

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**

Julho/2012

**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: Andre da Silva Barbosa – Analista 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.

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 0010/12 com data de 03 de janeiro de 2012.

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 0011/12 com data de 03 de janeiro de 2012.



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: Avanço das edificações (prédio administrativo, escola de soldagem, castelo d água) e montagem da cobertura de estruturas metálicas dos prédios principais.
- ✓ Norte – Fase da Obra: Processo produtivo de pré-moldados, Operação da Central de Concreto, Operação do Pátio de Manutenção de Veículos e Equipamentos, Operação do Posto de Abastecimento de Combustíveis e Túnel (Perfuração).
- ✓ Sul – Fase da Obra: Avanço do enrocamento do ramo 0 e 300, Dragagem e aterro e Túnel (Perfuração).

9 – RESULTADO DAS AVALIAÇÕES

9.1 – RESULTADOS DAS AVALIAÇÕES DIURNAS

LOCAL: Em frente ao Canteiro de obra da UFEM



PONTO 1	Data	Horário	LAeq	LAmáx	LAmín	NCA	Conforme (S/N)
			[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
	12/07/2012	15h26min	73	82	62	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 máquinas no interior da obra, veículos leves, 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}	L _{Amax}	L _{Amin}	NCA	Conforme (S/N)
			[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
	12/07/2012	15h40min	75	87	53	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 e ônibus, na via pública.

LOCAL: Entrada da Ilha da Madeira



PONTO 3	Data	Horário	L _{Aeq}	L _{Amax}	L _{Amin}	NCA	Conforme (S/N)
			[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
	12/07/2012	15h52min	69	77	60	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 máquinas e equipamentos no interior de empreendimentos nas proximidades. Pequeno fluxo de veículos de pequeno porte e ônibus. Proximidade com ponto de ônibus e pequeno comércio no entorno.

LOCAL: Canteiro Norte – Entrada do Túnel PROSUB



PONTO 4	Data	Horário	L _{Aeq}	L _{Amax}	L _{Amin}	NCA	Conforme (S/N)
			[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
	12/07/2012	16h04min	73	89	53	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 e entrada do túnel.

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



PONTO 5	Data	Horário	L _{Aeq}	L _{Amax}	L _{Amin}	NCA	Conforme (S/N)
			[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
	12/07/2012	16h14min	66	80	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 moderado devido à movimentação de veículos de pequeno porte, lotadas e ônibus. Proximidade com pequeno comércio.

LOCAL: Praia da Comunidade da Ilha da Madeira



PONTO 6	Data	Horário	L _{Aeq}	L _{Amax}	L _{Amin}	NCA	Conforme (S/N)
			[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
	12/07/2012	16h30min	58	71	51	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 e ônibus. Pequena movimentação de barcos a motor. Proximidade com ponto final de ônibus e lotadas, pequeno comércio e hotel no entorno. Existência de um pequeno empreendimento nas proximidades e atividades escolares (som de festa).

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



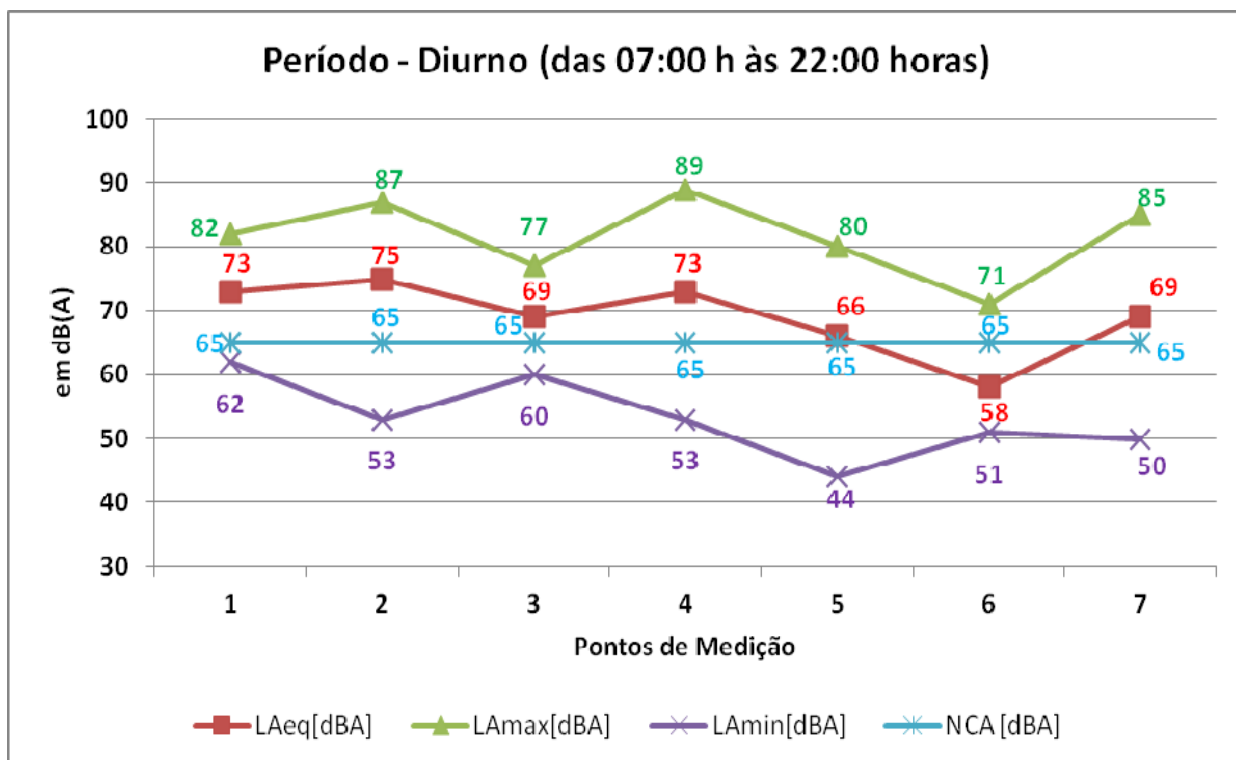
PONTO 7	Data	Horário	L _{Aeq}	L _{Amax}	L _{Amin}	NCA	Conforme (S/N)
			[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
	12/07/2012	16h38min	69	85	50	65	N

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 moderado devido à movimentação de veículos de pequeno porte, lotadas e ônibus. Proximidade com pequeno comércio. Existência de um pequeno empreendimento nas proximidades.

9.1.1 REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DAS AVALIAÇÕES DIURNAS

Período - Diurno (das 07:00 h às 22:00 horas)				
PONTOS	LAeq[dBA]	LAmáx[dBA]	LAmin[dBA]	NCA
1	73	82	62	65
2	75	87	53	65
3	69	77	60	65
4	73	89	53	65
5	66	80	44	65
6	58	71	51	65
7	69	85	50	65



9.2 – RESULTADOS DAS AVALIAÇÕES NOTURNAS

LOCAL: Em frente ao Canteiro de obra da UFEM

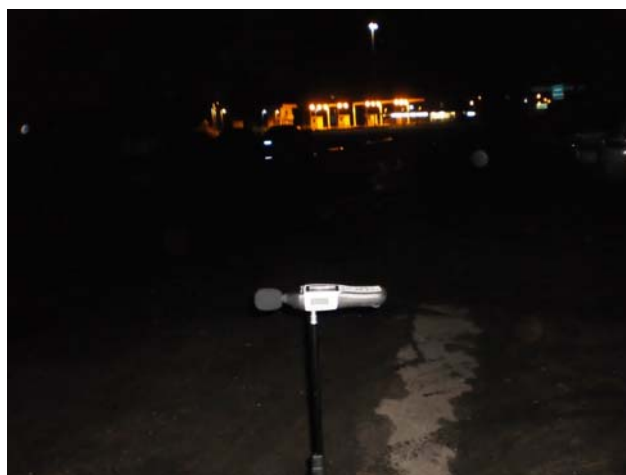


PONTO 1	Data	Horário	LAeq [dB]	LAmáx [dB]	LAmín [dB]	NCA [dB]	Conforme (S/N)
	12/07/2012	22h16min	73	89	55	55	N

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 máquinas no interior da obra, veículos leves, 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 [dB]	LAmáx [dB]	LAmín [dB]	NCA [dB]	Conforme (S/N)
	12/07/2012	22h28min	67	79	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 a entrada do Porto de Itaguaí.

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

LOCAL: Entrada da Ilha da Madeira



PONTO 3	Data	Horário	L _{Aeq}	L _{Amax}	L _{Amin}	NCA	Conforme (S/N)
			[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
	12/07/2012	22h38min	54	64	48	55	S

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 porte e ônibus.

LOCAL: Canteiro Norte – Entrada do Túnel PROSUB



PONTO 4	Data	Horário	L _{Aeq}	L _{Amax}	L _{Amin}	NCA	Conforme (S/N)
			[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
	12/07/2012	22h48min	63	78	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 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. Sem atividades no túnel.

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



PONTO 5	Data	Horário	LAeq	LAmaz	LAmín	NCA	Conforme (S/N)
			[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
	12/07/2012	22h56min	59	76	39	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, lotadas e ônibus. Proximidade com pequeno comércio.

LOCAL: Praia da Comunidade da Ilha da Madeira



PONTO 6	Data	Horário	LAeq	LAmaz	LAmín	NCA	Conforme (S/N)
			[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
	12/07/2012	23h10min	53	64	45	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



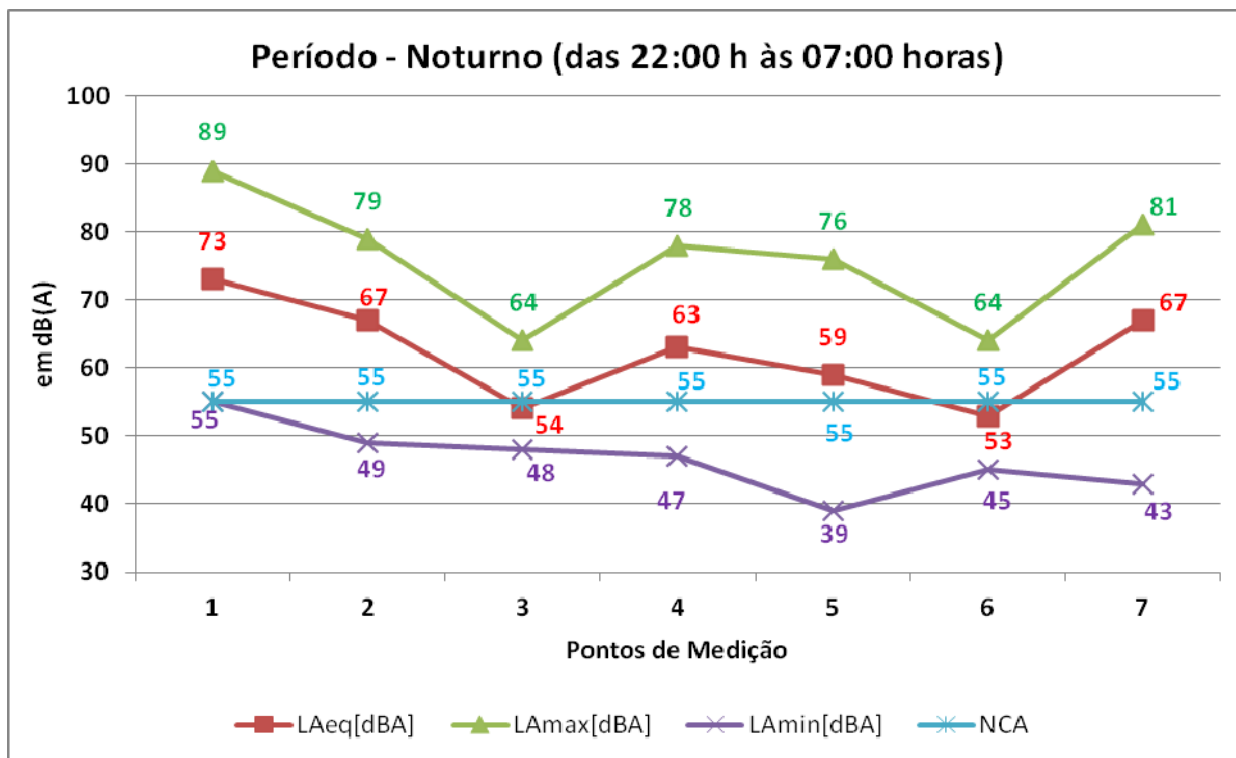
PONTO 7	Data	Horário	L _{Aeq}	L _{Amax}	L _{Amin}	NCA	Conforme (S/N)
			[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
	12/07/2012	23h03min	67	81	43	55	N

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, com picos devido à movimentação de veículos, lotadas e, principalmente, de 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]	L _{Amax} [dBA]	L _{Amin} [dBA]	NCA
1	73	89	55	55
2	67	79	49	55
3	54	64	48	55
4	63	78	47	55
5	59	76	39	55
6	53	64	45	55
7	67	81	43	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 16:02h às 17:10h e no período noturno das 22:11 h às 23:25 h do dia 21 de março de 2012.

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, em quase todos os pontos das avaliações diurnas, os principais responsáveis por este aumento dos níveis de ruído são os novos empreendimentos no entorno destes pontos, incluindo os pontos 5, 6 e 7, onde existe uma maior concentração de área residencial. Através do anexo I pode-se verificar que os níveis de ruído encontrados, em sua maior parte, estão abaixo dos níveis de ruído aceitáveis, no entanto existem picos muito elevados devido ao tráfego nas vias.. Outro fator determinante foi o aumento do tráfego de ônibus e lotadas.

As avaliações noturnas também encontram-se fora dos parâmetros estabelecidos pela NBR10151/2000, em quase todos os pontos devido principalmente ao aumento do tráfego de ônibus e lotadas que mesmo a noite continuam transitando com certa frequência pelas vias próximas aos pontos avaliados.

Cabe ressaltar que existem diversos empreendimentos em andamento na Ilha da Madeira e que contribuem com o aumento da movimentação do tráfego de veículos, ônibus, lotadas e caminhões, e conseqüentemente com o aumento de ruído na comunidade, não podendo ser atribuído exclusivamente a obra da Odebrecht. No ponto 3, por exemplo, houve uma diminuição do tráfego de veículos e caminhões, no entanto alguns empreendimentos aproximaram seus limites a este ponto de medição.

A Odebrecht adotou como medida de controle de ruído no canteiro Sul a entrada de caminhões somente pelo Porto de Itaguaí. Portanto, com esta medida, o ruído gerado nos pontos 5, 6 e 7 sofrer qualquer alteração e/ou estiver fora dos parâmetros estabelecidos pela NBR10151/2000, 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, 17 de julho de 2012.

Anna Paula Bourdon

CREA 90101401-0

Engenheira de Segurança no Trabalho

Mestra em Engenharia Oceânica

Jose Carlos Ranna

CREA 1978104125

Engenheiro de Segurança no Trabalho

Charles Hiroshi do Nascimento Hoshimoto

11435052-3 IFP

Tecnólogo em Segurança do Trabalho

12 – ANEXO I - VALORES

ENCONTRADOS NO EQUIPAMENTO

13 - ANEXO II – CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS