

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**

Janeiro/ 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 19:00 horas do mesmo dia, exceto aos domingos e feriados constantes do calendário oficial do município, quando este período será entre 08:00 e 19:00 horas;

II - **PERÍODO NOTURNO** – o horário complementar ao período diurno, sendo o tempo compreendido entre 19:00 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 17:00 horas de segunda-feira à quinta-feira e sexta-feira das 07:00 as 16:00 horas, não havendo expediente noturno.

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.

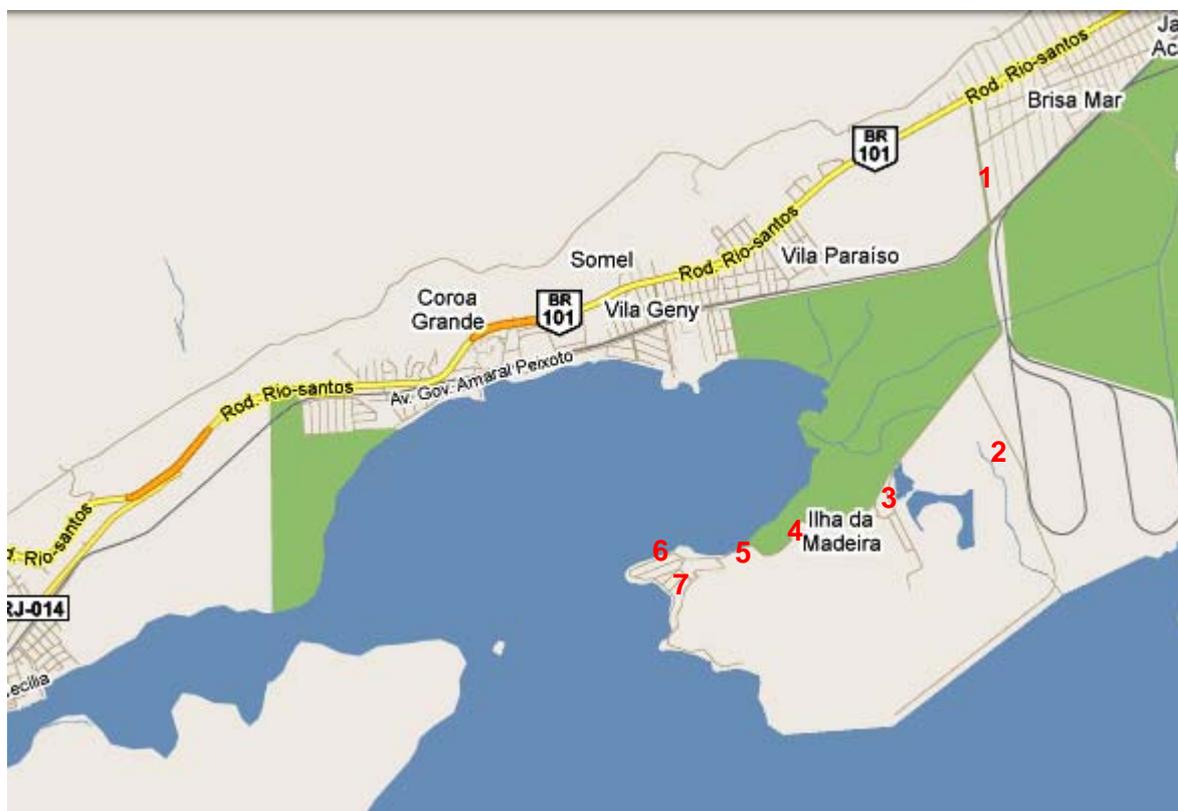
6 – NÍVEL DE CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO (NCA)

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 65bB(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: Fundação
- ✓ Norte – Fase da Obra: Implantação Canteiro (Final), Enrocamento (início) e Túnel (Sondagem)
- ✓ Sul – Fase da Obra: Implantação Canteiro (Início) e (Dragagem (Início))

9 – RESULTADO DAS AVALIAÇÕES

9.1 – RESULTADOS DAS AVALIAÇÕES DIURNAS

LOCAL: Em frente ao Canteiro de obra da UFEM



PONTO 1	Data	Horário	L _{Aeq} [dB]	L _{ASmax} [dB]	L _{ASmin} [dB]	NCA [dB]	Conforme (S/N)
		26/01/2011	15:16 h	77	85	60	65

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	L _{Aeq} [dB]	L _{ASmax} [dB]	L _{ASmin} [dB]	NCA [dB]	Conforme (S/N)
		26/01/2011	15:29 h	74	86	50	65

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]	
	26/01/2011	15:29 h	66	78	53	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.

