

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**

Abril/ 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 DIURNAS
- 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 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. Todos os valores medidos do nível de pressão sonora foram aproximados ao valor inteiro mais próximo.

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 22:00 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 ruídos de 65dB(A) durante o dia e 55dB(A) durante a noite.

7 – LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS AVALIADOS

Item	Descrição do Local Avaliado	Localização GPS
Ponto 1	Em frente ao Canteiro de obra da UFEM	23K PQ 18863 64377
Ponto 2	Em frete a entrada do Porto de Itaguaí	23K PQ 20706 66276
Ponto 3	Entrada da Ilha da Madeira	23K PQ 19753 65460
Ponto 4	Canteiro Norte – Entrada do Túnel PROSUB	23K PQ 18763 65178
Ponto 5	Rua Joaquim Fernandes, em frente ao nº 331 – Ilha da Madeira	23K PQ 18351 65163
Ponto 6	Praia da Comunidade da Ilha da Madeira	23K PQ 17804 64913
Ponto 7	Rua João Miranda de Oliveira, próximo ao nº 401 – Ilha da Madeira	23K PQ 17957 65044

LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS AVALIADOS NO MAPA



8 – ETAPAS DA OBRA

A obra se divide em 3 canteiros que estão em diferentes etapas:

- ✓ UFEM – Fase da Obra: Implantação Canteiro (Auge da instalação) e Etapa de construção dos pilares e radiers.
- ✓ Norte – Fase da Obra: Implantação Canteiro (Auge da instalação) , Túnel (Perfuração) e Central de Concreto (Início da operação)
- ✓ Sul – Fase da Obra: Implantação Canteiro (Auge da instalação), Dragagem (Início) e Enrocamento (início)

9 – RESULTADO DAS AVALIAÇÕES

9.1 – RESULTADOS DAS AVALIAÇÕES DIURNAS

LOCAL: Em frente ao Canteiro de obra da UFEM



PONTO 1	Data	Horário	LAeq	LASmax	LASmin	NCA	Conforme (S/N)
			[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
	31/03/2011	16:42 h	73	78	67	65	N

OBS: As avaliações foram realizadas com o instrumento fixado em um tripé a uma altura de 1,20 m. do solo em frente a obra da UFEM.

Ruído de fundo intenso devido à grande movimentação de veículos, ônibus e caminhões, proximidade com ponto de ônibus e próximo a entrada da NUCLEP.

LOCAL: Em frete a entrada do Porto de Itaguaí



PONTO 2	Data	Horário	LAeq	LASmax	LASmin	NCA	Conforme (S/N)
			[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
	31/03/2011	16:28 h	74	83	51	65	N

OBS: As avaliações foram realizadas com o instrumento fixado em um tripé a uma altura de 1,20 m. do solo em frente a entrada do Porto de Itaguaí.

Ruído de fundo intenso devido à grande movimentação de veículos, principalmente caminhões, na via pública.

LOCAL: Entrada da Ilha da Madeira



PONTO 3	Data	Horário	LAeq	LASmax	LASmin	NCA	Conforme (S/N)
			[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
	31/03/2011	16:17 h	74	82	63	65	N

OBS: As avaliações foram realizadas com o instrumento fixado em um tripé a uma altura de 1,20 m. do solo na entrada da Ilha da Madeira.

Ruído de fundo intenso devido à grande movimentação de veículos de pequeno porte e pequena movimentação de ônibus e caminhões. Proximidade com ponto de ônibus e pequeno comércio no entorno.

LOCAL: Canteiro Norte – Entrada do Túnel PROSUB



PONTO 4	Data	Horário	LAeq	LASmax	LASmin	NCA	Conforme (S/N)
			[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
	31/03/2011	15:27 h	67	79	56	65	N

OBS: As avaliações foram realizadas com o instrumento fixado em um tripé a uma altura de 1,20 m. do solo em frente ao Canteiro Norte - Entrada do Túnel PROSUB. Ruído de fundo intenso devido à grande movimentação de veículos, ônibus e caminhões. Máquinas e equipamentos em operação no canteiro de obra.

LOCAL: Rua Joaquim Fernandes, em frente ao nº 331 – Ilha da Madeira



PONTO 5	Data	Horário	LAeq	LASmax	LASmin	NCA	Conforme (S/N)
			[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
	31/03/2011	15:37 h	67	75	48	65	N

OBS: As avaliações foram realizadas com o instrumento fixado em um tripé a uma altura de 1,20 m. do solo em uma das ruas principais da comunidade da Ilha da Madeira.

Ruído de fundo intenso devido à movimentação regular de veículos, ônibus e caminhões. Proximidade com pequeno comércio.

