAS AVALIAÇÕES DIURNAS
- 9.2 – RESULTADO DAS AVALIAÇÕES NOTURNAS
- 9.2.1 – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DAS AVALIAÇÕES NOTURNAS
- 10 – CONSIDERAÇÕES GERAIS E CONCLUSÕES
- 11 – EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL
- 12 – ANEXO I – VALORES ENCONTRADOS NO EQUIPAMENTO
- 13 - ANEXO II – CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

1 - IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA

Razão Social: **ODEBRECHT SERVIÇOS DE ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO S/A**

CNPJ Nº: 15.102.288/0338-62

CEI Nº: 70.002.80078/72

CNAE: 42.12-0-00 - Construção de obras de arte especiais

Grau de Risco: 04

Endereço Completo: Rua João Cruz Neto, 5 – Ilha da Madeira – Itaguaí/RJ

CEP: 23.826-630

Informante da empresa: Jakeline Madeira Bezerra – Técnica em Meio Ambiente

2 – INTRODUÇÃO

A Marinha do Brasil instalará um estaleiro e uma base naval dedicados a construção e operação de submarinos convencionais e de propulsão nuclear na Ilha da Madeira, localidade pertencente ao município de Itaguaí, Rio de Janeiro.

A construção do Estaleiro e Base Naval (EBN) implica na utilização de máquinas e equipamentos inerentemente geradores de ruído, variável de acordo com a fase evolutiva da obra. Associado a isso, a resolução CONAMA 01/1990 define padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, os quais devem obedecer, no interesse da saúde e do sossego público, aos padrões, critérios e diretrizes estabelecidos nesta resolução.

Desta forma, este programa se justifica pela necessidade monitorar e controlar a emissão de ruídos emitidos pela instalação do EBN.

2.1 - OBJETIVO

O objetivo deste programa é atender a reclamação da comunidade, de forma a monitorar e mitigar o impacto provocado pelos ruídos decorrentes das atividades de construção deste empreendimento, tendo como princípio a conservação do Meio Ambiente e a preservação da qualidade de vida da comunidade de modo a atender à Resolução CONAMA 001/90, que estabelece critérios e padrões para emissão de ruídos por atividades industriais, e que considera como aceitáveis os níveis de ruído previstos pelas normas ABNT NBR 10.151/2000 - Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade e NBR 10152/1987 - Níveis de ruído para conforto acústico.

2.2 - ESTRUTURA DO RELATÓRIO

O Relatório de Avaliação Ambiental de Ruído tem basicamente a seguinte estrutura:

- a) Marca, modelo, tipo ou classe e número de série de todos os equipamentos de medição utilizados;
- b) Data e número do último certificado de calibração de cada equipamento de medição;
- c) Horário e duração das medições de Ruído;
- d) Relatório de nível de ruído ambiente;
- e) Valor do nível de critério de avaliação (NCA) aplicado para a área e o horário de medição;
- f) Referência a Norma NBR 10151/2000.

3 – DEFINIÇÕES TÉCNICAS

Para fins de aplicação da presente lei, considera-se:

I - **PERÍODO DIURNO** - o tempo compreendido entre 07:00 e 22:00 horas do mesmo dia, exceto aos domingos e feriados constantes do calendário oficial do município, quando este período será entre 08:00 e 22:00 horas;

II - **PERÍODO NOTURNO** – o horário complementar ao período diurno, sendo o tempo compreendido entre 22:00 horas de um dia e 07:00 horas do dia seguinte, respeitando a ressalva de domingos e feriados onde o término do período noturno não deve ser antes das 08:00 horas;

III - **SOM** - fenômeno físico capaz de produzir a sensação auditiva no homem;

IV - **RUÍDO** - todo som que gera ou possa gerar incômodo;

V - **RUÍDO DE FUNDO** - todo e qualquer ruído proveniente de uma ou mais fontes sonoras, que esteja sendo captado durante o período de medições e que não seja proveniente da fonte objeto das medições;

VI - **DECIBEL (dB)** – unidade de medida de nível de pressão sonora;