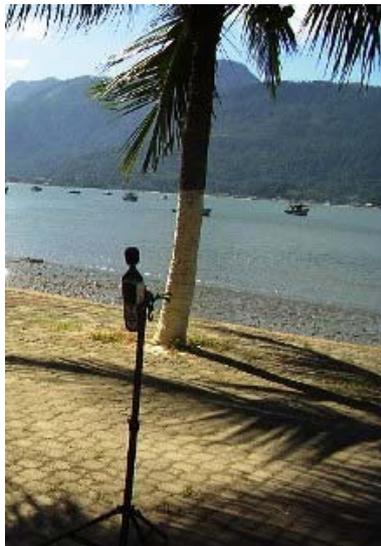
LOCAL: Canteiro Norte – Entrada do Túnel PROSUB



PONTO 4	Data	Horário	LAeq	LASmax	LASmin	NCA	Conforme (S/N)
			[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
	26/01/2011	15:54 h	71	80	60	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 [dB]	LASmax [dB]	LASmin [dB]	NCA [dB]	Conforme (S/N)
	26/01/2011	16:09 h	66	78	44	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 movimentação regular de veículos, ônibus e caminhões. Proximidade com pequeno comércio.

LOCAL: Praia da Comunidade da Ilha da Madeira



PONTO 6	Data	Horário	LAeq [dB]	LASmax [dB]	LASmin [dB]	NCA [dB]	Conforme (S/N)
	26/01/2011	16:38 h	64	77	53	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 intenso devido à grande 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



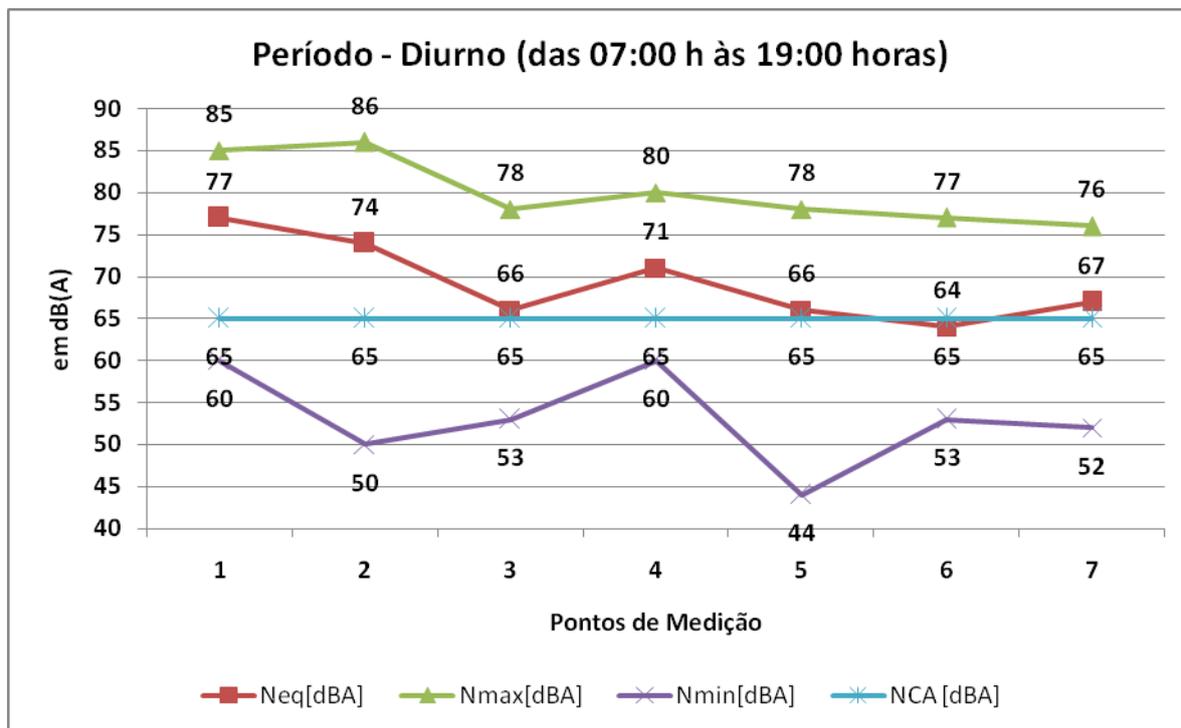
PONTO 7	Data	Horário	L _{Aeq} [dB]	L _{ASmax} [dB]	L _{ASmin} [dB]	NCA [dB]	Conforme (S/N)
	26/01/2011	16:48 h	67	76	52	65	N

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.

9.1.1 REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DAS AVALIAÇÕES DIURNAS

Período - Diurno (das 07:00 h às 19:00 horas)				
PONTOS	Neq[dBA]	Nmax[dBA]	Nmin[dBA]	NCA
1	77	85	60	65
2	74	86	50	65
3	66	78	53	65
4	71	80	60	65
5	66	78	44	65
6	64	77	53	65
7	67	76	52	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]	
	26/01/2011	20:39 h	72	85	47	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 movimentação regular 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]	
	26/01/2011	16:48 h	66	78	44	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 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]	
	26/01/2011	20:08 h	66	73	58	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 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]	
	26/01/2011	19:57 h	60	70	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 ao Canteiro Norte - Entrada do Túnel PROSUB. Ruído de fundo intenso devido à movimentação regular de veículos, ônibus e caminhões.

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]	
	26/01/2011	19:32 h	56	61	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 uma das ruas principais da comunidade da Ilha da Madeira. Ruído de fundo intenso devido 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]	
	26/01/2011	19:22 h	66	70	59	55	N

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 intenso devido à grande movimentação de veículos de pequeno porte e 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



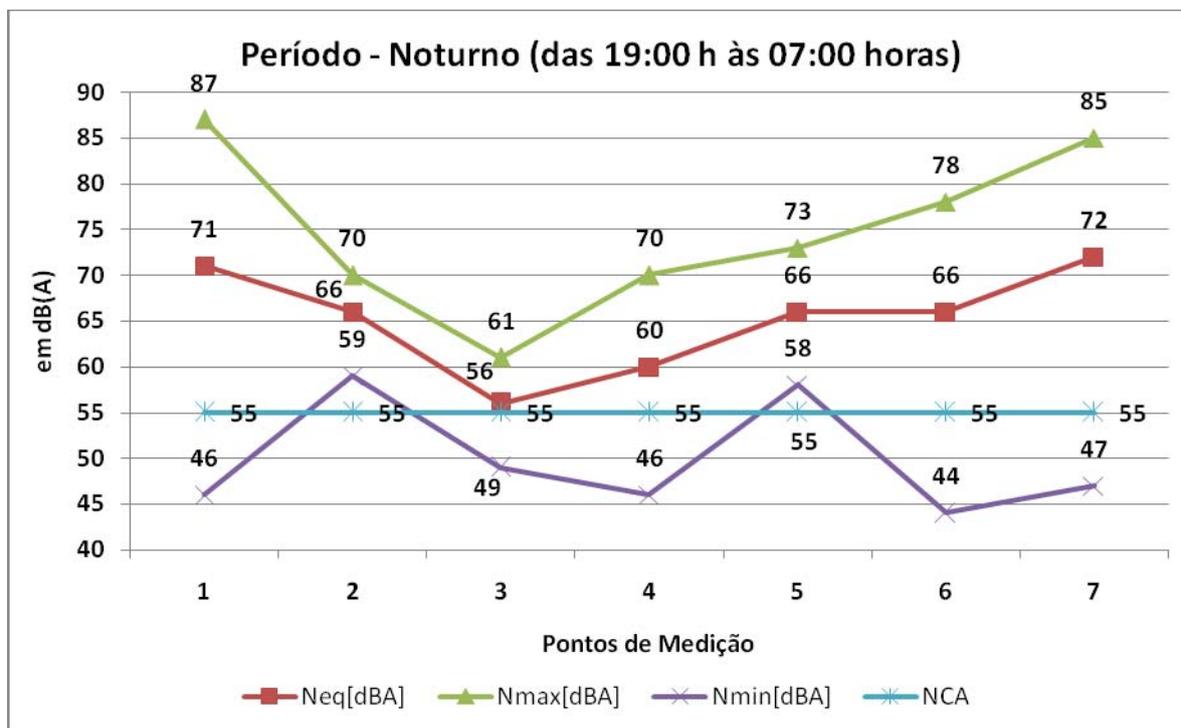
PONTO 7	Data	Horário	LAeq	LASmax	LASmin	NCA	Conforme (S/N)
			[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
	26/01/2011	19:14 h	71	87	46	55	N

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

9.2.1 REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DAS AVALIAÇÕES NOTURNAS

Período - Noturno (das 19:00 h às 07:00 horas)				
PONTOS	Neq[dBA]	Nmax[dBA]	Nmin[dBA]	NCA
1	71	87	46	55
2	66	70	59	55
3	56	61	49	55
4	60	70	46	55
5	66	73	58	55
6	66	78	44	55
7	72	85	47	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 dia útil, adotando-se horários de pico. Foram realizadas medições no período diurno das 15:16 h às 16:53 h e no período noturno das 19:14 h às 20:35 h

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 e em todos os pontos das avaliações noturnas, devido ao ruído intenso proveniente do trânsito de veículos nestes pontos. A obra em seu interior não representa fator de geração de ruído significativo, pois os índices mínimos encontrados foram abaixo do estabelecido pela norma, esses índices foram mensurados somente com atividades nos pontos 1 e 4 que se encontram em frente aos canteiros da UFEM e canteiro Norte, respectivamente e quando não havia fluxo de veículos, ônibus e caminhões na via pública.

Cabe ressaltar que existem outros empreendimentos em andamento na Ilha da Madeira 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, pois os LAeq's encontrado em todos os pontos estão acima do limite estabelecido na Norma e a obra da Odebrecht não possui atividades neste período.

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, 26 de Janeiro 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