LOCAL: Praia da Comunidade da Ilha da Madeira



PONTO 6	Data	Horário	LAeq	LASmax	LASmin	NCA	Conforme (S/N)
			[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
	31/03/2011	15:51 h	65	71	60	65	S

OBS: As avaliações foram realizadas com o instrumento fixado em um tripé a uma altura de 1,20 m. do solo na praia da Ilha da Madeira.

Ruído de fundo pequeno devido à pouca movimentação de veículos de pequeno porte, ônibus. Pequena movimentação de barcos a motor. Proximidade com ponto final de ônibus e lotadas, pequeno comércio e hotel no entorno.

LOCAL: Rua João Miranda de Oliveira, próximo ao nº 401 – Ilha da Madeira



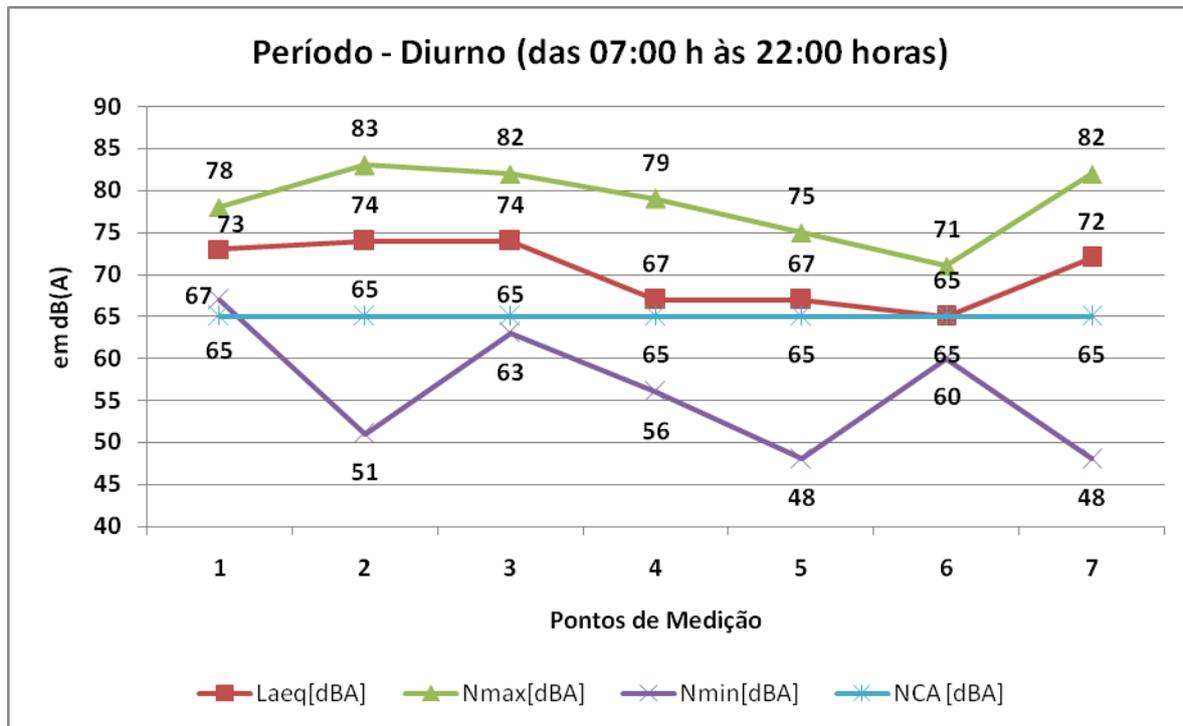
PONTO 7	Data	Horário	LAeq	LASmax	LASmin	NCA	Conforme (S/N)
			[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
	31/03/2011	15:59 h	72	82	48	65	N

OBS: As avaliações foram realizadas com o instrumento fixado em um tripé a uma altura de 1,20 m. do solo em uma das ruas principais da comunidade da Ilha da Madeira.

Ruído de fundo intenso devido à grande movimentação de veículos, ônibus e caminhões. Proximidade com pequeno comércio. Início de um pequeno empreendimento com utilização de máquinas.

9.1.1 REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DAS AVALIAÇÕES DIURNAS

Período - Diurno (das 07:00 h às 22:00 horas)				
PONTOS	LAeq[dBA]	Nmax[dBA]	Nmin[dBA]	NCA
1	73	78	67	65
2	74	83	51	65
3	74	82	63	65
4	67	79	56	65
5	67	75	48	65
6	65	71	60	65
7	72	82	48	65



9.2 – RESULTADOS DAS AVALIAÇÕES NOTURNAS

LOCAL: Em frente ao Canteiro de obra da UFEM



PONTO 1	Data	Horário	LAeq	LASmax	LASmin	NCA	Conforme (S/N)
			[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
	07/04/2011	22:11 h	73	88	57	55	N

OBS: As avaliações foram realizadas com o instrumento fixado em um tripé a uma altura de 1,20 m. do solo em frente a obra da UFEM.

Ruído de fundo intenso devido à grande movimentação de veículos, ônibus e caminhões, proximidade com ponto de ônibus e próximo a entrada da NUCLEP.

LOCAL: Em frete a entrada do Porto de Itaguaí



PONTO 2	Data	Horário	LAeq	LASmax	LASmin	NCA	Conforme (S/N)
			[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
	07/04/2011	22:23 h	67	81	46	55	N

OBS: As avaliações foram realizadas com o instrumento fixado em um tripé a uma altura de 1,20 m. do solo em frente a entrada do Porto de Itaguaí.

Ruído de fundo regular devido à movimentação regular de veículos, principalmente caminhões e ônibus, na via pública.

LOCAL: Entrada da Ilha da Madeira



PONTO 3	Data	Horário	LAeq	LASmax	LASmin	NCA	Conforme (S/N)
			[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
	07/04/2011	22:34 h	59	66	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 entrada da Ilha da Madeira.

Ruído de fundo regular devido principalmente ao som do pequeno comércio no entorno e à pequena movimentação de veículos de pequeno e ônibus.

LOCAL: Canteiro Norte – Entrada do Túnel PROSUB



PONTO 4	Data	Horário	LAeq [dB]	LASmax [dB]	LASmin [dB]	NCA [dB]	Conforme (S/N)
	07/04/2011	22:48 h	59	69	49	55	N

OBS: As avaliações foram realizadas com o instrumento fixado em um tripé a uma altura de 1,20 m. do solo em frente ao Canteiro Norte - Entrada do Túnel PROSUB. Ruído de fundo regular devido à movimentação regular de veículos, ônibus e caminhões e às máquinas e equipamentos em operação no canteiro de obra.

LOCAL: Rua Joaquim Fernandes, em frente ao nº 331 – Ilha da Madeira



PONTO 5	Data	Horário	LAeq [dB]	LASmax [dB]	LASmin [dB]	NCA [dB]	Conforme (S/N)
	07/04/2011	22:57 h	60	73	43	55	N

OBS: As avaliações foram realizadas com o instrumento fixado em um tripé a uma altura de 1,20 m. do solo em uma das ruas principais da comunidade da Ilha da Madeira. Ruído de fundo regular devido movimentação regular de veículos, ônibus e caminhões. Proximidade com pequeno comércio.

LOCAL: Praia da Comunidade da Ilha da Madeira



PONTO 6	Data	Horário	L _{Aeq}	L _{ASmax}	L _{ASmin}	NCA	Conforme (S/N)
			[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
	07/04/2011	23:09 h	49	51	46	55	S

OBS: As avaliações foram realizadas com o instrumento fixado em um tripé a uma altura de 1,20 m. do solo na praia da Ilha da Madeira.

Ruído de fundo pequeno devido à pouca movimentação de veículos de pequeno porte e ônibus. Proximidade com ponto final de ônibus e lotadas, pequeno comércio e hotel no entorno.

LOCAL: Rua João Miranda de Oliveira, próximo ao nº 401 – Ilha da Madeira



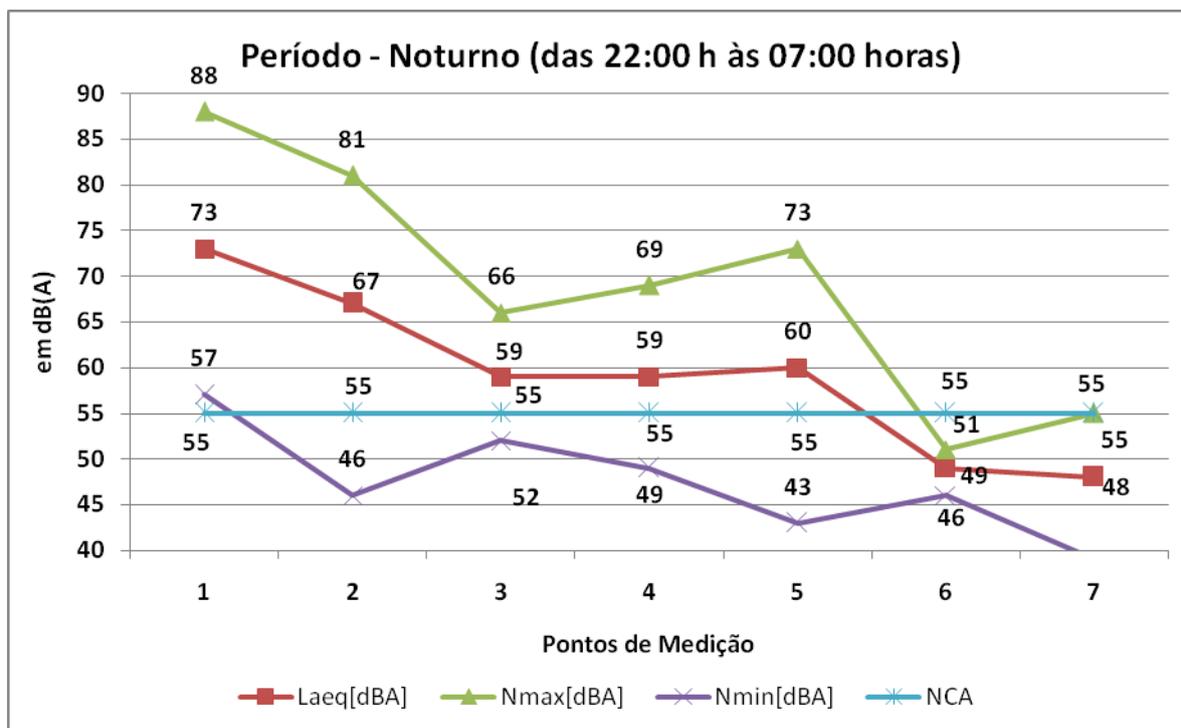
PONTO 7	Data	Horário	L _{Aeq}	L _{ASmax}	L _{ASmin}	NCA	Conforme (S/N)
			[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
	07/04/2011	23:20 h	48	55	39	55	S

OBS: As avaliações foram realizadas com o instrumento fixado em um tripé a uma altura de 1,20 m. do solo em uma das ruas principais da comunidade da Ilha da Madeira.

Ruído de fundo pequeno devido à pouca movimentação de veículos e ônibus. Proximidade com pequeno comércio.

9.2.1 REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DAS AVALIAÇÕES NOTURNAS

Período - Noturno (das 22:00 h às 07:00 horas)				
PONTOS	L _{Aeq} [dBA]	N _{max} [dBA]	N _{min} [dBA]	NCA
1	73	88	57	55
2	67	81	46	55
3	59	66	52	55
4	59	69	49	55
5	60	73	43	55
6	49	51	46	55
7	48	55	39	55



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 seus canteiros de obra 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 dias úteis, adotando-se horários de pico. Foram realizadas medições no período diurno das 15:27 h às 16:47 h do dia 31 de março de 2011 e no período noturno das 22:11 h às 23:25 h do dia 07 de abril 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. 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, nos pontos 1, 2, 3, 4, 5, e 7 das avaliações diurnas devido principalmente ao ruído intenso proveniente do trânsito de veículos, comércio e outros empreendimentos no entorno destes pontos. Pois, no interior do canteiro Norte não foram encontrados fator de geração de ruído significativo, pois o índice mínimo encontrado no ponto 4 foi bem abaixo do estabelecido pela norma, quando não havia fluxo de veículos, ônibus e caminhões na via pública, somente máquinas e equipamentos em operação no interior da obra. No entanto, no ponto 1, o trânsito intenso não permitiu avaliar o ruído gerado no interior da obra somente pela operação de máquinas e equipamentos.

Nas avaliações noturnas as medições encontradas nos pontos 1, 2, 3, 4, 5 estão acima dos parâmetros estabelecidos pela NBR10151/2000, devido principalmente ao ruído intenso proveniente do trânsito de veículos.

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. Pode-se confirmar tal fato pelas medições realizadas no período noturno, principalmente em relação ao ponto 1, pois a obra da Odebrecht não possui atividades neste período e também pelo ponto 4 localizado no canteiro Norte onde não foram encontrados fator de geração de ruído significativo, pois o índice mínimo encontrado neste ponto foi bem abaixo do estabelecido pela norma, quando não havia fluxo de veículos, ônibus e caminhões na via pública, somente máquinas e equipamentos em operação no interior da obra.

A Odebrecht adotou como medida de controle de ruído no canteiro Sul a entrada de caminhões somente pelo Porto de Itaguaí. Com esta medida o ruído gerado nos pontos 5, 6 e 7, não pode ser atribuído ao empreendimento desta empresa, conforme fotos abaixo:



No entanto de acordo com a NBR 10151 na ocorrência de reclamações, outras medições devem ser efetuadas nas condições e locais indicados pelo reclamante. Portanto este relatório deve estar a disposição do setor responsável pela integração com a comunidade.

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, 07 de abril 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