VII - **dB(A)** - escala de indicação de nível de pressão sonora relativa à curva de ponderação "A";

VIII - **LAeq** - Nível de pressão sonora equivalente em decibel ponderados em "A" [dB (A)]: Nível obtido a partir do valor médio quadrático da pressão sonora (com a ponderação A) referente a todo o intervalo de medição. Segue abaixo o cálculo do nível de pressão sonora equivalente:

$$L_{Aeq} = 10 \log \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_i}{10}}$$

onde:

Li é o nível de pressão sonora, em dB(A), lido em resposta rápida (fast) a cada 5 s, durante o tempo de medição do ruído;

n é o número total de leituras.

IX - **LAmáx** – Nível máximo detectado durante o tempo decorrido;

X - **LAmín** – Nível mínimo detectado durante o tempo decorrido;

XI - **NCA** – Nível de Critério de Avaliação de acordo com a NBR 10151/2000.

4 – ESTRATÉGIA E METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

As medições foram realizadas em pontos indicados pela empresa em conformidade com o disposto no item 5 da NBR 10151 / 2000, no entanto não houve permissão para realizar medições no interior das edificações. Todos os valores medidos do nível de pressão sonora foram aproximados ao valor inteiro mais próximo.

As medições em ambientes internos foram efetuadas a uma distância de no mínimo 1 m de quaisquer superfícies, como paredes, teto, pisos e móveis. Os níveis de pressão sonora em interiores apresentados são os resultados das médias aritméticas dos valores medidos em três posições distintas afastadas entre si em pelo menos 0,5 m.

As medições foram efetuadas nas condições de utilização normal do ambiente, isto é, com as janelas abertas ou fechadas de acordo com a indicação do reclamante.

O tempo de medição foi escolhido de forma a permitir a caracterização do ruído em questão. A medição envolveu uma seqüência de amostras, com o equipamento calibrado para leitura do nível de pressão sonora, em dB(A), lido em resposta rápida (fast) a cada 5 s, durante o tempo de medição do ruído.

O expediente de trabalho da empresa é turno das 07:00 as 23:00 horas de segunda-feira à sexta-feira.

5 – ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO UTILIZADOS

O Medidor de Nível de Pressão Sonora de fabricação da empresa Instrutherm Instrumentos de Medição Ltda, modelo DEC-490 - nº de série NO.10 072697 Tipo 2, está em conformidade com os padrões de medição de nível de pressão sonora, atendendo também a norma IEC 61672-1 , conforme Certificado de Calibração nº 20431/10 com data de 16 de dezembro de 2010.

A norma IEC 61672 substitui e cancela a IEC 60651 e IEC 60804. A IEC (International Electrotechnical Commission) considera esta última como norma obsoleta. A migração entre as normas está ocorrendo desde a sua publicação em 2002. Os novos modelos de medidores apontam a conformidade com as normas antigas.

Para tal avaliação empregou-se também um calibrador acústico de fabricação da empresa Instrutherm Instrumentos de Medição Ltda, modelo CAL-3000 - nº de série 86478, Classe 2, calibrado na Amplitude nominal de 94 e 114dB, conforme Certificado de Calibração 20433/10 com data de 16 de dezembro de 2010.

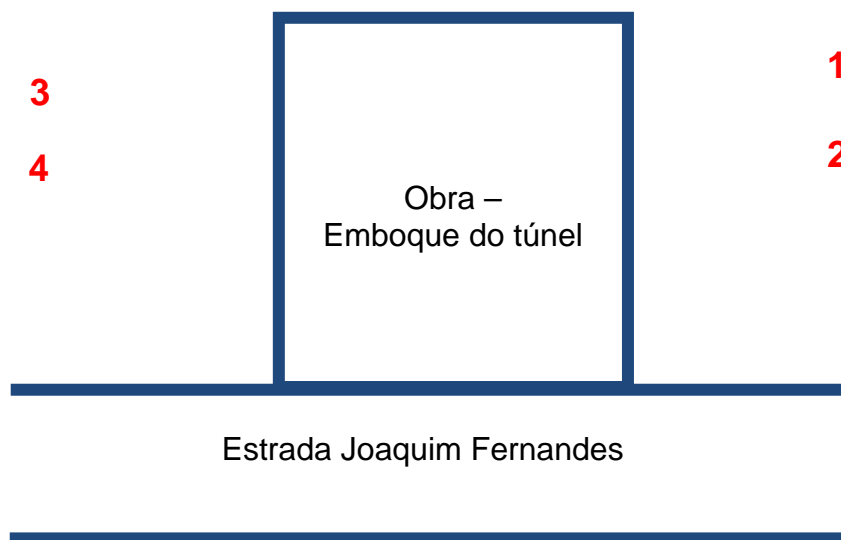
6 – NÍVEL DE CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO (NCA)

Neste caso, considera-se, como valor de referência, a comunidades como área mista com vocação recreacional, de forma que deverão ser garantidos os níveis de máximos de ruído de 55dB(A) durante a noite. ***O nível de critério de avaliação NCA para ambientes internos é o nível indicado em ambientes externos com a correção de -10 dB(A) para janela aberta e -15 dB(A) para janela fechada.***

7 – LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS AVALIADOS

Item	Descrição do Local Avaliado
Ponto 1	Estrada Joaquim Fernandes nº 251 fundos. Na propriedade do Sr. Ismael de Abreu Eiras, no interior da residência, a medição foi autorizada pelo proprietário.
Ponto 2	Estrada Joaquim Fernandes nº 251 fundos. Na propriedade do Sr. Ismael de Abreu Eiras, no exterior da residência, a medição foi autorizada pelo proprietário.
Ponto 3	Estrada Joaquim Fernandes, 227 fundos. Na propriedade da Sr. ^a Ana Cristina Braga, no exterior da residência, a medição foi autorizada pela proprietária.
Ponto 4	Estrada Joaquim Fernandes, 227 fundos. Na propriedade da Sr. ^a Ana Cristina Braga, no interior da residência, a medição foi autorizada pela proprietária.

LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS AVALIADOS NO MAPA



8 – ETAPAS DA OBRA

- ✓ Canteiro Norte – Fase da Obra: Implantação Canteiro (Auge da instalação) , Túnel (Perfuração) e Central de Concreto (Início da operação)

9 – RESULTADOS DAS AVALIAÇÕES

9.1 – RESULTADOS DAS AVALIAÇÕES DIURNAS

LOCAL: Estrada Joaquim Fernandes nº 251 fundos – Interior da Residência



PONTO 1	Data	Horário	L _{Aeq}	L _{ASmax}	L _{ASmin}	NCA	Conforme (S/N)
			[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
	04/05/2011	21:39 h	52	62	40	55	S
Sala	04/05/2011	21:39 h	51	56	38	55	S
Quarto	04/05/2011	21:45 h	53	67	41	55	S
Cozinha	04/05/2011	21:51 h	50	63	39	55	S

OBS: As avaliações foram realizadas com o instrumento fixado em um tripé a uma distancia de pelo menos 1,00m das paredes, teto e solo. Na propriedade do **Sr. Ismael de Abreu Eiras, no interior da residência, a medição foi autorizada pelo proprietário.** Avaliação realizada com portas e janelas abertas.

Ruído de fundo intenso devido à operação e movimentação de caminhões e das máquinas e equipamentos em operação no canteiro de obra.

LOCAL: Estrada Joaquim Fernandes nº 251 fundos – Exterior da Residência

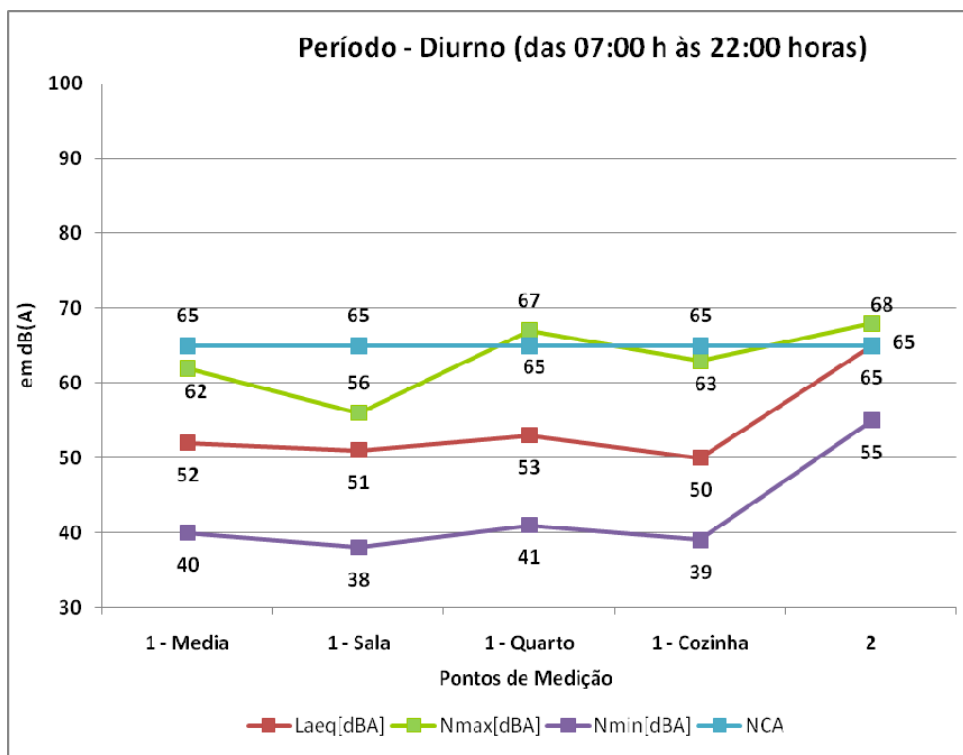


PONTO 3	Data	Horário	LAeq	LASmax	LASmin	NCA	Conforme (S/N)
			[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
	04/05/2011	21:57 h	65	68	55	65	S

OBS: As avaliações foram realizadas com o instrumento fixado em um tripé a uma altura de 1,20 m. do solo na propriedade do **Sr. Ismael de Abreu Eiras, no exterior da residência, a medição foi autorizada pelo proprietário.**

Ruído de fundo intenso devido à operação e movimentação de caminhões e das máquinas e equipamentos em operação no canteiro de obra.

9.1.1 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DAS AVALIAÇÕES DIURNAS



9.2 – RESULTADOS DAS AVALIAÇÕES NOTURNAS

LOCAL: Estrada Joaquim Fernandes, 227 fundos – Exterior da Residência



PONTO 3	Data	Horário	L _{Aeq}	L _{ASmax}	L _{ASmin}	NCA	Conforme (S/N)
			[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
	04/05/2011	22:15 h	78	90	52	55	N

OBS: As avaliações foram realizadas com o instrumento fixado em um tripé a uma altura de 1,20 m. do solo **na propriedade da Sr.^a Ana Cristina Braga, , no exterior da residência, a medição foi autorizada pela proprietária.**

Ruído de fundo intenso devido à operação e movimentação de caminhões e das máquinas e equipamentos em operação no canteiro de obra.

