

	AVALIAÇÃO DE RUÍDO	Doc. #: TEC-AGPS-3557
		Página: 1

Cliente: AGRAR CONS. E ESTUDOS TÉCNICOS S/C LTDA.	Resp.: Silvio Pinheiro
Título: Relatório de Medição	Data: 05/06/2012

Sumário

1. Introdução	3
2. Equipamentos utilizados	3
2.1. Instrumentos utilizados nos pontos 1, 3, 4 e 5	3
2.2. Instrumentos utilizados nos pontos 2A e 6A	3
3. Procedimento de calibração	4
4. Procedimento de medição	4
5. Pontos de medição	5
6. Condições climáticas e ambientais	6
7. Valores medidos	6
8. Limites permitidos	9
9. Correções dos níveis de ruído	15
10. Conclusão	16

Anexos:

- A – Glossário de termos técnicos
- B – Croquis/mapas com os pontos de medição
- C – Relatório Fotográfico dos Pontos
- D – Certificados de calibração

Revisões

Rev	Data	Emissão	Aprovação
0	05/06/12	Náthaly Bomfim	Silvio Pinheiro
1	18/06/12	Náthaly Bomfim	Silvio Pinheiro

	AVALIAÇÃO DE RUÍDO	Doc. #: TEC-AGPS-3557
		Página: 3

1. Introdução

O presente relatório apresenta dados referentes às medições de ruído, para análise ambiental, realizadas nos dias 17 e 30 de maio, em períodos diurno e noturno, nos bairros de São Domingos, Morro do Estado, Ingá, Gragoatá e Centro de Niterói no Rio de Janeiro.

Estas medições foram feitas com o objetivo de se conhecer os níveis de ruído nos pontos de medição selecionados.

O método de avaliação envolve as medições do nível de pressão sonora equivalente (L_{Aeq}), em decibels ponderados em “A” e tem como finalidade quantificar os níveis de ruído no local citado, de acordo com a norma brasileira NBR 10151:2000.

2. Equipamentos utilizados

Foram utilizados os equipamentos abaixo, os quais estão em conformidade com as normas IEC 60651, IEC 60804, IEC 61260 e IEC 60942:

2.1 Instrumentos utilizados no pontos 1, 3, 4 e 5:

- Medidor de Nível Sonoro tipo 1 da marca Larson Davis modelo 831 número de série 02487;
- Microfone incidência aleatória da marca PCB Piezotronics, Inc. modelo 377B02 número de série 117619;
- Pré-amplificador da marca PCB Piezotronics, Inc. modelo PRM831 número de série 16956;
- Calibrador Acústico da marca Larson Davis modelo CAL200 número de série 7605.

2.2 Instrumentos utilizados no pontos 2A e 6A:

- Medidor de Nível Sonoro tipo 1 da marca Larson Davis modelo LxT1 número de série 02586;
- Microfone incidência aleatória da marca PCB Piezotronics, Inc. modelo 377B02 número de série 102043;
- Pré-amplificador da marca PCB Piezotronics, Inc. modelo PRM831 número de série 186;
- Calibrador Acústico da marca Larson Davis modelo CAL200 número de série 3231.

Todos os equipamentos da lista possuem certificados de calibração válidos, reconhecidos pelo INMETRO ou rastreáveis ao NIST. A cópia dos certificados de calibração estão disponíveis no anexo D.

3. Procedimento de calibração

A cadeia de medição de pressão sonora (microfone – pré-amplificador – medidor) foi verificada com o calibrador acústico ajustado em 114,0 dB antes e após a campanha.

Tabela 1: Tabela de Calibração.

	<i>Período</i>	<i>Data</i>	<i>Hora</i>	<i>Nível (dB)</i>
Pré-calibração	Diurno	17/05/2012	14:03	114,0
Pós-calibração			20:34	114,0
Desvio		----	----	0,0
Pré-calibração	Noturno	17/05/2012	21:52	114,0
Pós-calibração			23:26	114,1
Desvio		----	----	0,1
Pré-calibração	Diurno	30/05/2012	16:43	113,9
Pós-calibração			19:49	113,9
Desvio		----	----	0,0
Pré-calibração	Noturno	30/05/2012	21:49	114,0
Pós-calibração			22:46	114,0
Desvio		----	----	0,0

Os desvios de calibração da cadeia de medição, tomados como limite são:

- Equipamentos Tipo 1: +/- 0,2 dB.
- Equipamentos Tipo 2: +/- 0,5 dB.

4. Procedimento de medição

O procedimento adotado para a campanha de medição reportada neste relatório segue as diretrizes gerais contidas na norma brasileira NBR 10151:2000 – “Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento”.

As medições de ruído foram realizadas por um período de 05 minutos em cada ponto, com o medidor de nível de pressão sonora ajustado para resposta rápida (FAST) ponderados na curva A, ficando o equipamento afastado aproximadamente 1,20 m do

	AVALIAÇÃO DE RUÍDO	Doc. #:	TEC-AGPS-3557
		Página:	5

piso e pelo menos 2,00 m de quaisquer outras superfícies refletoras (por exemplo: muros, paredes etc.).

Sempre utilizando o acessório denominado barra-vento (windscreen) que evita o sopro no microfone para melhor validar a medição. Dessa forma, o nível de pressão sonora medido caracteriza as condições acústicas normais do local, não havendo interferência de rajadas de vento no microfone.

5. Pontos de medição

Para a realização de monitoramento de ruído foram obedecidos os 06 pontos pré-determinados pela Agrar.

Estes pontos de medição foram selecionados de forma a caracterizar as condições acústicas da região.

Para a localização dos pontos de medição, foi utilizado um GPS da marca Garmim que possibilita a leitura do sistema de coordenadas UTM (Universal Transverse Mercator). A tabela 2 indica a localização dos pontos de medição selecionados, com leituras do sistema GPS na projeção UTM.

Tabela 2: Localização dos Pontos de Medição.

Ponto de Medição	Localidade	Coordenadas		
		Zona	Eastings (Longitude)	Northings (Latitude)
1	Av. Visconde do Rio Branco	23K	692481,681	7467066,759
2A	Rua Fagundes Varela esquina com a Rua Jornalista Moacyr Padilha	23K	693184,882	7466355,239
3	Praça do expedicionário	23K	693220,567	7468203,254
4	Av. Visconde de Rio Branco com Av. Feliciano Sodré	23K	692393,254	7467927,371
5	Rua Mal. Deodor esquina com a Av. Jansen de Melo	23K	693435,081	7467562,995
6A	Rua Presidente Pedreira com esquina com a Rua Doutor João Jorge	23K	692255,205	7465987,656

A localização dos pontos de medição podem ser encontrados no mapa do anexo B.

	AVALIAÇÃO DE RUÍDO	Doc. #: TEC-AGPS-3557
		Página: 6

6. Condições climáticas e ambientais

Durante as medições, as condições meteorológicas encontravam-se favoráveis para as medições, não havendo interferências advindas de fenômenos da natureza tais como trovões, chuvas e rajadas de vento.

7. Valores medidos

Os valores apresentados neste item representam os níveis de ruído medidos de acordo com os procedimentos descritos.

Os valores das tabelas 3 e 4 representam os níveis equivalentes (L_{Aeq}), os níveis máximos (L_{max}) e os dados estatísticos (L_{10} e L_{90}) medidos, nos períodos diurno e noturno respectivamente.

O anexo A apresenta um glossário com a nomenclatura dos valores medidos.

Para uma melhor avaliação dos níveis de pressão sonora medidos, o campo nas tabelas 3 e 4, “Ruídos observados”, refere-se aos eventos sonoros que foram observados e perceptíveis durante as medições em cada ponto.

Tabela 3: Valores Medidos no Período Diurno.

Ponto de Medição	Data (dd/mm/aaaa)	Hora (hh:mm:ss)	Duração da Medição (hh:mm:ss)	L_{Aeq} dB(A)	L_{max} dB(A)	L_{10} dB(A)	L_{90} dB(A)	Ruídos observados
1	17/05/2012	14:53:33	00:05:00	76	84	80	70	Obra na estação das Barcas S/A; trânsito constante.
		16:43:30	00:05:00	74	94	76	67	Trânsito constante; buzina; música, moto acelerando.
3	17/05/2012	14:09:43	00:05:00	79	92	82	75	Trânsito constante; buzina; válvula de escape; frenagem de ônibus.
		18:50:06	00:05:00	77	87	81	72	Trânsito constante; válvula de escape; buzina; ambulância.
4	17/05/2012	14:27:00	00:05:00	74	90	78	67	Trânsito constante; buzina.
		17:16:18	00:05:00	79	88	81	74	Trânsito constante; buzina.
5	17/05/2012	15:29:59	00:05:00	75	88	78	70	Trânsito constante.
		18:07:47	00:05:00	75	94	75	67	Buzina; trânsito constante.
2A	30/05/2012	16:46:40	00:05:00	72	84	76	61	Trânsito constante; buzina; pássaros; cortador de grama; latido de cães.
		17:42:56	00:05:00	69	82	72	62	Trânsito constante; buzina.
6A	30/05/2012	17:24:22	00:05:00	70	85	74	62	Sinal de alerta de saída de veículos; trânsito constante; música; pessoas conversando.
		18:16:35	00:05:00	72	93	73	65	Pessoa gritando; trânsito constante; pessoas conversando; sinal de alerta de saída de veículos; buzina; música.

Tabela 4: Valores Medidos no Período Noturno.

Ponto de Medição	Data (dd/mm/aaaa)	Hora (hh:mm:ss)	Duração da Medição (hh:mm:ss)	L_{Aeq} dB(A)	L_{max} dB(A)	L_{10} dB(A)	L_{90} dB(A)	Ruídos observados
1	17/05/2012	22:12:10	00:05:00	74	82	76	72	Alarme (veículo); trânsito constante; pessoas conversando.
3	17/05/2012	23:21:14	00:05:00	72	87	76	64	Trânsito constante; buzina.
4	17/05/2012	22:31:12	00:05:00	73	88	77	60	Trânsito constante; buzina.
5	17/05/2012	23:03:27	00:05:00	71	83	74	64	Trânsito constante; buzina.
2A	30/05/2012	22:10:02	00:05:00	71	92	73	58	Trânsito constante; sinal de alerta de saída de veículos; buzina; música.
6A	30/05/2012	22:38:09	00:05:00	62	75	63	55	Trânsito constante; pessoas conversando; música.

8. Limites permitidos

A conduta para comparação reportada neste relatório segue as diretrizes da norma brasileira NBR 10151:2000.

Conforme determina a norma brasileira NBR10151:2000, o ruído medido em ambientes externos deve ser comparado com o Nível de Critério de Avaliação – NCA, aplicando-se as devidas correções e penalidades.

Para a avaliação dos níveis de ruído, é feita uma comparação entre o nível de pressão sonora corrigido (**L_c**) e o nível de critério de avaliação (**NCA**) estabelecidos conforme as recomendações expressas na norma brasileira NBR 10151:2000. A tabela 5 abaixo reproduz a tabela da norma com os níveis de critério de avaliação segundo o tipo de ocupação da área.

Tabela 5: NCA para Ambientes Externos, em dB(A), Segundo a Norma Brasileira NBR 10151:2000.

<i>Tipos de áreas</i>	<i>Período Diurno</i>	<i>Período Noturno</i>
Área predominantemente Industrial	70	60
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Áreas de sítios e fazendas	40	35

Conforme a recomendação expressa na norma brasileira NBR 10151:2000 o limite de horário para o período diurno será compreendido entre 7h e 22h, exceto domingo e feriado quando o período diurno começa às 9h.

O critério utilizado para seleção dos tipos de áreas, onde estão localizados os pontos de medição, foram baseados em avaliações subjetivas de campo e em comparação ao mapa de zoneamento urbano da Prefeitura de Niterói.

A Prefeitura estabelece a padronização dos procedimentos de fiscalização da poluição sonora na Lei 1967 de 04 de abril de 2002.

A tabela 6 abaixo apresenta os tipos de área e limites permitidos por zoneamento.

	AVALIAÇÃO DE RUÍDO	Doc. #:	TEC-AGPS-3557
		Página:	10

Tabela 6: Níveis Máximos para Emissão de Sons e Ruídos por Sub-região nas Regiões das Praias da Baía.

Fração Urbana	Período Diurno	Período Noturno
Sub-Região Centro		
CT 01, CT 02, CT 04-A, CT 04-B, CT 04-C, CT 10, CT 15, CT 16, CT 17-A, CT 17-B	55dB(A)	50dB(A)
CT 03, CT 05, CT 06-A, CT 06-B, CT 07, CT 09-A, CT-09B, CT 11, CT 12, CT 13, CT 14, CT 18-A, CT 18-B, CT 18-C, CT 18-D, CT 19, CT 20, CT 21, CT 22	65dB(A)	60dB(A)
CT 08-A, CT 08-B	70dB(A)	65dB(A)
Sub-Região Icarai		
IC 01, IC 02, IC 03, IC 04, IC 05, IC 06, IC 07, IC 08 IC 09, IC 13, IC 15	55dB(A)	50dB(A)
IC 10, IC 11, IC 12, IC 14, IC 16-A, IC 16-B, IC 17, IC 18	65dB(A)	60dB(A)
Sub-Região Santa Rosa		
SR 01, SR 02, SR 03, SR 04, SR 05, SR 06, SR 07, SR 08, SR 09	55dB(A)	55dB(A)
Sub-Região São Francisco		
SF 01, SF 06	55dB(A)	50dB(A)
SF 02, SF 03-A, SF 03-B, SF 04, SF 01, SF 06	65dB(A)	60dB(A)
Sub-Região Santa Jurujuba		
JJ 01, JJ 02, JJ 03	65dB(A)	50dB(A)

As avaliações subjetivas consistem na averiguação do local de medição, sendo observado nesses locais quais os tipos de ocupação ou construções (residências, comércio, indústrias, sítios e fazendas, hospitais, escolas, etc.).

A tabela 7 define a fração urbana dos pontos de medição, conforme a Lei 1967 de 04 de abril de 2002 da Prefeitura Municipal de Niterói.

Tabela 7: Fração Urbana dos Pontos de Medição.

Pontos	Zoneamento
1	CT-18D
2A	IC-05
3	*
4	CT-22
5	CT-4A
6A	IC-02

* Não foi possível determinar a sub-região.

A tabela 8 abaixo mostra o tipo de ocupação da área estabelecidos para cada ponto de medição, através da avaliação subjetiva realizada em campo, sendo informado o nível de critério de avaliação – **NCA** conforme norma brasileira NBR 10151:2000 e Lei 1967 de 04 de abril de 2002 da Prefeitura Municipal de Niterói.

Tabela 8: NCA para Cada Ponto de Medição.

<i>Ponto de Medição</i>	<i>Tipo de Área</i>
1	Área mista, com vocação comercial e administrativa
2A	Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas
3	Área mista, com vocação comercial e administrativa
4	Área mista, com vocação comercial e administrativa
5	Área mista, com vocação comercial e administrativa
6A	Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas

9. Correções dos níveis de ruído

A norma brasileira NBR 10151:2000 retrata que para conhecermos melhor o incômodo do ruído na comunidade, é necessário realizarmos correções nos valores medidos, se o ruído apresentar características especiais (componente tonal ou caráter impulsivo). Entretanto, não houve necessidade de fazer tais correções.

10. Conclusão

Estas medições foram feitas com o objetivo de se conhecer os níveis de ruído nos pontos de medição selecionados. Foi observado nesses pontos que o ruído é predominante de tráfego de veículos, buzina, passagem de pedestres, animais e estabelecimentos comerciais.

Podemos afirmar que os níveis de ruído medidos correspondem ao ruído ambiente (L_{ra}). Foi observado apenas uma obra e nenhuma movimentação típica como de caminhões e máquinas destinadas às obras.

Os níveis medidos apresentavam-se superiores aos limites impostos pela norma brasileira NBR 10151:2000, e portanto passam a ser o NCA.

Para melhor entendimento a tabela 9 apresenta a comparação entre os níveis de critério de avaliação e o nível médio (L_{Aeq}) medido em cada ponto nos períodos diurno e noturno.

Tabela 9: Comparação entre Valor de Zoneamento e Valor Médio Medido.

<i>Ponto de Medição</i>	<i>Período Diurno NCA</i>	<i>Período Noturno NCA</i>	<i>Período Diurno L_{Aeq}</i>	<i>Período Noturno L_{Aeq}</i>
1	60	50	75	74
2A	50	45	80	71
3	60	55	78	72
4	60	55	77	73
5	60	55	75	71
6A	50	45	71	62

Com relação à Lei 1967 de 04 de abril de 2002 da Prefeitura Municipal de Niterói, em todos os pontos, os níveis de ruído medidos foram superiores aos níveis máximos estabelecidos.

Porém, de acordo com o título III, cap. I, art. 10, par. 2, deve ser desconsiderado de uma determinada medição o ruído de fundo (ou ruído ambiente). Como os níveis de ruído medidos em todos os pontos foram caracterizados como ruído ambiente, eles não são comparáveis aos limites estabelecidos.

	AVALIAÇÃO DE RUÍDO	Doc. #:	TEC-AGPS-3557
		Página:	13

ANEXO A – Glossário de termos técnicos

L_{Aeq} – Nível de pressão sonora equivalente;

L_{máx} – Nível máximo medido;

L_{min} – Nível mínimo medido;

L10 – Dado estatístico (os níveis de ruído observados excedem o L10 em 10% do tempo);

L90 – Dado estatístico (os níveis de ruído observados excedem o L90 em 90% do tempo);

Lc – Nível corrigido;

Lra – Nível de ruído ambiente;

NCA – Nível de critério de avaliação;

ANEXO B – Croquis/mapas com os pontos de medição

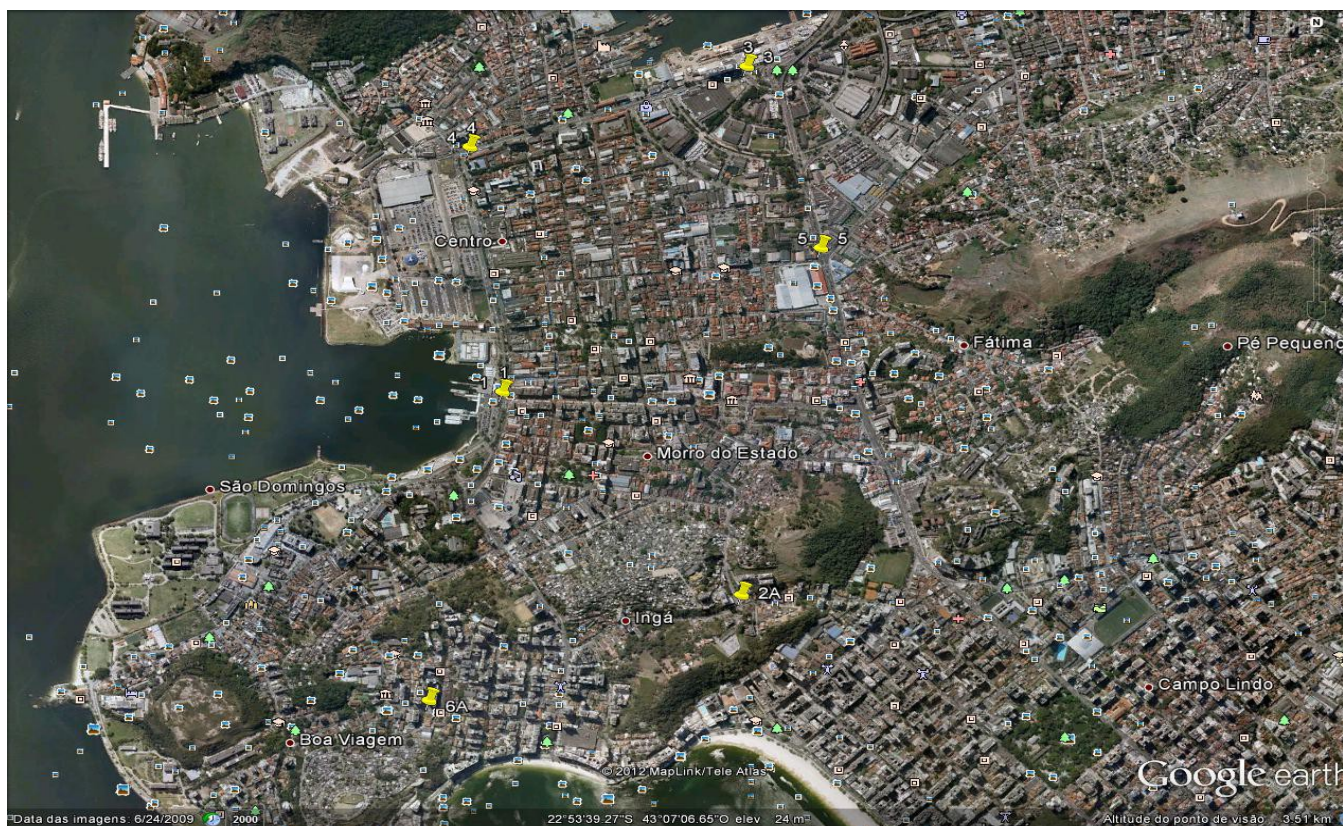


Figura 01: Visão geral dos pontos de medição.

ANEXO C – Relatório Fotográfico dos Pontos

Período Diurno

**Ponto 1****Ponto 2A****Ponto 3****Ponto 4****Ponto 5****Ponto 6A**

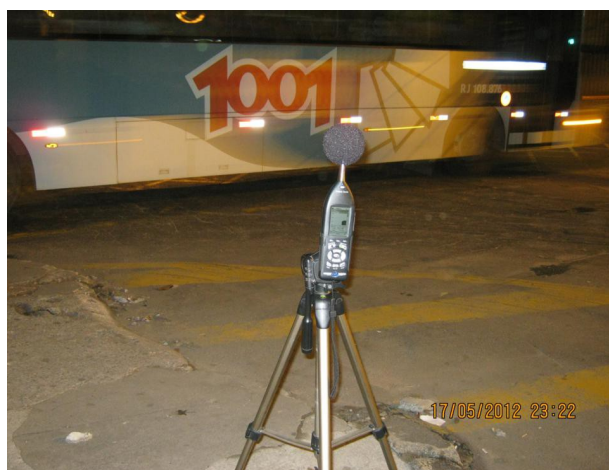
Período Noturno



Ponto 1



Ponto 2A



Ponto 3



Ponto 4



Ponto 5



Ponto 6A

	AVALIAÇÃO DE RUÍDO	Doc. #: TEC-AGPS-3557
		Página: 17

ANEXO D – Certificados de calibração