LOCAL: Estrada Joaquim Fernandes, 227 fundos – Interior da Residência

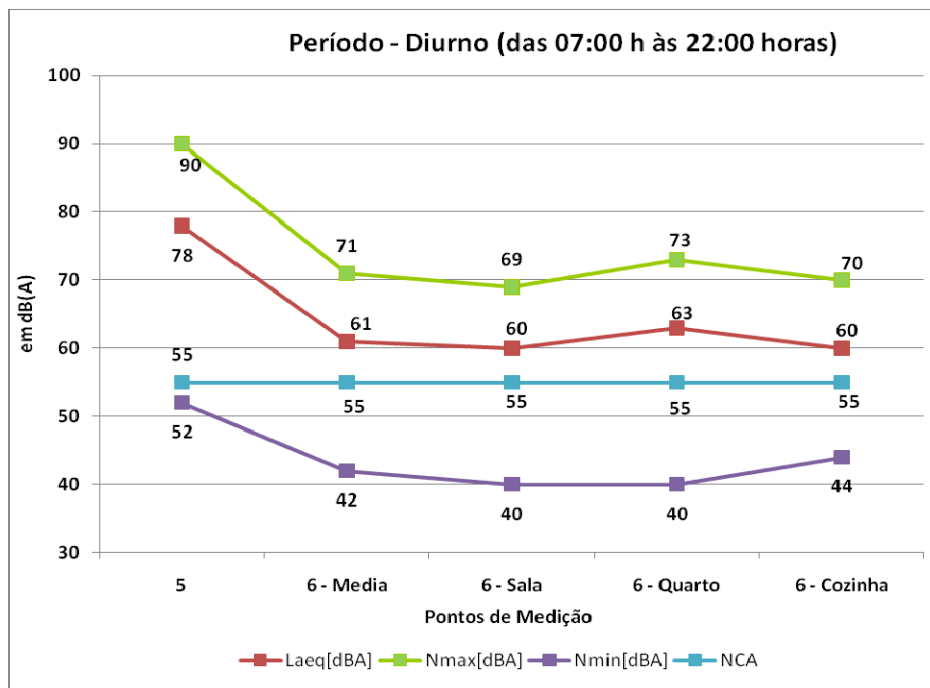


PONTO 4	Data	Horário	L _{Aeq}	L _{ASmax}	L _{ASmin}	NCA	Conforme (S/N)
			[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
	04/05/2011	22:23 h	61	71	42	45	N
Sala	04/05/2011	22:23 h	60	69	40	45	N
Quarto	04/05/2011	22:29 h	63	73	40	45	N
Cozinha	04/05/2011	22:36 h	60	70	44	45	N

OBS: As avaliações foram realizadas com o instrumento fixado em um tripé a uma distancia de pelo menos 1,00m das paredes, teto e solo. Na propriedade **da Sr.^a Ana Cristina Braga, , no interior da residência, a medição foi autorizada pela proprietária..** Avaliação realizada com portas e janelas abertas.

Ruído de fundo intenso devido à operação e movimentação de caminhões e das máquinas e equipamentos em operação no canteiro de obra.

9.2.1 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DAS AVALIAÇÕES NOTURNAS



10 – CONSIDERAÇÕES GERAIS E CONCLUSÕES

Este Relatório foi elaborado em consonância com a Resolução CONAMA N.º 001/90, publicada no D.O.U em 02/04/90, e de acordo com os procedimentos de medição estabelecidos pela NBR 10151/2000, que fixa as condições exigíveis para a “Avaliação da Aceitabilidade do Ruído em Comunidades”, uma vez que o item VI da referida Resolução preceitua que as medições devem ser realizadas de conformidade com a NBR mencionada.

O principal objetivo deste trabalho foi fornecer dados sobre o ruído decorrente das atividades de construção na obra da empresa Odebrecht, em seu canteiro de obra Norte do estaleiro e da base naval dedicados à construção e operação de submarinos convencionais e de propulsão nuclear na Ilha da Madeira, localidade pertencente ao município de Itaguaí.

A verificação da emissão de ruídos foi realizada durante dia útil, adotando-se horários de pico. Foram realizadas medições no período noturno das 21:39 h às 22:42 h do dia 04 de maio de 2011.

Os pontos avaliados foram determinados pela empresa Odebrecht, visando confirmar se existe alguma fonte causadora de ruído pela empresa e que possivelmente poderia estar atingindo à comunidade reclamante. Para isto, o equipamento foi utilizado com Range 30 a 130 dB. A calibração do instrumento de avaliação foi realizada antes da tomada da seqüência das avaliações;

As medições se encontram fora dos parâmetros estabelecidos pela NBR10151/2000, em todos os pontos avaliados devido principalmente ao ruído intenso proveniente das máquinas e equipamentos em operação dentro do Canteiro Norte. Portanto, medidas de controle devem ser adotadas a fim de reduzir o ruído na comunidade reclamante.

Para redução deste ruído recomendamos as medidas de controle na seguinte sequência:

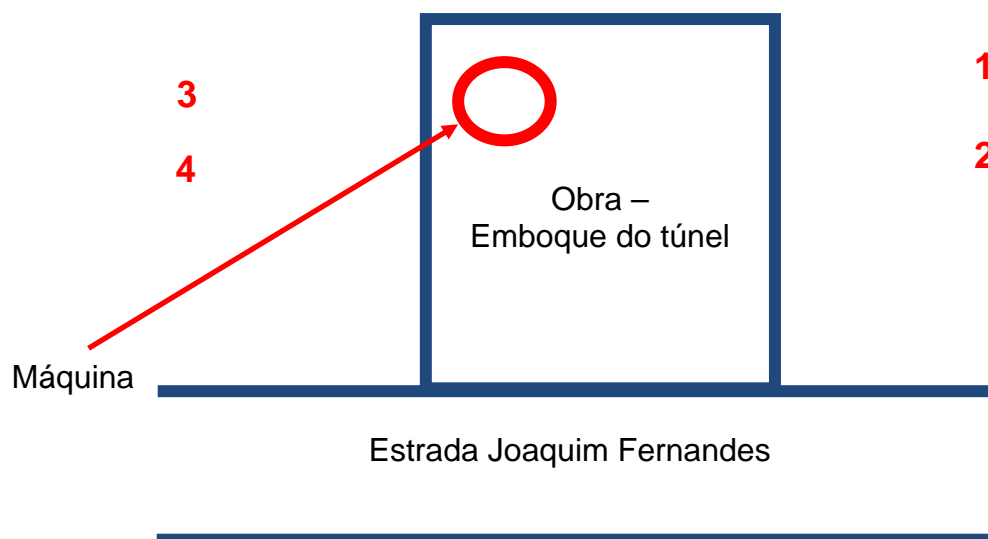
1º – Verificar junto aos fabricantes a especificação e a disponibilidade de abafadores de ruído para as máquinas e equipamentos encontrados na obra.

2º – Utilizar barreiras físicas para bloquear tudo ou parte do ruído gerado no interior da obra.

3º – Somente autorizar o uso dos equipamentos geradores de ruído intenso para o horário diurno, ou seja, até as 22 horas.

Cabe ressaltar que existem outros empreendimentos em andamento na Ilha da Madeira e que contribuem com o aumento da movimentação do tráfego de veículos, ônibus e caminhões e conseqüentemente com o aumento de ruído na comunidade, não podendo ser atribuído exclusivamente a obra da Odebrecht.

Foi verificado também que o posicionamento das máquinas no interior do canteiro de obra influi diretamente nos níveis de ruído nas áreas habitadas próximas ao empreendimento. Por exemplo, a figura a seguir, mostra o posicionamento da máquina mais próximo dos pontos 3 e 4, logo os níveis de ruído serão maiores nestes pontos do que nos pontos 1 e 2.



Após a adoção de uma ou mais medidas de controle deve-se refazer as avaliações.

11 – EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL

A responsabilidade técnica do presente documento que foi confeccionado pelos profissionais abaixo assinados restringe-se exclusivamente as avaliações e recomendações realizadas pelo mesmo, ficando sob inteira responsabilidade da empresa a implantação e acompanhamento das medidas de correção

Itaguaí, 04 de maio de 2011.

Anna Paula Bourdon

CREA 90101401-0

Engenheira de Segurança no Trabalho

Mestra em Engenharia Oceânica

Charles Hiroshi do Nascimento Hoshimoto

CPF 091.071.067-85

Tecnólogo em Segurança do Trabalho

12 – ANEXO I - VALORES

ENCONTRADOS NO EQUIPAMENTO

13 - ANEXO II – CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS