

**INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO**

**ARIOVALDO MERLIN**

**Poluição sonora no centro urbano do município de São Paulo, SP.**

**São Paulo**

**2004**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**ARIOVALDO MERLIN**

**POLUIÇÃO SONORA NO CENTRO URBANO DO MUNICÍPIO DE  
SÃO PAULO, SP.**

Dissertação apresentada ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - IPT, para obtenção do título de Mestre em Tecnologia Ambiental.  
Área de Concentração: Mitigação de Impactos Ambientais

Orientador: Prof. João Gualberto de Azevedo Baring

São Paulo  
2004

Merlin, Ariovaldo

Poluição sonora no centro urbano do município de São Paulo, SP. / Ariovaldo Merlin. São Paulo, 2004.

149p.

Dissertação (Mestrado em Tecnologia Ambiental) - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. Área de concentração: Mitigação de Impactos Ambientais.

Orientador: Prof. Dr. João Gualberto de Azevedo.

1. Ruído de tráfego urbano 2. Ruído de veículo automotor 3. Poluição sonora urbana 4. São Paulo (cidade) 5. Conforto acústico 6. Legislação ambiental 7. Qualidade ambiental 8. Tese I. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. Centro de Aperfeiçoamento Tecnológico II. Título

CDU 534.836(816.1)(043)  
M565p

## DEDICATÓRIA

À minha família.

## **AGRADECIMENTO**

A todos os funcionários, colegas e professores do IPT, que direta ou indiretamente colaboraram para a realização dessa dissertação.

Aos funcionários da Merlin Engenharia, pelo apoio e colaboração.

## RESUMO

O trabalho considerou o ruído do trânsito da cidade de São Paulo e seus efeitos sobre a população, aprofundando sua quantificação em dezenas de vias visando cotejar os resultados com os limites permitidos pela legislação, para fontes de outras natureza, no período diurno. Apurou-se que em aproximadamente 86% dos casos, os níveis de ruído de trânsito superam os máximos legais. Ao final sugeriu-se alguns meios de se iniciar a reversão do problema.

**Palavras Chave:** Níveis de Poluição; Vias de Trânsito; Zonas de Uso e Ocupação do Solo; Legislação Ambiental; Referência Técnica.

## **ABSTRACT**

This dissertation studied the noise of the city of São Paulo and its effect on the population, emphasizing noise from traffic.

Measurements of sound levels were made at a large number of locations and the results compared with the limits set by the municipal legislation for fixed (non mobile) sources.

This analysis showed that in 86% of the cases, the traffic noise levels surpassed the legal limits.

Finally a number of possible ameliorating actions are suggested.

**Key-words:** Noise Pollution; Sound Pressure Levels; Land Use Legislation; Environmental Protection Legislation.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Esquema do ouvido humano.....	4
Figura 2	Vista da Rua XV de Novembro, na década de 10 (data desconhecida).....	12
Figura 3	Vista da Praça da Sé, na década de 20(data desconhecida) .....	13
Figura 4	Vista do Largo do Paraíso, com vista da Av. Paulista na década de 30(data desconhecida) .....	13
Figura 5	Vista da Praça da Sé, na década de 40 (data desconhecida) .....	14
Figura 6	Vista da Avenida São João, na década de 50 (data desconhecida)	14
Figura 7	Vista das marginais em novembro de 2.003.....	15
Figura 8	Vista do calibrador e decibelímetro.....	37
Figura 9	Vista do dosímetro.....	38
Figura I.1	Vista aérea da Avenida Brasil, observando-se o tráfego de veículos.....	88
Figura I.2	Vista aérea da confluência entre a Avenida República do Líbano e Rua João Lourenço.....	89
Figura I.3	Vista aérea da confluência entre a Rua Silvia Celeste e Av. Pedroso de Moraes.....	90
Figura I.4	Vista aérea da Av. Pedroso de Moraes, observando-se o tráfego de veículos.....	90
Figura I.5	Vista aérea da confluência entre a Rua Padre Adelino e Av. Salim Farah Maluf, observando-se o volume de carros ali existente.....	91
Figura I.6	Vista aérea da confluência das Av. Alberto Byington e Praça Cosmorama.....	92
Figura I.7	Vista aérea da confluência entre a Rua Cabo Verde e Av. Santo Amaro, observando-se o volume de carros ali existente.....	94
Figura I.8	Vista aérea da confluência entre a Av. Eng. Caetano Álvares e Av. Voluntários da Pátria.....	95
Figura I.9	Vista aérea da confluência entre a Rua Diacuí e Alameda dos Anapurus, observando-se o volume de carros ali existente.....	97
Figura I.10	Vista aérea da confluência entre a Av. Eusébio Matoso com a Marginal do Rio Pinheiros, observando-se o volume de carros ali existente.....	98
Figura I.11	Vista aérea da confluência entre a Av. Prof. Frederico Hermann Junior e a Av. Pedroso de Moraes.....	99
Figura I.12	Vista aérea da confluência entre a Rua Guaripe e a Av. Miguel Stefano.....	100

Figura I.13	Vista aérea da confluência entre a Rua Hipólito Soares e a Av. do Estado.....	101
Figura I.14	Vista aérea da confluência entre a Av. Ibirapuera e Av. Indianópolis.....	101
Figura I.15	Vista aérea da Av. Ibirapuera, observando-se o tráfego de veículos.....	102
Figura I.16	Vista aérea da confluência entre a Rua Dona Luisa Tolle e Rua Pedro Doll.....	103
Figura I.17	Vista aérea da confluência entre a Rua Dr. Mário Cardim e Rua Botucatu.....	104
Figura I.18	Vista aérea da confluência entre a Av. Pacaembu e Rua Dr. Veiga Filho.....	105
Figura I.19	Vista aérea da confluência entre a Av. Paes de Barros e Rua Juventus.....	106
Figura I.20	Vista aérea da confluência entre a Rua São Rafael e Rua Araribóia.....	108
Figura I.21	Vista aérea da confluência entre a Av. Marques de São Vicente e Rua Achilles Orlando Curtolo.....	109
Figura I.22	Vista aérea da confluência entre a Av. Sena Madureira com a Rua Domingo de Moraes.....	110
Figura I.23	Vista aérea da Av. Sena Madureira observando-se o tráfego de veículos.....	111
Figura I.24	Vista aérea da confluência entre a Av. Teodoro Sampaio e Av. Brigadeiro Faria Lima.....	112
Figura I.25	Vista aérea da confluência entre a Av. Angélica e Alameda Barros.....	112
Figura I.26	Vista aérea da confluência entre a Rua Anhaia com a Rua Barra do Tibaji, observando-se o volume de carros ali existente.....	113
Figura I.27	Vista aérea da confluência entre a Rua Clélia e Rua Sabaúna, observando-se o volume de carros ali existente.....	114
Figura I.28	Vista aérea da confluência entre a Av. Cruzeiro do Sul e Av. Dr. Olavo Egídio.....	115
Figura I.29	Vista aérea da Av. Cruzeiro do Sul, próximo à Marginal Tietê- Rua Euclides Pacheco x Rua Coelho Lisboa.....	115
Figura I.30	Vista aérea da confluência entre a Rua Euclides Pacheco e Rua Coelho Lisboa.....	116
Figura I.31	Vista aérea da confluência entre a Av. Francisco Matarazzo e Rua Cardoso de Almeida.....	117
Figura I.32	Vista aérea da confluência entre a Alameda Itu e Rua Pamplona...	118
Figura I.33	Vista aérea da confluência entre a Av. Nazaré e Rua Moreira Godói.....	119
Figura I.34	Vista aérea da confluência entre a Av. Rudge e Rua Baronesa de Porto Carneiro.....	120

Figura I.35	Vista aérea da confluência entre a Av. Santo Amaro e Rua Bueno Brandão.....	122
Figura I.36	Vista aérea da confluência entre a Av. Voluntários da Pátria e General Ataliba Leonel.....	123
Figura I.37	Vista aérea da confluência entre a Rua Aurora com a Av. São João.....	124
Figura I.38	Vista aérea da confluência entre a Rua Cincinato Braga e Av. Brigadeiro Luis Antonio.....	125
Figura I.39	Vista aérea da confluência entre a Rua da Consolação e a Av. Ipiranga.....	126
Figura I.40	Vista aérea da Rua da Consolação, observando-se o tráfego de veículos.....	126
Figura I.41	Vista aérea da confluência entre a Av. Duque de Caxias e Av. Rio Branco.....	127
Figura I.42	Vista aérea da confluência entre a Rua Martiniano de Carvalho e Rua João Julião.....	128
Figura I.43	Vista aérea da confluência entre a Av. Paulista e Rua Augusta.....	128
Figura I.44	Vista aérea da Av. Paulista.....	129
Figura I.45	Vista aérea da confluência entre a Rua Achilles Orlando Curtolo e Rua Inocêncio Tobias.....	130
Figura I.46	Vista aérea da confluência entre a Rua do Curtume e Av. Ermano Marchetti.....	131
Figura I.47	Vista aérea da confluência entre a Av. Dr. Arnaldo com a Av. Cardeal Arcoverde.....	132
Figura I.48	Vista aérea da Av. Dr. Arnaldo, observando-se o tráfego de veículos.....	133
Figura I.49	Vista aérea da confluência entre a Rua Major José Mariotto Ferreira e Av. Giovanni Gronchi.....	134
Figura I.50	Vista aérea da confluência entre a Av. Miruna e Alameda dos Nhambiquaras.....	135
Figura I.51	Vista aérea da Av. Vinte e Três de Maio, observando-se do tráfego do local.....	137
Gráfico 1	Gráfico dos níveis de ruído obtidos para Z1, e o permitido de acordo com a Lei de Uso e Ocupação do Solo.....	50
Gráfico 2	Gráfico dos níveis de ruído obtidos para Z2, e o permitido de acordo com a Lei de Uso e Ocupação do Solo.....	58
Gráfico 3	Gráfico dos níveis de ruído obtidos para Z3, e o permitido de acordo com a Lei de Uso e Ocupação do Solo.....	62
Gráfico 4	Gráfico dos níveis de ruído obtidos para Z4, e o permitido de acordo com a Lei de Uso e Ocupação do Solo.....	64

Gráfico 5	Gráfico dos níveis de ruído obtidos para Z5, e o permitido de acordo com a Lei de Uso e Ocupação do Solo.....	66
Gráfico 6	Gráfico dos níveis de ruído obtidos para Z6, e o permitido de acordo com a Lei de Uso e Ocupação do Solo.....	67
Gráfico 7	Gráfico dos níveis de ruído obtidos para Z8, e o permitido de acordo com a Lei de Uso e Ocupação do Solo.....	69
Gráfico 8	Gráfico dos níveis de ruído obtidos para Z10, e o permitido de acordo com a Lei de Uso e Ocupação do Solo.....	69
Gráfico 9	Gráfico dos níveis de ruído obtidos para Z11, e o permitido de acordo com a Lei de Uso e Ocupação do Solo.....	70
Gráfico 10	Gráfico dos níveis de ruído obtidos para Z12, e o permitido de acordo com a Lei de Uso e Ocupação do Solo.....	71
Mapa I.1	Localização do ponto de medição, na confluência das Avenidas Águas Espreiadas e Santo Amaro.....	87
Mapa I.2	Localização do ponto de medição, na confluência das Avenidas Brasil e Nove de Julho.....	87
Mapa I.3	Localização do ponto de medição, na confluência da Avenida República do Líbano e Rua João Lourenço.....	88
Mapa I.4	Localização do ponto de medição, na confluência da Rua Sílvia Celeste e Av. Pedroso de Moraes.....	89
Mapa I.5	Localização do ponto de medição, na confluência da Rua Padre Adelino e Av. Salim Farah Maluf.....	91
Mapa I.6	Localização do ponto de medição, na confluência da Av. Alberto Byington e Praça Cosmorama.....	92
Mapa I.7	Localização do ponto de medição, na confluência da Av. Aricanduva e Rua Silveira Bueno.....	93
Mapa I.8	Localização do ponto de medição, na confluência da Rua Cabo Verde e Av. Santo Amaro.....	93
Mapa I.9	Localização do ponto de medição de ruído, na confluência da Av. Eng. Caetano Álvares e Av. Voluntários da Pátria.....	94
Mapa I.10	Localização do ponto de medição, na confluência da Rodovia Presidente Castelo Branco e Rua Santa Erotildes.....	95
Mapa I.11	Localização do ponto de medição, na confluência da Av. Celso Garcia e Rua Bresser.....	96
Mapa I.12	Localização do ponto de medição de ruído, na confluência da Rua Diacuí com Alameda dos Anapurus.....	96

Mapa I.13	Localização do ponto de medição, na confluência da Rua Domingos de Moraes com Rua José Antonio Coelho.....	97
Mapa I.14	Localização do ponto de medição, na confluência da Av. Eusébio Matoso com a Marginal do Rio Pinheiros.....	98
Mapa I.15	Localização do ponto de medição, na confluência da Av. Prof. Frederico Hermann Junior com a Av. Pedroso de Moraes.....	99
Mapa I.16	Localização do ponto de medição, na confluência da Rua Guaripe com a Av. Miguel Stefano.....	100
Mapa I.17	Localização do ponto de medição, na confluência da Rua Hipólito Soares com a Av. do .....	100
Mapa I.18	Localização do ponto de medição, na confluência da Av. Ibirapuera com a Av. Indianópolis.....	101
Mapa I.19	Localização do ponto de medição, na confluência da Rua Dona Luisa Tolle com a Rua Pedro Doll.....	102
Mapa I.20	Localização do ponto de medição, na confluência da Avenida Maria Cândida com a Avenida Guilherme.....	103
Mapa I.21	Localização do ponto de medição, na confluência da Rua Dr. Mário Cardim com a Rua Botucatu.....	103
Mapa I.22	Localização do ponto de medição, na confluência da Av. Morvan Dias de Figueiredo com a Av. Guilherme Cotching.....	104
Mapa I.23	Localização do ponto de medição, na confluência da Av. Nações Unidas com a Av. Cidade Jardim.....	105
Mapa I.24	Localização do ponto de medição, na confluência da Av. Pacaembu com a Rua Dr. Veiga Filho.....	105
Mapa I.25	Localização do ponto de medição, na confluência da Av. Paes de Barros com a Rua Juventus.....	106
Mapa I.26	Localização do ponto de medição, na confluência da Av. Radial Leste com a Rua Glicério.....	107
Mapa I.27	Localização do ponto de medição, na confluência da Av. Ricardo Jafet com a Rua Santa Cruz.....	107
Mapa I.28	Mapa de localização do ponto onde foi efetuada a medição de ruído, localizado próximo a confluência da Rua São Rafael com a Rua Araribóia.....	108
Mapa I.29	Localização do ponto de medição, na confluência da Av. Marques de São Vicente com a Rua Achilles Orlando Curtolo.....	109
Mapa I.30	Localização do ponto de medição, na confluência da Av. Sena Madureira com a Rua Domingo de Moraes.....	110

Mapa I.31	Localização do ponto de medição, na confluência da Av. Teodoro Sampaio com a Av. Brigadeiro Faria Lima.....	111
Mapa I.32	Localização do ponto de medição, na confluência da Av. Angélica com a Alameda Barros.....	112
Mapa I.33	Localização do ponto de medição, na confluência da Rua Anhaia com a Rua Barra do Tibaji.....	113
Mapa I.34	Localização do ponto de medição, na confluência da Av. Carlos de Campos com a Rua Rio Bonito.....	114
Mapa I.35	Localização do ponto de medição, na confluência da Rua Clélia com a Rua Sabaúna.....	114
Mapa I.36	Localização do ponto de medição, na confluência da Av. Cruzeiro do Sul com a Av. Dr. Olavo Egídio.....	115
Mapa I.37	Localização do ponto de medição, na confluência da Rua Euclides Pacheco com a Rua Coelho Lisboa.....	116
Mapa I.38	Localização do ponto de medição, na confluência da Av. Francisco Matarazzo com a Rua Cardoso de Almeida.....	117
Mapa I.39	Localização do ponto de medição, na confluência da Av. Prof. Francisco Morato com a Av. dos 3 Irmãos.....	118
Mapa I.40	Localização do ponto de medição, na confluência da Alameda Itu com a Rua Pamplona.....	118
Mapa I.41	Localização do ponto de medição, na confluência da Av. Prof. Luis Inácio de Anhaia Melo com a Rua Ibitirama.....	119
Mapa I.42	Localização do ponto de medição, na confluência da Av. Nazaré com a Rua Moreira Godói.....	119
Mapa I.43	Localização do ponto de medição, na confluência da Av. Rudge com a Rua Baronesa de Porto Carneiro.....	120
Mapa I.44	Localização do ponto de medição, na confluência da Av. Salim Farah Maluf com a Av. Regente Feijó.....	120
Mapa I.45	Localização do ponto de medição, na confluência da Av. Conselheiro Carrão com a Rua Cantagalo.....	121
Mapa I.46	Localização do ponto de medição, na confluência da Rua Galvão Bueno com a Rua Tamandaré.....	121
Mapa I.47	Localização do ponto de medição, na confluência da Av. Santo Amaro com a Rua Bueno Brandão.....	122
Mapa I.48	Localização do ponto de medição, na confluência da Av. Voluntários da Pátria com a Av. General Ataliba Leonel.....	122
Mapa I.49	Localização do ponto de medição, na confluência da Rua Aurora com a Av. São João.....	123

Mapa I.50	Localização do ponto de medição, na confluência da Rua Cincinato Braga com a Av. Brigadeiro Luis Antonio.....	124
Mapa I.51	Localização do ponto de medição, na confluência da Rua da Consolação com a Av. Ipiranga.....	125
Mapa I.52	Localização do ponto de medição, na confluência da Av. Duque de Caxias com a Av. Rio Branco.....	127
Mapa I.53	Localização do ponto de medição, na confluência da Rua Martiniano de Carvalho com a Rua João Julião.....	127
Mapa I.54	Localização do ponto de medição, na confluência da Av. Paulista com a Rua Augusta.....	128
Mapa I.55	Localização do ponto de medição, na confluência da Rua Achilles Orlando Curtolo com a Rua Inocêncio Tobias.....	129
Mapa I.56	Localização do ponto de medição, na confluência da Rua do Curtume com a Av. Ermano Marchetti.....	130
Mapa I.57	Localização do ponto de medição, na confluência da Av. Escola Politécnica com a Av. Jaguaré.....	131
Mapa I.58	Localização do ponto de medição, na confluência da Av. Dr. Arnaldo com a Av. Cardeal Arcoverde.....	132
Mapa I.59	Localização do ponto de medição, na confluência da Rodovia dos Bandeirantes com a Av. Otaviano Alves de Lima.....	133
Mapa I.60	Localização do ponto de medição, na confluência da Rua Major José Mariotto Ferreira com a Av. Giovanni Gronchi.....	134
Mapa I.61	Localização do ponto de medição, na confluência da Av. Tiradentes com a Rua São Caetano.....	134
Mapa I.62	Localização do ponto de medição, na confluência da Av. Miruna com a Alameda dos Nhambiquaras.....	135
Mapa I.63	Localização do ponto de medição, na confluência da Rua Dr. Luis Barreto com a Rua Conselheiro Carrão.....	136
Mapa I.64	Localização do ponto de medição, na confluência da Alameda Ribeirão Preto com a Alameda Joaquim Eugênio de Lima.....	136
Mapa I.65	Localização do ponto de medição, na confluência da Av. Vinte e Três de Maio com a Av. Humaitá.....	137
Quadro 1	Nível de Pressão Sonora em valores médios ou em faixa de variação de valores, medidos em São Paulo.....	8
Quadro 2	Referências aproximadas de Níveis de Pressão Sonora.....	9
Quadro 3	Classificação atribuída normalmente pelas pessoas aos níveis de ruído.....	9

Quadro 4	Número de pessoas (em milhões) expostas a diferentes níveis de ruído de diferentes fontes.....	11
Quadro 5	Evolução da frota de veículos, no Estado de São Paulo, no período de 1.990 até 2.003.....	16
Quadro 6	Relação entre a população e o número de veículos das principais cidades do Estado de São Paulo.....	17
Quadro 7	Porcentagem de veículos em função de seu tempo de uso.....	17
Quadro 8	Limites máximos de ruído emitido por veículos de 04 rodas e assemelhados, de acordo com a Resolução nº 1 de 11 de fevereiro de 1993 do CONAMA.....	18
Quadro 9	Limites máximos de ruído emitido por veículos de 02 rodas e assemelhados, de acordo com a Resolução nº 2 de 11 de fevereiro de 1993 do CONAMA.....	19
Quadro 10	Níveis de ruído conforme Portaria Intersecretarial nº 1/96.....	22
Quadro 11	Tabela 1 da NBR 10151 – Nível de critério de avaliação NCA para ambientes externos, em dB(A).....	35
Quadro 12	Tabela 1 da NBR 10152– Valores de dB(A) e NC.....	36

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Classificação das vias onde foram realizadas as medições de níveis de ruído.....	40
Tabela 2	Zonas de Uso e Ocupação do Solo em que se situam as vias em que foram realizadas medições de níveis de ruído.....	42
Tabela 3	Níveis médios de ruído nas vias relacionadas às respectivas zonas de uso e ocupação do solo.....	44
Tabela 4	Comparativo entre os níveis de ruídos medidos, e os permitidos conforme a NBR 10151.....	46
Tabela 5	Comparativo entre os níveis de ruídos medidos, e os permitidos pela Portaria Intersecretarial nº 1/963-.....	47
Tabela 6	Níveis de ruído obtidos na confluência das Avenidas Água Espraiada e Santo Amaro.....	49
Tabela 7	Níveis de ruído obtidos na confluência das Avenidas Brasil e Nove de Julho.....	49
Tabela 8	Níveis de ruído obtidos na confluência das Avenida República do Líbano e Rua João Lourenço.....	49
Tabela 9	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da Rua Silvia Celeste e Av. Pedroso de Moraes.....	49
Tabela 10	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Rua Padre Adelino e Av. Salim Farah Maluf.....	50
Tabela 11	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência da Av. Alberto Byington e Praça Cosmorama.....	51
Tabela 12	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência da Av. Aricanduva e Rua Silveira Bueno.....	51
Tabela 13	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência da Rua Cabo Verde e Av. Santo Amaro.....	51
Tabela 14	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência da Av. Eng. Caetano Álvares e Av. Voluntários da Pátria.....	51
Tabela 15	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência da Rodovia Presidente Castelo Branco e Rua Santa Erotildes.....	52
Tabela 16	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência da Av. Celso Garcia e Rua Bresser.....	52
Tabela 17	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência da Rua Diacuí com Alameda dos Anapurus.....	52
Tabela 18	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência da Rua Domingos de Moraes com Rua José Antonio Coelho.....	52
Tabela 19	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência da Av. Eusébio Matoso com a Marginal do Rio Pinheiros.....	53

Tabela 20	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência Av. Prof. Frederico Hermann Junior com a Av. Pedroso de Moraes.....	53
Tabela 21	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência Rua Guaripe com a Av. Miguel Stefano.....	53
Tabela 22	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência Rua Hipólito Soares com a Av. do Estado.....	53
Tabela 23	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência da Av. Ibirapuera com a Av. Indianópolis.....	54
Tabela 24	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência da Rua Dona Luisa Tolle com a Rua Pedro Doll.....	54
Tabela 25	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência da Av. Maria Cândida com a Av. Guilherme.....	54
Tabela 26	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência da Rua Dr. Mário Cardim com a Rua Botucatu.....	54
Tabela 27	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência da Av. Morvan Dias de Figueiredo com a Av. Guilherme Cotching.....	55
Tabela 28	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência da Av. Nações Unidas com a Av. Cidade Jardim.....	55
Tabela 29	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência da Av. Pacaembu com a Rua Dr. Veiga Filho.....	55
Tabela 30	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência da Av. Paes de Barros com a Rua Juventus.....	55
Tabela 31	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência da Av. Radial Leste com a Rua Glicério.....	56
Tabela 32	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência da Av. Ricardo Jafet com a Rua Santa Cruz.....	56
Tabela 33	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência da Rua São Rafael com a Rua Araribóia.....	56
Tabela 34	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência da Av. Marques de São Vicente com a Rua Achilles Orlando Curtolo.....	56
Tabela 35	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência da Av. Sena Madureira com a Rua Domingo de Moraes.....	57
Tabela 36	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência da Av. Teodoro Sampaio com a Av. Brigadeiro Faria Lima.....	57
Tabela 37	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Av. Angélica e a Alameda Barros.....	59
Tabela 38	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Rua Anhaia e Rua Barra do Tibaji.....	59
Tabela 39	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência da Av. Carlos de Campos e Rua Rio Bonito.....	59
Tabela 40	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência da Rua Clélia e Rua Sabaúna.....	59

Tabela 41	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência da Av. Cruzeiro do Sul e Av. Dr. Olavo Egídio.....	60
Tabela 42	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência Rua Euclides Pacheco e Rua Coelho Lisboa.....	60
Tabela 43	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência Av. Francisco Matarazzo e Rua Cardoso de Almeida.....	60
Tabela 44	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Av. Prof. Francisco Morato e Av. dos 3 Irmãos.....	60
Tabela 45	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Alameda Itu e Rua Pamplona.....	61
Tabela 46	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Av. Prof. Luis Inácio de Anhaia Melo e Rua Ibitirama.....	61
Tabela 47	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Av. Nazaré e Rua Moreira Godói.....	61
Tabela 48	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Av. Rudge e Rua Baronesa de Porto Carneiro.....	61
Tabela 49	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Av. Salim Farah Maluf e Rua Regente Feijó.....	62
Tabela 50	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Av. Conselheiro Carrão e Rua Cantagalo.....	63
Tabela 51	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Rua Galvão Bueno e Rua Tamandaré.....	63
Tabela 52	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Av. Santo Amaro e Rua Bueno Brandão.....	63
Tabela 53	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Av. Voluntários da Pátria e General Ataliba Leonel.....	63
Tabela 54	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Rua Aurora e Av. São João.....	64
Tabela 55	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Rua Cincinato Braga e Av. Brigadeiro Luis Antonio.....	64
Tabela 56	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Rua da Consolação e a Av. Ipiranga.....	65
Tabela 57	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Av. Duque de Caxias e Av. Rio Branco.....	65
Tabela 58	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Rua Martiniano de Carvalho e Rua João Julião.....	65
Tabela 59	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Av. Paulista e Rua Augusta.....	65
Tabela 60	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Rua Achilles Orlando Curtolo e Rua Inocêncio Tobias.....	66
Tabela 61	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Rua do Curtume e Av. Ermano Marchetti.....	66

Tabela 62	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Av. Escola Politécnica com a Av. Jaguaré.....	67
Tabela 63	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Av. Dr. Arnaldo com a Av. Cardeal Arcoverde.....	67
Tabela 64	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Rodovia dos Bandeirantes e Av. Otaviano Alves de Lima.....	68
Tabela 65	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Rua Major José Mariotto Ferreira e Av. Giovanni Gronchi.....	68
Tabela 66	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Av. Tiradentes com a Rua São Caetano.....	68
Tabela 67	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Av. Miruna e Alameda dos Nhambiquaras.....	69
Tabela 68	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Rua Dr. Luis Barreto e Rua Conselheiro Carrão.....	70
Tabela 69	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Alameda Ribeirão Preto e Alameda Joaquim Eugênio de Lima.....	70
Tabela 70	Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Av. Vinte e Três de Maio e Av. Humaitá.....	71
Tabela II.1	Roteiro das medições efetuadas no dia 13/07/03 (quarta-feira).....	138
Tabela II.2	Roteiro das medições efetuadas no dia 25/07/03 (segunda-feira)..	138
Tabela II.3	Roteiro das medições efetuadas no dia 25/10/03 (terça-feira).....	138
Tabela II.4	Roteiro das medições efetuadas no dia 23/01/04 (sexta-feira).....	138
Tabela II.5	Roteiro das medições efetuadas no dia 07/01/04 (quarta-feira).....	138
Tabela II.6	Roteiro das medições efetuadas no dia 12/02/04 (quinta-feira).....	139
Tabela II.7	Roteiro das medições efetuadas no dia 30/03/04 (terça-feira).....	139
Tabela II.8	Roteiro das medições efetuadas no dia 25/11/03 (sexta-feira).....	139
Tabela II.9	Roteiro das medições efetuadas no dia 13/09/03 (terça-feira).....	139
Tabela II.10	Roteiro das medições efetuadas no dia 29/09/03 (quinta-feira).....	140
Tabela II.11	Roteiro das medições efetuadas no dia 07/12/03 (quarta-feira).....	140
Tabela II.12	Roteiro das medições efetuadas no dia 12/01/03 (segunda-feira)..	140
Tabela II.13	Roteiro das medições efetuadas no dia 17/08/03 (quarta-feira).....	141
Tabela II.14	Roteiro das medições efetuadas no dia 13/01/04 (terça-feira).....	141
Tabela II.15	Roteiro das medições efetuadas no dia 22/01/04 (quinta-feira).....	141
Tabela II.16	Roteiro das medições efetuadas no dia 16/02/04 (segunda-feira)..	141
Tabela II.17	Roteiro das medições efetuadas no dia 05/07/03 (terça-feira).....	141
Tabela II.18	Roteiro das medições efetuadas no dia 22/08/03 (segunda-feira)..	141
Tabela II.19	Roteiro das medições efetuadas no dia 10/03/04 (quarta-feira).....	142
Tabela II.20	Roteiro das medições efetuadas no dia 25/03/04 (quinta-feira).....	142
Tabela II.21	Roteiro das medições efetuadas no dia 28/07/03 (segunda-feira)..	142

Tabela II.22	Roteiro das medições efetuadas no dia 30/08/03 (terça-feira).....	142
Tabela II.23	Roteiro das medições efetuadas no dia 23/09/03 (sexta-feira).....	142
Tabela II.24	Roteiro das medições efetuadas no dia 06/10/03 (terça-feira).....	142
Tabela II.25	Roteiro das medições efetuadas no dia 02/09/03 (sexta-feira).....	143
Tabela II.26	Roteiro das medições efetuadas no dia 19/09/03 (segunda-feira)..	143
Tabela II.27	Roteiro das medições efetuadas no dia 26/10/03 (quarta-feira).....	143
Tabela II.28	Roteiro das medições efetuadas no dia 26/11/03 (terça-feira).....	143
Tabela II.29	Roteiro das medições efetuadas no dia 27/06/03 (segunda-feira)..	143
Tabela II.30	Roteiro das medições efetuadas no dia 19/07/03 (terça-feira).....	143
Tabela II.31	Roteiro das medições efetuadas no dia 14/12/03 (quarta-feira).....	144
Tabela II.32	Roteiro das medições efetuadas no dia 10/11/03 (quinta-feira).....	144
Tabela II.33	Roteiro das medições efetuadas no dia 07/09/03 (quarta-feira).....	144
Tabela II.34	Roteiro das medições efetuadas no dia 27/09/03 (quarta-feira).....	144
Tabela II.35	Roteiro das medições efetuadas no dia 04/10/03 (terça-feira).....	144
Tabela II.36	Roteiro das medições efetuadas no dia 09/06/03 (quarta-feira).....	145
Tabela II.37	Roteiro das medições efetuadas no dia 05/12/03 (segunda-feira)..	145
Tabela II.38	Roteiro das medições efetuadas no dia 22/06/03 (quarta-feira).....	145
Tabela II.39	Roteiro das medições efetuadas no dia 22/06/03 (quarta-feira).....	146
Tabela II.40	Roteiro das medições efetuadas no dia 21/11/03 (segunda-feira)..	146
Tabela II.41	Roteiro das medições efetuadas no dia 06/01/04 (terça-feira).....	146
Tabela II.42	Roteiro das medições efetuadas no dia 23/06/03 (quinta-feira).....	147
Tabela II.43	Roteiro das medições efetuadas no dia 09/08/03 (terça-feira).....	147
Tabela II.44	Roteiro das medições efetuadas no dia 23/09/03 (sexta-feira).....	147
Tabela II.45	Roteiro das medições efetuadas no dia 07/11/03 (segunda-feira)..	148
Tabela II.46	Roteiro das medições efetuadas no dia 04/03/04 (quarta-feira).....	148
Tabela II.47	Roteiro das medições efetuadas no dia 16/03/04 (terça-feira).....	148
Tabela II.48	Roteiro das medições efetuadas no dia 12/08/03 (sexta-feira).....	148
Tabela II.49	Roteiro das medições efetuadas no dia 17/08/03 (quarta-feira).....	149
Tabela II.50	Roteiro das medições efetuadas no dia 22/01/04 (quinta-feira).....	149
Tabela II.51	Roteiro das medições efetuadas no dia 16/02/04 (segunda-feira)..	149
Tabela II.52	Roteiro das medições efetuadas no dia 19/10/03 (quarta-feira).....	149
Tabela II.53	Roteiro das medições efetuadas no dia 13/01/04 (terça-feira).....	149

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

<b>ABNT</b>	Associação Brasileira de Normas Técnicas.
<b>CET</b>	Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo.
<b>CETESB</b>	Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental.
<b>CONAMA</b>	Conselho Nacional do Meio Ambiente.
<b>dB (A)</b>	Nível de pressão sonora ponderado.
<b>DETRAN</b>	Departamento Estadual de Trânsito.
<b>INMETRO</b>	Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial.
<b>Leq</b>	Nível de pressão sonora equivalente = ruído urbano.
<b>MTb</b>	Ministério do Trabalho.
<b>NC</b>	Curva de avaliação de Ruído
<b>NCA</b>	Níveis de Critério de Avaliação.
<b>NPS</b>	Nível de Pressão Sonora.
<b>NR</b>	Norma Regulamentadora.
<b>OMS</b>	Organização Mundial de Saúde.
<b>PAIR</b>	Perda auditiva induzida por ruído.
<b>PDE</b>	Plano Diretor de Desenvolvimento Estratégico.
<b>PSIU</b>	Programa de Silêncio Urbano.
<b>RBC</b>	Rede Brasileira de Calibração.
<b>RMSP</b>	Região Metropolitana de São Paulo.
<b>SEMAB</b>	Secretaria Municipal de Abastecimento
<b>SEMPLA</b>	Secretaria Municipal do Planejamento
<b>SVMA</b>	Secretaria do Verde e Meio Ambiente

## SUMÁRIO

Resumo.....	
Abstract.....	
Lista de ilustrações.....	
Lista de tabelas.....	
Lista de siglas e abreviaturas.....	
1 Introdução.....	1
2 Objetivo.....	2
3 Bases conceituais.....	3
3.1 Som e ruído.....	3
3.2 Ruído Urbano .....	4
3.3 Anatomia e fisiologia da Audição.....	4
3.4 Malefícios causados pelo ruído.....	5
4 Poluição sonora.....	7
5 Tráfego de veículos e a poluição sonora.....	11
5.1 Fatos históricos do ruído de trânsito em São Paulo.....	12
5.2 Poluição sonora devido ao tráfego de veículos motorizados na cidade de São Paulo.....	16
6 Vias urbanas em São Paulo.....	20
7 Legislação.....	21
7.1 Lei de uso e ocupação do solo da cidade de São Paulo.....	23
7.1.1 Zonas de uso.....	25
7.1.1.1 Zonas de uso estritamente residencial de densidade demográfica baixa – Z1.....	25
7.1.1.2 Zona de uso predominantemente residencial de densidade demográfica baixa – Z2.....	25
7.1.1.3 Zona de uso predominantemente residencial de densidade demográfica média – Z3.....	26

7.1.1.4 Zona de uso misto, de densidade demográfica média alta – Z4.....	26
7.1.1.5 Zona de uso misto, de densidade demográfica alta – Z5.....	26
7.1.1.6 Zona de uso predominantemente industrial – Z6.....	26
7.1.1.7 Zona de uso predominantemente industrial – Z7.....	26
7.1.1.8 Zona de usos especiais – Z8.....	27
7.1.1.9 Zona de uso predominantemente residencial – Z9.....	28
7.1.1.10 Zona de uso predominantemente residencial de alta densidade – Z10.....	28
7.1.1.11 Zona de uso predominantemente residencial de baixa densidade – Z11.....	28
7.1.1.12 Zona de uso predominantemente residencial de densidade demográfica média – Z12.....	28
7.1.1.13 Zona de uso predominantemente residencial de densidade demográfica média – Z13.....	28
7.1.1.14 Zona de uso predominantemente residencial de densidade demográfica baixa – Z14.....	29
7.1.1.15 Zona de uso estritamente residencial, de densidade demográfica baixa – Z15.....	29
7.1.1.16 Zona de uso coletivo de lazer – Z16.....	29
7.1.1.17 Zona de uso predominantemente residencial de densidade demográfica baixa – Z17.....	29
7.1.1.18 Zona de uso predominantemente residencial de densidade demográfica baixa – Z18.....	30
7.1.1.19 Zona de uso misto com predominância de comércio e serviços – Z19 .....	30
7.2 Novo Plano Diretor Estratégico – Legislação de Uso e Ocupação do Solo.....	30
7.2.1 Classificação dos Usos.....	31
7.2.1.1 Usos Residenciais – R.....	31
7.2.1.2 Usos não Residenciais – ñR.....	31
7.2.2 Uso do Solo.....	32
7.2.2.1 Zonas Exclusivamente Residenciais – ZER.....	32
7.2.2.2 Zonas Industriais em Reestruturação - ZIR.....	33
7.2.2.3 Zonas Mistas.....	33
7.2.2.4 Centralidades.....	33
7.3 Normalização Técnica.....	33

7.3.1 NBR 10151 – Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas, Visando o Conforto da Comunidade - Procedimento.....	33
7.3.2 NBR 10152 – Níveis de Ruído para Conforto Acústico.....	35
8 Desenvolvimento do estudo.....	37
8.1 Coleta e Processamento de Dados.....	37
8.2 Vias Onde Foram Feitas as Medições.....	40
8.2.1 Pontos Onde Foram Feitas as Medições.....	43
8.3 Resultados Relacionados às Zonas de Uso e Ocupação do Solo.....	43
8.4 Comparação Entre os Níveis de Ruído Medidos e os Permitidos pela NBR 10151.....	45
8.5 Comparação Entre os Níveis de Ruído Medidos e os Permitidos pela Portaria Intersecretarial nº 1/96.....	47
8.6 Detalhes adicionais das Medições e Análise dos Resultados.....	49
8.6.1 Resultados obtidos em Logradouros Localizados em Z1.....	49
8.6.1.1 Comparação gráfica dos níveis de ruído medidos com os permitidos para a Z1.....	50
8.6.2 Resultados obtidos em Logradouros Localizados em Z2.....	50
8.6.2.1 Comparação gráfica dos níveis de ruído medidos com os permitidos para a Z2.....	57
8.6.3 Resultados obtidos em Logradouros Localizados em Z3.....	59
8.6.3.1 Comparação gráfica dos níveis de ruído medidos com os permitidos para a Z3.....	62
8.6.4 Resultados obtidos em Logradouros Localizados em Z4.....	63
8.6.4.1 Comparação gráfica dos níveis de ruído medidos com os permitidos para a Z4.....	64
8.6.5 Resultados obtidos em Logradouros Localizados em Z5.....	64
8.6.5.1 Comparação gráfica dos níveis de ruído medidos com os permitidos para a Z5.....	65
8.6.6 Resultados obtidos em Logradouros Localizados em Z6.....	66
8.6.6.1 Comparação gráfica dos níveis de ruído medidos com os permitidos para a Z6.....	67

8.6.7 Resultados obtidos em Logradouros Localizados em Z8.....	67
8.6.7.1 Comparação gráfica dos níveis de ruído medidos com os permitidos para a Z8.....	68
8.6.8 Resultados obtidos em Logradouros Localizados em Z10.....	69
8.6.8.1 Comparação gráfica dos níveis de ruído medidos com os permitidos para a Z10.....	69
8.6.9 Resultados obtidos em Logradouros Localizados em Z11.....	70
8.6.9.1 Comparação gráfica dos níveis de ruído medidos com os permitidos para a Z11.....	70
8.6.10 Resultados . obtidos em Logradouros Localizados em Z12.....	70
8.6.10.1 Comparação gráfica dos níveis de ruído medidos com os permitidos para a Z12.....	71
9 Conclusões e recomendações.....	72
9.1 Quanto ao nível de ruído encontrado nas principais vias da cidade.....	72
9.2 Quanto a Lei de Zoneamento e Ocupação do Solo.....	73
9.3 Quanto a Emissão de Ruído pelos Veículos Automotores.....	74
Referências Bibliográficas.....	75
Bibliografia Complementar.....	79
Anexo I.....	87
Anexo II.....	138

## **1 INTRODUÇÃO**

O número crescente dos veículos automotores que circulam nas ruas das grandes cidades ocasionou o agravamento de um componente ambiental do meio urbano: o ruído, reconhecido mundialmente com um dos grandes problemas urbanos, na medida em que atinge a população como um todo, trazendo um enorme prejuízo à sua qualidade de vida.

Este estudo é uma modesta contribuição para a reflexão sobre o problema e seus conflitos com a legislação que procura conter a expansão de outras modalidades de ruído, muitas vezes de forma inconsistente, o que precisa ser apurado e aperfeiçoado para não se transformar numa empreitada inglória.

## 2 OBJETIVO

Este estudo teve como finalidade medir níveis de ruído de trânsito de veículos automotores em vias da cidade de São Paulo, e compará-los com a Portaria Intersecretarial nº 1/96 que estabelece limites para fontes de outras naturezas. Vários relatos divulgados pela imprensa dão conta que essa portaria faz exigências de redução dos níveis de ruído das fontes fiscalizadas para valores menores do que os existente nas vias em que essas fontes se situam.

O objetivo do presente estudo foi efetuar medições que pudessem esclarecer em que medida isso poderia estar ocorrendo. Tratando-se de um confronto entre valores reais e valores legais, poderia resumir-se a apenas um, dentre os períodos diurno e noturno. Para maior abrangência dos dados a serem colhidos, optou-se pelo período diurno.

Foram coletados os níveis de pressão sonora em 65 (sessenta e cinco) vias nas diversas Zonas de Uso e Ocupação do Solo, comparando os níveis de ruído obtidos com os valores permitidos pela Portaria.

Chegou-se ao resultado de que apenas 13,85% das amostras enquadram-se nos níveis de ruído permitidos.

O trabalho ensejou também reflexões sobre os fatores de agravamento do ruído e medidas mitigadoras.

### **3 BASES CONCEITUAIS**

Para o desenvolvimento dessa pesquisa foi realizada uma análise indutiva onde, a partir de dados pontuais de níveis de pressão sonora, qualificou-se uma condição generalizada do centro urbano de São Paulo.

A metodologia para a coleta e processamento dos dados é apresentada no item 8 – DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO, sendo necessária a apresentação de conceitos técnicos, para o entendimento da abordagem dos trabalhos.

#### **3.1 SOM E RUÍDO**

A partir da Revolução Industrial, os homens buscam superar seus próprios limites e os da natureza. No entanto, tal progresso trouxe com ele uma série de novas preocupações. Assim, o ruído como principal agente da poluição sonora, tornou-se um problema nesse período agravando-se com o avanço da urbanização, industrialização e a explosão demográfica.

Apesar disto, não podemos encarar o ruído apenas como um grande mal, pois nem sempre é incômodo e prejudicial. Pelo contrário, muitas vezes é fundamental à nossa vida. Um grande exemplo é a comunicação de uma forma geral.

Som é o resultado de vibração de um corpo, que se propaga através do ar e é capaz de produzir sensação auditiva. O som possui 02 (duas) características essenciais: a intensidade e a composição em frequências.

A intensidade do som é a densidade da sua energia, em  $W/m^2$  (watt por metro quadrado) ao redor da fonte emissora. Já a frequência do som é representada pelo número de suas vibrações em um segundo, em Hz (Hertz).

Para que essas vibrações sejam percebidas pelo ouvido humano como sons, é necessário que as suas freqüências estejam na faixa que vai de 20 a 20.000 Hertz, aproximadamente.

Ruído é uma mistura de sons, não harmônicos.

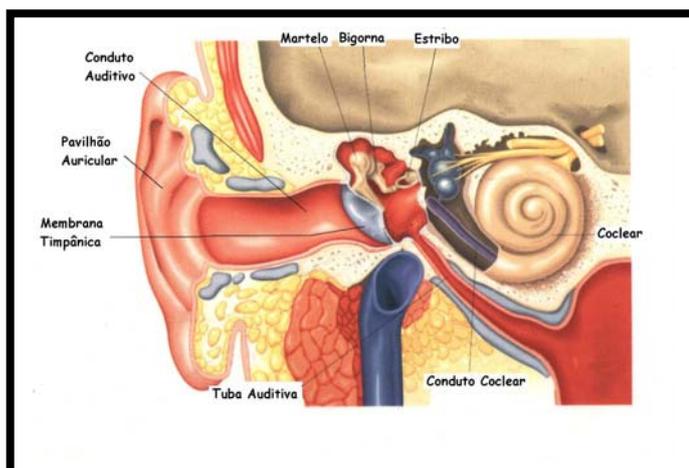
### 3.2 RUÍDO URBANO

O ruído urbano abrange, além do produzido pelos meios de transporte, modalidades como, por exemplo, o ruído de máquinas, de operações industriais, dos sistemas de ventilação, das construções, dos serviços, e das atividades de lazer.

### 3.3 ANATOMIA E FISIOLOGIA DA AUDIÇÃO

O ouvido humano está dividido em ouvido externo, ouvido médio e ouvido interno.

O ouvido externo é constituído pelo pavilhão auricular, conduto auditivo e membrana timpânica (figura 1). O efeito do pavilhão auricular pode ser comparado com o conhecido costume de se colocar uma concha junto ao ouvido, para se “ouvir melhor”. Também contribui para a localização da fonte sonora e protege o ouvido médio. O conduto auditivo é um canal que conduz as ondas sonoras até o tímpano. A membrana timpânica capta de forma eficiente as vibrações das ondas sonoras e as transmite ao ouvido médio.



**Figura 1** – Esquema do ouvido humano.  
Fonte: Santos, 1994, capítulo 3, pág. 25.

O ouvido médio é formado por várias estruturas, entre elas 03 (três) ossinhos, os menores do corpo humano, denominados martelo, bigorna e estribo, que conduzem as vibrações até a trompa de Eustáquio ou tuba auditiva.

No ouvido interno, temos uma série de canais e passagens, constituindo o labirinto ósseo. Nesse labirinto, encontramos os canais semicirculares, responsáveis pelo equilíbrio estático do indivíduo, e a cóclea, responsável pela função auditiva. Na cóclea, com a forma de caracol, cheia de líquido, a vibração sonora movimentam os cílios ali existentes. São esses cílios que transformam as vibrações mecânicas em estímulos elétricos, conduzidos pelo nervo auditivo até o cérebro.

Qualquer alteração no ouvido externo e médio prejudica a audição, na medida em que transmite menor quantidade de energia sonora, ocasionando perda de sensibilidade auditiva. Por outro lado, o ruído em excesso provoca lesões no ouvido interno, danificando os cílios da cóclea. Além disso, a sobrecarga dos impulsos elétricos sobre o cérebro traz problemas ao organismo como um todo, causando exaustão física, alterações químicas e metabólicas.

### **3.4 MALEFÍCIOS CAUSADOS PELO RUÍDO**

De forma geral, os malefícios causados pelo ruído são os seguintes:

a) Reações generalizadas de estresse.

O estresse causado por excesso de ruído começa com níveis a partir de 65 dB(A) (Pimentel, 2000).

b) Reações físicas

A partir de 80 dB(A), os ruídos aumentam a pressão sanguínea, o ritmo cardíaco, as contrações musculares, prejudicam a digestão, uma vez que interferem com as contrações do estômago, o fluxo da saliva e dos sucos gástricos. Além disso, provocam maior produção de adrenalina e de outros hormônios, aumentando no sangue o fluxo de ácidos graxos e glicoses (Santos, 1994).

Ainda, segundo esse autor, devido aos problemas acima citados, a exposição a níveis de ruído intensos e prolongados podem causar mudanças fisiológicas duradouras ou até mesmo permanentes que variam de pessoa, podendo se agravar com a sua suscetibilidade.

c) Alterações mentais e emocionais

As reações na esfera psíquica dependem das características do ruído, do meio, e das próprias condições emocionais do indivíduo, no momento da exposição. Tais reações são as mais diversas, variando entre a irritabilidade, ansiedade, excitabilidade, desconforto, medo, tensão e insônia (Santos, 1994).

Ainda, segundo o autor, para realizar determinadas atividades que exigem concentração, sob ruído intenso, o indivíduo gasta, em média, 20% a mais de energia, do que sob ruído moderado e tem a qualidade e produtividade do seu trabalho rebaixadas.

#### **4 POLUIÇÃO SONORA**

Em sua definição (Lei nº 997 de 31 de maio de 1976), a poluição do ambiente é caracterizada como “a presença, o lançamento, ou a liberação, nas águas, no ar, ou no solo, de toda e qualquer forma de matéria ou energia, com intensidade, em quantidade de concentração ou com características em desacordo com as que forem estabelecidas ou que possam tornar as águas, o ar ou o solo: impróprios, nocivos ou ofensivos à saúde; inconvenientes ao bem estar público; danosos aos materiais, à fauna e à flora; prejudiciais à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade.”

Denomina-se poluição sonora o excesso persistente de ruídos no meio ambiente.

A poluição sonora ambiental não é um fenômeno recente. Encontram-se relatos de que, na Grécia antiga, os sibaritas proibiram a atividade de calderaria dentro dos limites da cidade, provavelmente por ser ruidosa. Quatro séculos mais tarde, Plínio “o Velho”, em seu texto de História Natural, apresenta constatações dos efeitos do ruído na audição, por meio de casos de surdez em moradores próximos a cataratas do rio Nilo (Santos, 1994).

A poluição sonora difere dos demais tipos de poluição, com as quais convivemos (do solo, do ar, da água, etc.). O ruído é produzido em todo lugar, tornando-se dessa forma difícil controlá-lo, e, apesar de possuir efeitos cumulativos no organismo humano, não deixa resíduos no ambiente depois de cessada a sua emissão (Beristain, 1998).

Segundo a revista *Veja*, em sua edição do dia 14/08/91, a poluição sonora passou a ser considerada pela OMS – Organização Mundial da Saúde, como a 3ª (terceira) mais grave do mundo em termos de número de pessoas expostas, perdendo apenas para a poluição da água e do ar. Porém, o que mais preocupa os estudiosos, é que muitas vezes as pessoas aceitam a poluição sonora como algo natural, o que não é, pois causa sérios danos ao organismo humano (BURNS, 1969).

O nível do som da poluição sonora é medido em **decibels** (grifo nosso), segundo uma escala logarítmica e não linear. Assim, qualquer pequeno aumento do nível implica em um grande aumento da energia sonora. Peguemos por exemplo, um aumento de 03 (três) dB: o mesmo representa uma duplicação da energia sonora. Já um aumento de 10 dB representa um aumento de energia do som ambiente para um valor 10 (dez) vezes maior (Sutter, 1991).

Atualmente, o problema da poluição sonora vem adquirindo proporções realmente preocupantes, afetando a vida da maior parte da população das grandes cidades e transformando-se num caso de saúde pública e de controle do meio ambiente. Além de causar problemas à saúde dos seres vivos, o ruído interfere na comunicação. É fácil notarmos que passamos a falar mais alto do que o necessário, para superar o barulho ambiental, mesmo assim com compreensão precária (CETESB, 1991).

O Quadro 1 mostra alguns resultados de um estudo que permitem uma avaliação preliminar da poluição sonora na cidade de São Paulo (Barbosa, 2001). Os valores foram arredondados para os números de decibels inteiros mais próximos.

<b>LOCAL</b>	<b>Nível de Pressão Sonora dB(A)</b>
Túnel do Anhangabaú	97
Sob o elevado Costa e Silva	92
Cruzamento da Av. Paulista com Brig. Luis Antônio	92
Cruzamento da Praça da Sé com Rua Direita	82
Cruzamento da Av. Ipiranga com Av. São João	80
Av. Cruzeiro do Sul	80 a 102
Imediações do Terminal Rodoviário Tietê	84 a 90
Marginal Pinheiros	80 a 90
Algumas plataformas de Metrô	78 a 102

**Quadro 1** – Nível de Pressão Sonora em valores médios ou em faixas de variação de valores, medidos na cidade de São Paulo.

Fonte: Barbosa, 2.001

Façamos a comparação desses valores do Quadro 1, com os dos Quadros 2 e 3.

<b>LOCAL</b>	<b>dB(A)</b>
Movimento de Escritório	58
Lavadora de roupa	80
Rua movimentada	85
Caminhão pesado próximo	90
Britadeira em funcionamento	100
Banda de Rock/Heavy Metal	105
Decolagem de um jato (medido a 100 m de distância)	110

**Quadro 2** – Referências aproximadas de Níveis de Pressão Sonora.

Fonte: Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Saneamento Urbano da Prefeitura de Belo Horizonte, Caderno de Meio Ambiente 1 – Poluição Sonora.

<b>SOM</b>	<b>dB(A)</b>
Baixos	20
Moderados	50
Altos	80
Altíssimos	85
Ensurdecedores	110
Dolorosos	120
Insuportáveis	130

**Quadro 3** – Classificação atribuída normalmente pelas pessoas aos níveis de ruído.

Fonte: Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Saneamento Urbano da Prefeitura de Belo Horizonte, Caderno de Meio Ambiente 1 – Poluição Sonora.

Assim, pela análise das informações contidas nos três quadros acima, já é possível uma primeira constatação de quanto o ruído das grandes cidades podem ser incômodos aos seus moradores.

Estudos mostram que os animais têm dificuldades de adaptação e reprodução, quando em cativeiro, submetidos ao barulho das grandes cidades. Algumas observações também já foram feitas quanto a problemas na produção de ovos de aves devido ao barulho de sobrevôo de aeronaves.

Há até mesmo fatos inusitados, como os resultados de algumas pesquisas efetuadas nos EUA, indicando que as plantas, quando submetidas a ruído de cerca de 100 dB(A) apresentam redução de 47% em seu crescimento, devido à grande quantidade de água perdida pelas folhas.

Quando prestamos atenção, percebemos que cada som nos traz imagens, lembranças ou emoções. Ao escutarmos um apito, por exemplo, mesmo sem sabermos de onde o som vem, imaginamos quem apitou. Intuitivamente ficamos alerta e buscamos, em nossas lembranças, saber sua origem. Temos incontáveis imagens auditivas gravadas em nossa mente, relacionadas às experiências de vida. Quanto mais estímulos recebemos, através de sons conhecidos ou não, maior a tendência de ficarmos alertas e isso pode nos ser útil, ou nos prejudicar, conforme as circunstâncias.

Nas grandes cidades, inúmeros problemas ambientais influenciam a qualidade de vida do cidadão, e a poluição sonora aparece como um agravante dessa situação.

A palavra *saúde*, segundo a OMS, é o “estado de completo bem estar físico, mental e social”. Assim, a saúde tem um caráter muito mais amplo de que simplesmente a ausência de doença (BURNS, 1969).

Estudos realizados pela Universidade de Cornell, EUA, calculam que 100 milhões de norte-americanos dormem mal, e fazem associações desse fato com a poluição sonora.

## 5 TRÁFEGO DE VEÍCULOS E A POLUIÇÃO SONORA

As ruas e avenidas que concentram grande movimento de veículos são os principais focos de poluição sonora urbana.

Para que se tenha uma idéia da importância do tráfego de veículos para a poluição sonora das regiões metropolitanas, o professor Paulo Henrique Trombetta Zannin (2.000), em seu trabalho intitulado “Incômodo causado pelo ruído urbano à população de Curitiba, PR”, comparou dados dos níveis de ruído da cidade de Curitiba entre os anos de 1.992 e 2.000, e observou uma diminuição da ordem de 9,4% no índice de poluição sonora, relacionando tal fato a uma maior e mais efetiva fiscalização do trânsito, como a instalação de radares e redução do limite de velocidade nas áreas centrais e residenciais.

Ainda nessa linha, apresentam-se no Quadro 4 os resultados obtidos por pesquisa realizada pela *Environmental Protection Agency*, 1981, citado por Sutter (1991), que indicam que nos Estados Unidos da América o ruído do tráfego de veículos é realmente a maior fonte de ruído do meio urbano.

DNL <sup>1</sup> Níveis dB (A)	Ruído do Tráfego de Veículos	Ruído de Aviões	Ruído de Construção	Ruído de Trem	Ruído de Indústria	Total de pessoas <sup>2</sup>
80	0.1	0.1	-	-	-	0.2
75	1.1	0.3	0.1	-	-	1.5
70	5.7	1.3	0.6	0.8	-	8.1
65	19.3	4.7	2.1	2.5	0.3	27.8
60	46.6	11.5	7.7	3.5	1.9	63.6
55	96.8	24.5	27.5	6.0	6.9	92.4

**Quadro 4** – Número de pessoas (em milhões) expostas a diferentes níveis de ruído de diferentes fontes.

Fonte: EPA – Environmental Protection Agency, citado por Sutter, p. 13, 1991.

<sup>1</sup> DNL – Média Anual de Ruído Externo

<sup>2</sup> Convém observar que existe superposição entre as populações expostas a diferentes fontes de ruído.

## 5.1 FATOS HISTÓRICOS DO RUÍDO DE TRÂNSITO EM SÃO PAULO

A preocupação com o ruído urbano já era observada em São Paulo no século XIX. A Resolução nº 32, de São Paulo, publicada em 19 de julho de 1.867, proibia o “*chio de carros de eixo móvel<sup>3</sup> dentro dos limites da povoação*”, sendo que o infrator deveria pagar multa de 2 mil réis.

No Brasil, a consolidação da hegemonia do veículo individual como principal meio de transporte se deu principalmente a partir de 1.960, devido ao rápido abandono dos sistemas ferroviários e de bonde seguido pela ampliação dos sistemas viários.

As figuras 2 a 7 demonstram o aumento, ao longo dos anos, do número de veículos automotores da cidade.



**Figura 2** – Vista da Rua XV de Novembro, na década de 10 (data desconhecida).

---

<sup>3</sup> Carro de eixo móvel: “carro de bois”, que tem seu eixo quadrado nas pontas, encaixado nas rodas, virando junto com estas, e se o mancal não estivesse bem engraxado, chiava fortemente.



**Figura 3** – Vista da Praça da Sé, na década de 20 (data desconhecida).



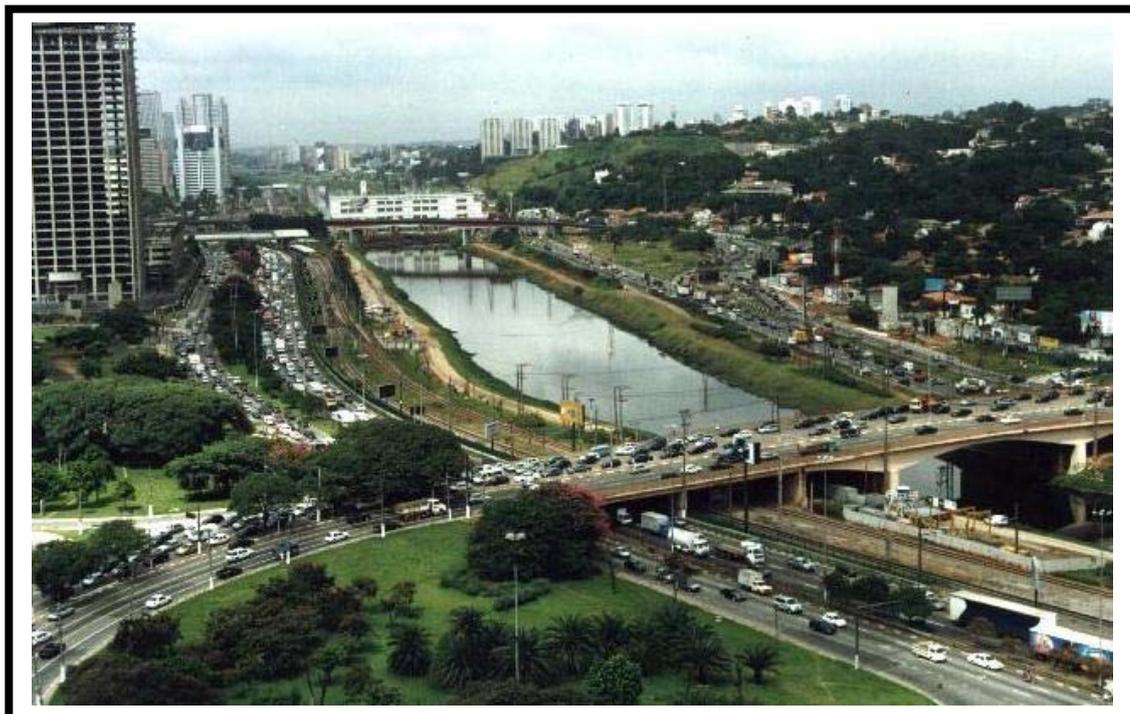
**Figura 4** – Vista do Largo do Paraíso, com vista da Av. Paulista na década de 30 (data desconhecida).



Figura 5 – Vista da Praça da Sé, na década de 40 (data desconhecida).



Figura 6 – Vista da Avenida São João, na década de 50 (data desconhecida).



**Figura 7** – Vista das marginais em novembro de 2.003.

Na cidade de São Paulo, a partir 1.940, os bondes começaram a ser substituídos por ônibus movidos a diesel, e desde essa época o sistema de transporte público começou a ser mal coordenado. Paralelo a isso, a partir do final dos anos 50, como parte do Plano de Metas do governo Kubitscheck, houve o desenvolvimento da indústria automobilística brasileira, colaborando para o rápido crescimento da frota de veículos.

No início da década de 60, o aumento do tráfego de pessoas e cargas, e a concentração de atividades na área central da cidade de São Paulo provocaram as primeiras crises de circulação, e nessa época já se começava a experimentar os congestionamentos.

A partir de então, a situação passou a se agravar rapidamente e, entre 1.960 e 1.970, a frota de automóveis passou de 165.000 para 640.000, sendo que em 1.980 chegava a 1,8 milhões.

O aumento mais significativo da frota de veículos na cidade ocorreu mesmo durante a década de 80, devido ao incentivo à compra de automóveis a álcool e queda do preço dos combustíveis.

As políticas de transporte e circulação da cidade de São Paulo favoreceram a implantação de um sistema viário que privilegiava a adesão ao transporte individual, em detrimento do transporte público, sem levar em conta, dentre outros problemas, que o excesso de veículos circulantes traz consigo uma elevação dos índices de poluição.

<b>Ano</b>	<b>Frota de Veículos</b>
1.990	7.103.709
1.991	8.004.509
1.992	7.893.059 <sup>4</sup>
1.993	8.477.512
1.994	8.987.232
1.995	9.915.931
1.996	10.342.810
1.997	10.769.688
1.998	11.400.948
1.999	11.867.438
2.000	10.603.826 <sup>4</sup>
2.001	11.348.349
2.002	12.025.243
2.003	12.665.366

**Quadro 5** – Evolução da frota de veículos, no Estado de São Paulo, no período de 1.990 até 2.003.

Fontes: Ministério das Cidades, Departamento Nacional de Trânsito - DENATRAN, Sistema Nacional de Estatística de Trânsito e Departamentos Estaduais de Trânsito – DETRAN. Disponível em <http://www.denatran.gov.br/frota.htm> em 29/09/2.004.

## **5.2 POLUIÇÃO SONORA DEVIDO AO TRÁFEGO DE VEÍCULOS MOTORIZADOS NA CIDADE DE SÃO PAULO**

Segundo dados da CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, o Estado de São Paulo detém aproximadamente 40% da frota automotiva do País. Pelas estatísticas do DETRAN – Departamento Estadual de

<sup>4</sup> A redução da frota se deve a depuração do cadastro estadual e integração ao sistema RENAVAL.

Trânsito, e dados do Censo de 2.000, temos a seguinte relação entre habitantes e veículos:

<b>Municípios</b>	<b>População<sup>5</sup></b>	<b>Qtde. de Veículos<sup>6</sup></b>	<b>Relação habitantes por veículos</b>
Campinas	969.396	471.155	2,057
Guarulhos	1.072.717	257.445	4,167
Ribeirão Preto	504.923	254.309	1,985
Santo André	649.331	316.792	2,050
Santos	471.983	204.997	2,302
São Bernardo do Campo	703.177	320.281	2,196
São José do Rio Preto	358.523	178.161	2,012
São José dos Campos	539.313	206.956	2,606
<b>São Paulo</b>	<b>10.434.252</b>	<b>5.358.210</b>	<b>1,947</b>
Sorocaba	493.468	201.258	2,452

**Quadro 6** – Relação entre a população e o número de veículos das principais cidades do Estado de São Paulo.

Fontes: Censo 2.000, disponível em <<http://www.censo.ibge.gov.br>> em 20/01/2.004 e DETRAN, disponível em <<http://www.detran.sp.gov.br>>.

Considerado isoladamente, o veículo é fonte de ruído, na medida em que produz barulho relacionado ao sistema de motor/escapamento, e ainda devido ao contato dos pneus com o pavimento e da carroceria com o ar (Murgel, 1998).

Aproximadamente 50% (cinquenta por cento) dos veículos atualmente em circulação pela cidade de São Paulo, são antigos, ou seja, possuem mais de 10 (dez) anos de uso, apresentando em geral motores desregulados e escapamentos irregulares e em precário estado de conservação. No Quadro 7, temos uma estatística realizada pelo DETRAN - Departamento Estadual de Trânsito, onde é analisada a idade da frota dos veículos de todo do Estado de São Paulo:

<b>Idade do Veículo</b>	<b>Quantidade</b>	<b>%</b>
De 0 a 05 anos de uso	3.449.771	24,48
De 06 a 10 anos de uso	3.512.036	24,92
De 11 a 20 anos de uso	3.624.035	25,72
De 21 a 30 anos de uso	2.900.681	20,58
Acima de 31 anos de uso	606.283	4,30

**Quadro 7** – Porcentagem de veículos em função de seu tempo de uso.

Fonte: Dados do DETRAN, disponível em <<http://www.detran.sp.gov.br>> em 20/01/2.004.

<sup>5</sup> Censo 2.000, disponível em <<http://www.censo.ibge.gov.br>> em 20/01/2.004.

<sup>6</sup> Disponível em <<http://www.detran.sp.gov.br>> em 20/01/2.004.

Outro fato a ser observado é que, na Região Metropolitana de São Paulo – RMSP, ocorre uma concentração de veículos nas principais vias públicas em alguns horários e locais. Tal situação provoca grandes congestionamentos de tráfego, somando-se ao barulho dos motores/escapamentos, as buzinas dos condutores impacientes e irritados. Além disso, os ruídos produzidos pelos sistemas de motor/escape são maiores nos momentos de aceleração do que nos de velocidade uniforme, o que amplia ainda mais o barulho em locais como esquinas e semáforos.

Para o controle do ruído sobre os veículos, foi aprovada em 11/02/93 pelo CONAMA as Resoluções nº 1 e nº 2, que determinam respectivamente os limites máximos de ruído a serem emitidos por veículos de 04 (quatro) rodas e assemelhados, e por veículos de 02 (duas) rodas, conforme Quadros 8 e 9.

CATEGORIA/DESCRIÇÃO	NÍVEL DE RUÍDO dB(A)
Automóvel e veículo de uso misto derivado de automóvel	77
Veículo de passageiros até nove lugares, veículo de carga, camioneta de uso misto não derivada de automóvel e utilitário. (Peso bruto total de 2.000 a 3.500 kg)	78
Veículo de passageiros com mais de nove lugares e peso bruto total superior a 3.500 kg, com potência máxima abaixo de 150 kW (204 CV)	80
Veículo de passageiros com mais de nove lugares e peso bruto total superior a 3.500 kg, com potência máxima igual ou superior a 150 kW (204 CV)	83
Veículo de carga com peso bruto total acima de 3.500 kg, com potência máxima abaixo de 75 kW (102 CV)	81
Veículo de carga com peso bruto total acima de 3.500 kg, com potência máxima entre 75 kW e 105 kW (102 a 204 CV)	83
Veículo de carga com peso bruto total acima de 3.500 kg, com potência máxima superior a 105 kW (204 CV)	84

**Quadro 8** – Limites máximos de ruído emitido por veículos de 04 rodas e assemelhados, de acordo com a Resolução nº 1 de 11 de fevereiro de 1993 do CONAMA

Fonte: CETESB, 1.993.

CATEGORIA	NÍVEL DE RUÍDO 1ª FASE dB(A) <sup>7</sup>	NÍVEL DE RUÍDO 2ª FASE dB(A) <sup>8</sup>
Até 80 cm <sup>3</sup>	77	75
81 cm <sup>3</sup> a 125 cm <sup>3</sup>	80	77
126 cm <sup>3</sup> a 175 cm <sup>3</sup>	81	
176 cm <sup>3</sup> a 350 cm <sup>3</sup>	82	80
Acima de 350 cm <sup>3</sup>	83	

**Quadro 9** – Limites máximos de ruído emitido por veículos de 2 rodas e semelhantes, de acordo com a Resolução nº 2 de 11 de fevereiro de 1993 do CONAMA.

Fonte: CETESB, 1.993.

<sup>7</sup> Passaram a vigorar a partir de 01 de julho de 1.993 para patinetes motorizados e em 01 de julho de 1.994 para os demais veículos nacionais da categoria.

<sup>8</sup> Passaram a vigorar em 01 de janeiro de 1.998 para os veículos importados e em 01 de janeiro de 2.001 para os veículos nacionais.

## 6 VIAS URBANAS EM SÃO PAULO

O Município de São Paulo tem área de 1.522,986 km<sup>2</sup>, e segundo dados do IBGE e do DETRAN, já no ano 2.000 havia em São Paulo mais de 10 milhões de habitantes e 5 milhões de veículos (ver Quadro 6). Tais números nos fazem entender um pouco melhor o motivo dos sistemas viários da cidade serem tão saturados.

A CET/SP – Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo (CET, 1999), classifica as vias urbanas da cidade, de acordo com a sua função e seus indicadores físicos, em:

a) VIAS DE TRÂNSITO RÁPIDO E ARTERIAIS: são aquelas que formam a principal malha viária da cidade. Nessas vias, há uma predominância do tráfego de passagem<sup>9</sup> sobre o tráfego local<sup>10</sup>, recebendo fluxos veiculares da rede secundária e local, permitindo articulações extremas da cidade. Essas vias de trânsito são divididas nas seguintes sub-classes:

- Arterial I: pista dupla (duas ou mais faixas por sentido).
- Arterial II: pista única (duas ou mais faixas por sentido).
- Arterial III: pista única (uma faixa por sentido).

b) VIAS COLETORAS: são aquelas que coletam e distribuem os veículos das vias de trânsito rápido, para a malha de vias locais. Essas vias de trânsito são divididas nas seguintes sub-classes:

- Coletora I: possuem pista única ou dupla (duas ou mais faixas por sentido).
- Coletora II: pista única (uma faixa por sentido).

c) VIAS LOCAIS: atendem aos deslocamentos de tráfego estritamente locais. Essas vias possuem pista única ou dupla (1 ou mais faixas de tráfego por sentido).

---

<sup>9</sup> tráfego de passagem: é composto por veículos que, em sua maioria, se deslocam entre o bairro e o centro da cidade.

<sup>10</sup> tráfego local: é aquele onde a maioria dos veículos que circulam pela via são de pessoas que ali residem ou trabalham.

## 7 LEGISLAÇÃO

A Constituição Federal e suas leis derivadas, como por exemplo o Código Penal, afirmam o direito do cidadão à saúde e ao sossego no local de seu trabalho, no lar, ou no ambiente de lazer, sendo que a primeira menção à emissão de ruído foi observada em um decreto-lei de 1.941.

No âmbito da Legislação Federal, a Resolução nº 1 de 08 de março de 1.990 estabelece as normas a serem seguidas no tocante a emissão de ruídos decorrentes das mais diversas atividades. Conforme consta da referida Resolução, em seu inciso II, todos os ruídos superiores aos estabelecidos pela NBR 10.151 (ABNT, 2000) são considerados prejudiciais à saúde e ao sossego público.

Os Estados e Municípios possuem suas próprias Leis, podendo desta forma fixar limites de níveis de ruídos, nunca superiores aos estabelecidos pelo CONAMA, tendo como objetivo proporcionar um maior conforto acústico à população.

Na cidade de São Paulo, o controle de sons se fez, a partir de 1.974, até 1.995, por intermédio da Lei nº 8.106/74. Atualmente, a Lei nº 11.804 de 19 de junho de 1995, da Secretaria do Verde e Meio Ambiente – SVMA, “(...) *dispõe sobre avaliação da aceitabilidade de ruídos na Cidade de São Paulo, visando o conforto da comunidade (...)*”. A mesma estabelece que os níveis de ruídos superiores aos traçados pela Norma Brasileira Registrada – NBR 10.151, da Associação Brasileira de Normas Técnicas ABNT, são prejudiciais à saúde e ao sossego público. A referida lei define ainda os períodos de emissão de ruídos, quais sejam, o diurno, das 6:00 às 20:00 horas, e o noturno, das 20:00 às 6:00 horas.

Atualmente em vigor na cidade de São Paulo, temos o PSIU – Programa de Silêncio Urbano, que foi criado devido à multiplicidade de estabelecimentos comerciais geradores de poluição sonora na cidade, visando a preservação do sossego público, em prol da qualidade de vida da população.

O PSIU foi criado pelo Decreto 34.569 de 06 de outubro de 1994, e reestruturado pelo Decreto 35.928 de 06 de março de 1.996, sendo seu principal objetivo coibir a emissão excessiva de ruídos produzidos pelas atividades comerciais exercidas em ambiente confinado, coberto ou não, e que causem incômodo à população, de acordo com o disposto na Lei nº 11.501/94. Em seu artigo 2º, essa lei determina o seguinte: *“Fica proibida a emissão de ruídos, produzidos por quaisquer meios ou de quaisquer espécies, com níveis superiores aos determinados pela legislação - Federal, Estadual ou Municipal, vigindo a mais restritiva.”*

Para viabilizar a aplicação da Lei nº 11.501/94, foi instituída a Portaria Intersecretarial nº 1/SEMAB/SAR/SEHAB/SMT/GCM/96 que estabeleceu os seguintes limites para o nível de ruído, para o período diurno, divididos por zonas de uso e ocupação do solo e por horários, conforme Quadro 10:

<b>ZONA DE USO</b>	<b>NÍVEL DE RUÍDO PERMITIDO DAS 7:00 ÀS 19:00H</b>
Z1; Z9; Z10; Z13; Z14; Z15; Z17; Z18; Z8-CR1; Z8-CR5; Z8-CR6; Z8-100	55 dB(A)
Z2; Z3; Z4; Z5; Z11; Z12; Z16; Z8-CR2; Z8-CR3	65 dB(A)
Z6; Z7	70 dB(A)

**Quadro 10** – Níveis de ruído conforme Portaria Intersecretarial nº 1/96.

Fonte: Sampa on line, disponível em <[www.sampaonline.com.br/sim/sim\\_poluição\\_sonora.html](http://www.sampaonline.com.br/sim/sim_poluição_sonora.html)>, em 29/01/03.

Inicialmente, o PSIU tinha suas atividades ligadas à Secretaria Municipal do Meio Ambiente, porém, a partir de 29 de fevereiro de 1.996, passou a ser coordenado pela Secretaria Municipal de Abastecimento (SEMAB).

O controle e a fiscalização do PSIU são feitos de forma permanente. Também, atende denúncias por telefone ou internet. Os alvos principais do programa são todos os locais sujeitos a licença de funcionamento, que possam produzir barulho, principalmente:

- Bares e Restaurantes;
- Pizzarias e Cantinas;
- Padarias;
- Boates e Casas noturnas;
- Salões de festas;

- Casas de espetáculos;
- Salas de reuniões;
- Templos religiosos;
- Oficinas e Indústrias;

## **7.1 LEI DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA CIDADE DE SÃO PAULO**

A antiga legislação relativa ao zoneamento da cidade de São Paulo reunia algumas dezenas de atos, decretos-leis, leis e decretos, dos quais o mais importante era o Ato nº 663, de 10 de agosto 1934, que consolidava a Lei de Zoneamento da cidade e o Código de Obras, sendo mantido por quase 40 anos, disciplinando o uso e ocupação do solo no Município.

Elaborado o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado/PDDI- Lei nº 7.688/71, foi proposto em 1972, Lei nº 7.805, que dispunha sobre o parcelamento, uso e ocupação do solo do Município de São Paulo, criando então 08 (oito) zonas de usos, com zonas numeradas e perímetros delimitados, abrangendo todo o Município, buscando estabelecer assim um equilíbrio entre as diferentes funções urbanas, habitação, trabalho, lazer e circulação de forma harmoniosa

No referido Plano Diretor, o enquadramento de áreas urbanas nas diferentes zonas de uso, bem como a definição de seus perímetros, levou em conta o seguinte:

- a) respeito às situações existentes de uso e ocupação do solo, resultantes de cristalização de tendência ao longo dos anos;
- b) análise das novas situações geradas pela fixação de diretrizes para vias expressas e para transportes coletivos de massa, ajudando na demarcação de faixas por densidade demográfica, definindo-se, assim, os pólos e corredores de atividades;
- c) análise dos estudos da malha de vias arteriais, delimitando as faixas, onde se evitarão as grandes concentrações de atividades;
- d) estudo da localização de futuros núcleos de polarização, ou expansão dos núcleos existentes, com base nas possibilidades de circulação e transportes, na estimativa dos espaços necessários a cada função urbana e nas tendências identificadas para concentrações comerciais e de serviços;

e) localização de áreas necessárias à expansão industrial.

Logo após, a Lei nº 8.001, de 24 de dezembro de 1973, alterou as disposições da Lei anterior, criando inclusive o conceito de Corredor de Uso Especial.

A Lei nº 8.328, de 02 de dezembro de 1975, complementou as duas leis anteriores, criando novas zonas de uso: Z9, Z10, Z11 e Z12 e regulamentando algumas zonas de uso especial como a Z8-002, Z8-007, Z8-010 e Z8-100, e criou o Corredor de Uso Especial Z8-CR5.

A Lei nº 8.769, de 31 de agosto de 1978, definiu quatro novos tipos de zonas de uso: Z13, Z14, Z15 e Z16, objetivando a proteção das regiões vizinhas aos mananciais das Represas Billings e Guarapiranga.

A Lei nº 9.049, de 24 de abril de 1980, criou as zonas de uso Z17 e Z18, situadas junto às zonas de uso Z1, que exercem o papel de zonas de transição, procurando criar uma gradação de uso e de intensidade de ocupação do solo. Essa lei alterou determinadas disposições referentes aos Corredores Z8 - CRI, Z8 - CR4, Z8 - CR5 e criou o Corredor Z8 - CR6.

A Lei nº 9.300, de 24 de agosto de 1981, reorientou a ocupação da zona rural leste e oeste, propondo a sua divisão em cinco tipos (Z8-100/1, Z8-100/2, Z8-100/3, Z8-100/4 e Z8-100/5), com normas de uso e de ocupação do solo que introduzem uma transição entre o uso urbano e o rural. Esta lei alterou as características da zona de uso Z7, criando parâmetros urbanísticos para essa nova zona de predominância industrial, cuja localização na Zona Leste tem por objetivo propiciar o aumento da oferta de emprego junto ao grande número de habitações populares, na sua maior parte implantadas pela Cohab.

A Lei nº 9.411, de 30 de dezembro de 1981, procurou aperfeiçoar alguns dispositivos destinados a criar áreas de transição entre as zonas estritamente residenciais e as demais, a fim de proteger as zonas de uso Z1 do efeito nocivo e deteriorador causado pela instalação de usos diversificados nos seus limites.

A Lei nº 9.412, de 30 de dezembro de 1981, aplicou os conceitos de reorganização da zona rural ao norte e ao sul, procurando estimular a implantação de atividades que não prejudiquem e protejam as reservas naturais do Jaraguá e Cantareira, ao norte e os mananciais, ao sul do Município.

A Lei nº 9.413, de 30 de dezembro de 1981, teve por principal objetivo compatibilizar a legislação do Município com a federal e criar a possibilidade de implantação de loteamentos populares, com exigências reduzidas de infraestrutura, de forma a propiciar diminuição de custos e, por conseqüência, do preço final do lote, favorecendo a população de baixa renda na compra de lotes legais e urbanizados.

Desde 2.002, foi aprovado um novo Plano Diretor para a cidade de São Paulo, que será citado no item 7.2.

### **7.1.1 Zonas de Uso**

Para se estabelecer a tipologia de zonas de uso, partiu-se da necessidade de caracterizar zonas residenciais, zonas industriais, zonas mistas de baixa densidade e zonas mistas de alta densidade ou centrais, distribuídas no território do Município de acordo com o modelo desejado de estrutura urbana definida pelo Plano Diretor.

Tendo em vista a Lei de Zoneamento vigente, a cidade de São Paulo é dividida nas seguintes Zonas de Uso:

#### **7.1.1.1 Zonas de Uso Estritamente Residencial de Densidade Demográfica Baixa – Z1**

É uma zona destinada exclusivamente a residências unifamiliares horizontais, sendo permitida a construção de apenas uma edificação por lote com área máxima construída igual a área do lote. Nela, não será permitido, junto às residências, comércio ou serviços locais.

Essas zonas correspondem em geral a bairros de alto padrão (ex. Jardins), que foram os primeiros a serem regulamentados.

#### **7.1.1.2 Zona de Uso Predominantemente Residencial de Densidade Demográfica Baixa – Z2**

Corresponde à parte da área urbana não incluída nos perímetros das demais zonas, caracterizando-se pela predominância residencial, sendo também permitidos usos comerciais, de serviços, industriais de pequeno porte e institucionais.

Nessa zona, as edificações podem ter área construída máxima igual à área do lote, ocupando apenas metade do terreno, sendo permitido que, nos edifícios

residenciais, a área construída seja o dobro da área do lote, com uma ocupação menor da superfície do lote.

#### **7.1.1.3 Zona de Uso Predominantemente Residencial de Densidade Demográfica Média – Z3**

Permite um adensamento considerável, porque nela a edificação poderá ter uma área total construída máxima igual a duas vezes e meia a área do lote, possibilitando-se que, reduzida a ocupação da superfície do terreno, a área construída da edificação seja igual a quatro vezes a área do lote.

Destina-se à localização de atividades típicas de centros de bairros, as quais irão coexistir com a habitação horizontal ou vertical.

#### **7.1.1.4 Zona de Uso Misto de Densidade Demográfica Média Alta – Z4-**

Zona destinada à localização de atividades típicas de subcentros regionais, permitindo também usos residenciais. Nessa zona, a edificação poderá ter área construída máxima igual a três vezes a área do lote; se reduzida a ocupação da superfície do terreno, o limite será de quatro vezes a área do lote.

#### **7.1.1.5 Zona de Uso Misto de Densidade Demográfica Alta – Z5**

Zona destinada à localização de atividades típicas de áreas centrais, permitindo a coexistência entre a habitação e os usos não residenciais, podendo-se edificar uma área igual a três vezes e meia a área do lote e até quatro vezes, se reduzida a ocupação da superfície.

#### **7.1.1.6 Zona de Uso Predominantemente Industrial – Z6**

Nessa zona, os usos residenciais e os de comércio e serviço de âmbito local são permitidos com restrições maiores de instalação (quanto ao recuo) do que nas demais zonas, tendo em vista incentivar assim a instalação dos usos industriais e os comerciais e de serviços de grande porte. Pode-se ocupar 0,7 da superfície do lote e construir uma vez e meia a sua área.

#### **7.1.1.7 Zona de Uso Estritamente Industrial – Z7**

Esta zona é destinada exclusivamente a usos não residenciais, permitindo-se a edificação de até 0,8 da área do lote.

A lei nº 9.300, de 24 de agosto de 1981, introduziu nessa zona regras específicas para o uso e parcelamento do solo, visando uma ordenação industrial mais organizada e compatível com uma melhor qualidade de vida.

### **7.1.1.8 Zona de Usos Especiais – Z8**

Zona de usos especiais, com prazos previstos para o estabelecimento de regulamentação específica para cada um de seus perímetros, de acordo com as condições locais de uso e de ocupação do solo.

Essas zonas se caracterizam, algumas por abrigarem usos institucionais especiais (como, por exemplo, o Aeroporto), outras por se encontrarem total ou parcialmente não ocupadas, ou ainda por estarem submetidas a particular processo de transformação. Constituem um "estoque estratégico" de áreas do Município, exigindo, portanto, um tratamento especial sob uma visão de conjunto do processo de desenvolvimento urbano. Por isso tudo, foram, ou ainda estão sendo, objeto de análise minuciosa e aprofundada, que termina sempre em diferentes proposições para as diversas Z8.

Dentre as zonas de uso especial, no ajuste primeiro da legislação de zoneamento por meio da Lei nº 8.001/73, verificou-se que na análise detalhada de algumas vias que contornavam ou atravessavam diferentes zonas de uso, deveriam ter tratamento excepcional daqueles estabelecidos nas zonas de uso lindeiras.

Criou-se, assim, trechos de logradouros públicos denominados "Corredores de Uso Especial", enquadrados nas zonas de uso especial Z8, que foram numeradas e identificadas como Z8-CR.

São os seguintes os Corredores de Uso Especial:

Z8 - CR1 - I e II

Z8 - CR2

Z8 - CR3

Z8 - CR4

Z8 - CR5

Z8 - CR6

Z8-100- Zona de uso rural do Município

Z8-100/1

Z8-100/2 a Z8-100/4

Z8-100/5

Z8-200 – Zona de preservação de imóveis de caráter histórico, artístico, cultural e paisagístico.

#### **7.1.1.9 Zona de Uso Predominantemente Residencial – Z9**

Zona de uso admitindo-se apenas casas (isoladas e geminadas), comércio e serviços locais, com área construída máxima igual uma vez a área do lote.

É uma zona residencial ocupada horizontalmente, permitindo que coexistam, com comércio e serviços locais, a habitação unifamiliar isolada e a habitação geminada.

#### **7.1.1.10 Zona de Uso Predominantemente Residencial de Alta Densidade – Z10**

Zona de uso de alta densidade destinada às diversas categorias de uso residencial, tanto horizontalmente como vertical, permitindo edificar duas vezes e meia a área do lote, podendo chegar a quatro vezes, dependendo do tamanho do lote. Nessa zona de uso, também são admitidos o comércio e o serviço de nível local (até 250,00 m<sup>2</sup>).

#### **7.1.1.11 Zona de Uso Predominantemente Residencial de Densidade Demográfica Baixa – Z11**

Zona de uso semelhante à zona de uso Z2, dela se diferenciando pela proibição de instalação de serviços pesados e de uso industrial. É de predominância residencial, de baixa densidade, e permite quase todos os usos de comércio, serviços e institucionais.

#### **7.1.1.12 Zona de Uso Predominantemente Residencial de Densidade Demográfica Média – Z12**

Zona de uso equivalente à zona de uso Z3, com a proibição de uso industrial apresentando uma característica menos diversificada, mas admitindo uma densidade média de uso e ocupação ao estimular o remembramento de lotes.

#### **7.1.1.13 Zona de Uso Predominantemente Residencial de Densidade Demográfica Média – Z13**

Criada com o objetivo de estimular áreas residenciais de densidade baixa, permitindo-se residências, edifícios residenciais e apenas o comércio e serviços de âmbito local, de forma a evitar o tumulto causado pelos usos diversificados incompatíveis com o uso residencial.

#### **7.1.1.14 Zona de Uso Predominantemente Residencial de Densidade Demográfica Baixa – Z14**

Zona de uso predominantemente residencial, permitindo somente a residência unifamiliar, comércio e serviços de âmbito local e serviços pessoais e de saúde, podendo ser edificado apenas o correspondente a 26% da área do lote.

#### **7.1.1.15 Zona de Uso Estritamente Residencial de Densidade Demográfica Baixa – Z15**

Zona de uso destinada estritamente à residência unifamiliar, em lote com área mínima de 5.000,00m<sup>2</sup> (cinco mil metros quadrados), podendo ser construída área igual a 12% da área do lote, pois esta zona está localizada dentro da faixa de proteção e às margens das represas.

O objetivo da criação desta zona foi garantir densidade rarefeita (ocupação tipo chácaras) em glebas não urbanizadas e próximas ao limite da zona rural, a fim de manter o mais possível as condições naturais de topografia e vegetação.

#### **7.1.1.16 Zona de Uso Coletivo de Lazer – Z16**

Zona de uso destinada exclusivamente ao lazer, em lotes com área mínima de 5.000,00 m<sup>2</sup> (cinco mil metros quadrados), podendo ser construído apenas o correspondente a 30% da área do lote.

O objetivo da criação desta zona foi permitir à população o acesso às margens de represas, com baixa densidade de ocupação, permitindo-se a implantação de restaurantes, serviços de aluguel de barcos, e outras atividades afins.

#### **7.1.1.17 Zona de Uso Predominantemente Residencial de Densidade Demográfica Baixa - Z17**

Zona de uso predominantemente residencial, sendo permitido comércio e serviços de âmbito local e prédios residenciais com máximo de nove andares (25 metros de altura)

Zona destinada a servir como de transição entre os usos e a intensidade de ocupação nos limites de zona estritamente residenciais, e também para garantir as características residenciais das áreas com média densidade. A área construída máxima no lote é igual à zona de uso Z2.

#### **7.1.1.18 Zona de Uso Predominantemente Residencial de Densidade Demográfica Baixa - Z18**

Zona de uso predominantemente residencial, sendo permitido comércio e serviços de âmbito local e diversificado, tendo as mesmas características da precedente (a Z17), sendo que, no entanto, permite além dos usos de âmbito local, alguns usos diversificados de comércio e serviços.

São enquadrados na Z18, os núcleos comerciais pertencentes a loteamentos aprovados, pois esta zona apresenta uma tipologia de usos mais compatível com uma vizinhança residencial. A área construída permitida no lote é a mesma da zona de uso Z2.

#### **7.1.1.19 Zona de Uso Misto Com Predominância de Comércio e Serviços – Z19**

Zona de uso criada visando um reordenamento espacial ao longo do ramal leste do metrô, cuja tipologia privilegia a implantação dos usos comercial e de serviços junto às estações.

### **7.2 NOVO PLANO DIRETOR ESTRATÉGICO – LEGISLAÇÃO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO**

O Novo Plano Diretor de Desenvolvimento Estratégico – PDE foi aprovado pela Lei nº 13.430 de 13 de setembro de 2002, e teve como objetivo fixar as diretrizes gerais relativas à disciplina do Uso e Ocupação do Solo, considerando a mescla dos usos diversificados e o grau de incomodidade desses em relação aos usos residenciais. (SEMPLA, 2004).

Além das zonas de uso existentes, o novo PDE irá também adotar, como unidades territoriais, as vias do sistema viário da cidade, o sistema de transporte coletivo público, bem como as vias das Centralidades lineares.

A Nova Lei de Uso e Ocupação do Solo irá adotar, resumidamente, as seguintes premissas:

- Facilidade de ocorrência de usos diversificados em toda a cidade, exceto nas Zonas Exclusivamente Residenciais – ZER, de acordo com graus admissíveis de incomodidade;
- Garantia de fluidez e segurança nas vias estruturais e coletoras do sistema viário;

- Tratamento especial para empreendimentos geradores de impactos;
- Assegurar que as disposições normativas sejam claras e de fácil e amplo acesso aos usuários.

### **7.2.1 Classificação dos Usos**

De acordo com o disposto no novo PDE, as atividades serão classificadas nas categorias de uso Residenciais – R e não Residenciais – ñR, que serão subdivididos em grupos de atividades (SEMPLA, 2004).

#### **7.2.1.1 Usos Residenciais – R**

A classificação do uso residencial foi elaborada conforme o número de unidades habitacionais por lote. Assim foram criadas as seguintes categorias de uso:

R1 – uma unidade isolada por lote;

R2h – conjunto de duas ou mais unidades semi-isoladas, agrupadas horizontalmente, geminadas ou superpostas;

R2v – conjunto com duas ou mais unidades semi-isoladas, agrupadas verticalmente (edifícios de apartamento).

#### **7.2.1.2 Usos não Residenciais – ñR**

Os usos não residenciais são classificados pela sua natureza das atividades desenvolvidas. Assim temos:

ñR1 – Usos não Residenciais não incômodos;

ñR2 – Usos não Residenciais incômodos.

Além desses, temos também os usos industriais, que são classificados de acordo com os critérios de poluição do processo produtivo adotado e do grau de incômodo que causa. Assim temos:

Ind1a – Indústrias não incômodas;

Ind1b – Indústrias de baixo incômodo;

Ind2 – Indústrias incômodas;

Ind3 – Indústrias especiais.

As indústrias classificadas como indústrias especiais são proibidas no município, porém, mediante pedido ao CADES, as mesmas poderão ser objeto de análise visando ajustes para reclassificação como Ind2.

### **7.2.2 Uso do Solo**

O uso do solo será determinado adotando-se o critério da incomodidade do uso, a característica da zona e a função e segurança da via em questão.

Levando-se em conta a estrutura viária da cidade, o Novo PDE disciplinará o uso do solo, em relação à função da via. Nas vias estruturais e coletoras, será dada preferência para a fluidez e segurança do tráfego de veículos. Assim, as atividades a serem regulamentadas ao longo dessas vias deverão obedecer condições predefinidas de largura da via, vagas de estacionamento, horário de funcionamento, entre outros. Poderá ser facultada a instalação de empreendimento que não atenda aos parâmetros acima, após análise prévia por parte do Executivo (grupo do RIV-PGT), que, em caso afirmativo, fixará as condições e medidas mitigadoras específicas para a atividade que se pretende instalar.

Além disso, será autorizada a construção de imóveis Não-Residenciais Incômodos (ñR2), de acordo com condições e parâmetros para a instalação definidos para cada atividade, nas vias coletoras e estruturais.

Quanto às vias locais, será permitida a ocupação para usos Residenciais e Não Residenciais Não Incômodos (ñR1), caracterizando-se assim, a formação de bolsões residenciais nas Zonas Mistas.

O PDE dividiu o território do município, em Macrozona de Proteção Ambiental, e Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana. A Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana foi subdividida em Zonas Exclusivamente Residenciais – ZER, Zona Industrial em Reestruturação – ZIR, Zonas Mistas e Zonas Especiais.

O uso Não Residencial Industrial será instalado nas Zona Mista, em vias locais e coletoras nas categorias de uso Ind1a (Industrial) e nas vias estruturais N1, N2 e N3, bem como nas vias internas às Centralidades, as atividades da subcategoria Ind1b (Industrial).

#### **7.2.2.1 Zonas Exclusivamente Residenciais – ZER**

Destinam-se ao uso residencial R1, com densidades demográficas e construtivas baixas.

A partir de solicitações dos moradores ou de estudo realizado pela SEMPLA – Secretaria Municipal do Planejamento, podem ser permitidas instalações de

profissionais liberais, técnicos, e outras atividades não incômodas exercidas pelos próprios moradores em suas residências.

#### **7.2.2.2 Zonas Industriais em Reestruturação – ZIR**

São áreas em processo de reestruturação com a implantação de usos diversificados, onde a referência é o uso Industrial Incômodo e atividades correlatas. Nessas zonas, é permitida a instalação das Indústrias Incômodas - Ind2, podendo abrigar ainda Indústrias Especiais Ind3, quando permitidas.

#### **7.2.2.3 Zonas Mistas**

Destinam-se a usos residenciais e não residenciais, de comércio, de serviços e industriais, segundo critério de compatibilidade de incômodo e qualidade ambiental. Nessas zonas, usa-se o critério por vias citado anteriormente.

#### **7.2.2.4 Centralidades**

Destinam-se a abrigar uma maior diversidade e intensidade de usos não Residenciais, sendo portanto incentivada a instalação de atividades incômodas, como lojas diversas, shoppings, supermercados, equipamentos públicos de segurança e saúde, e locais de encontro (bares, restaurantes e boates).

### **7.3 NORMALIZAÇÃO TÉCNICA**

A ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, é uma entidade privada, sendo responsável pela normalização técnica no Brasil. Seus objetivos são: fomentar e gerir os processos nacionais de normalização, avaliar o reconhecimento nacional e internacional das normas criadas, e difundir informações nas suas áreas de atuação.

A NBR 10151 – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – procedimento, e a NBR 10152 – Níveis de ruído para conforto acústico são as normas relativas respectivamente à emissão de ruídos e conforto acústico em diversos ambientes, interno e externo.

#### **7.3.1 NBR 10151 – Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas, Visando o Conforto da Comunidade - Procedimento**

A NBR 10151 já teve uma revisão publicada em 31/07/2.000, e tem por objetivo fixar as condições para a avaliação da aceitabilidade de ruídos em comunidades, bem como especificar o método para a sua medição.

Na referida Norma, temos as especificações sobre os medidores de nível de pressão sonora, que devem preferencialmente possuir recursos para medições estatísticas em decibels ponderados em “A” ( $L_{Aeq}$ ), conforme preconiza a IEC 60804: 1985 – Integrated averaging sound level meters. Segundo a referida norma, decibels ponderados “A” -  $L_{Aeq}$  – Nível de Pressão Sonora Equivalente, é o nível obtido a partir do valor médio quadrático da pressão sonora (com a ponderação “A”) referente a todo o intervalo da medição. Os equipamentos de medição e seus calibradores devem possuir certificados de calibração da Rede Brasileira de Calibração (RBC) ou do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO), renovados, no mínimo a cada 02 (dois) anos.

O item 5, da NBR 10151, estabelece os procedimentos de medição necessários para o correto levantamento dos níveis de ruído. Para o exterior das edificações, como é o caso do presente estudo, alguns devem ser destacados, como, por exemplo:

*“Não devem ser efetuadas medições na existência de interferências audíveis advindas de fenômenos da natureza (por exemplo: trovões, chuvas fortes etc.).”*

*“O tempo de medição deve ser escolhido de forma a permitir a caracterização do ruído em questão. A medição pode envolver uma única amostra ou uma seqüência delas.”*

*“Deve-se prevenir o efeito de ventos sobre o microfone com o uso de protetor, conforme instruções do fabricante.”*

*“No exterior das edificações que contêm a fonte, as medições devem ser efetuadas em pontos afastados aproximadamente 1,2 m do piso e pelo menos 2 m do limite da propriedade e de quaisquer outras superfícies refletoras, como muros, paredes, etc. Na impossibilidade de atender alguma destas recomendações, a descrição da situação medida deve constar do relatório.”*

*“No exterior da habitação do reclamante, as medições devem ser efetuadas em pontos afastados aproximadamente 1,2 m do piso e pelo menos 2 m de quaisquer superfícies refletoras, como muros, paredes, etc.”*

O Quadro 11 apresenta os Níveis de Critério de Avaliação (NCA) para ambientes externos, em dB(A).

<b>Tipos de Áreas</b>	<b>Diurno</b>	<b>Noturno</b>
Áreas de Sítios e Fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

**Quadro 11** – Tabela 1 da NBR 10151 – Nível de critério de avaliação NCA para ambientes externos, em dB(A).

Fonte: ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.151. **Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade**. Rio de Janeiro; junho de 2.000.

### **7.3.2 NBR 10152 – Níveis de Ruído para Conforto Acústico**

A referida norma foi ratificada em dezembro de 1.987, e tem como objetivo fixar os níveis de ruído para o conforto acústico em ambientes diversos.

A NBR 10152 contém a tabela do Quadro 12, que apresenta faixas de valores de nível de ruído nos ambientes, sendo os valores inferiores os níveis de ruído para conforto indicados, e os superiores os níveis máximos toleráveis, acima dos quais são considerados de desconforto, porém não necessariamente implicam em riscos de danos à saúde.

LOCAIS	dB(A)	NC
Hospitais		
→ Apartamentos, Enfermarias, Berçários, Centros Cirúrgicos	35-45	30-40
→ Laboratórios, Áreas para uso do público	40-50	35-45
→ Serviços	45-55	40-50
Escolas		
→ Bibliotecas, Salas de Música, Salas de Desenho	35-45	30-40
→ Sala de Aula, Laboratórios	40-50	35-45
→ Circulação	45-55	40-50
Hotéis		
→ Apartamentos	35-45	30-40
→ Restaurantes, Salas de Estar	40-50	35-45
→ Portaria, Recepção, Circulação	45-55	40-50
Auditórios		
→ Salas de concertos, Teatros	30-40	25-30
→ Salas de conferências, Cinemas, Salas de uso múltiplo	35-45	30-35
Restaurantes	40-50	35-45
Escritórios		
→ Salas de reunião	30-40	25-35
→ Salas de gerência, Salas de projetos e administração	35-45	30-40
→ Salas de Computadores	45-65	40-60
→ Salas de Mecanografia	50-60	45-55
Igrejas e Templos (Cultos meditativos)	40-50	35-45
Locais para Esporte		
→ Pavilhões fechados para espetáculos e atividades esportivas.	45-60	40-55

**Quadro 12** – Tabela 1 da NBR 10152– Valores de dB(A) e NC.

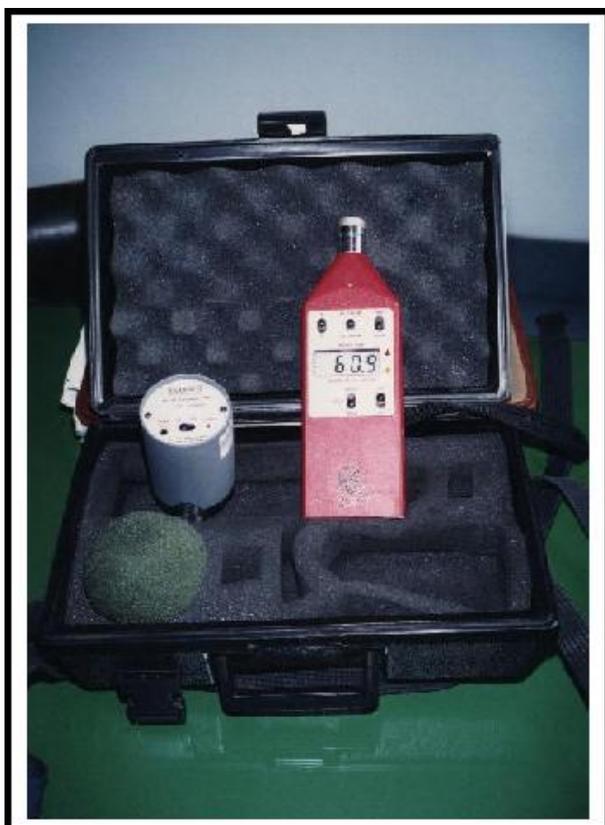
Fonte: ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.152. **Níveis de Ruído para Conforto Acústico**. Rio de Janeiro; dezembro de 1.987.

## 8 DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO

A partir de revisão bibliográfica sobre o tema, e da realização de estudo de caso sobre o ruído da cidade de São Paulo, numa área de raio de 11 km da Praça da Sé, buscou-se a comprovação de que os níveis de ruído oriundos do tráfego de veículos motorizados em São Paulo são superiores ao permitido pela legislação vigente.

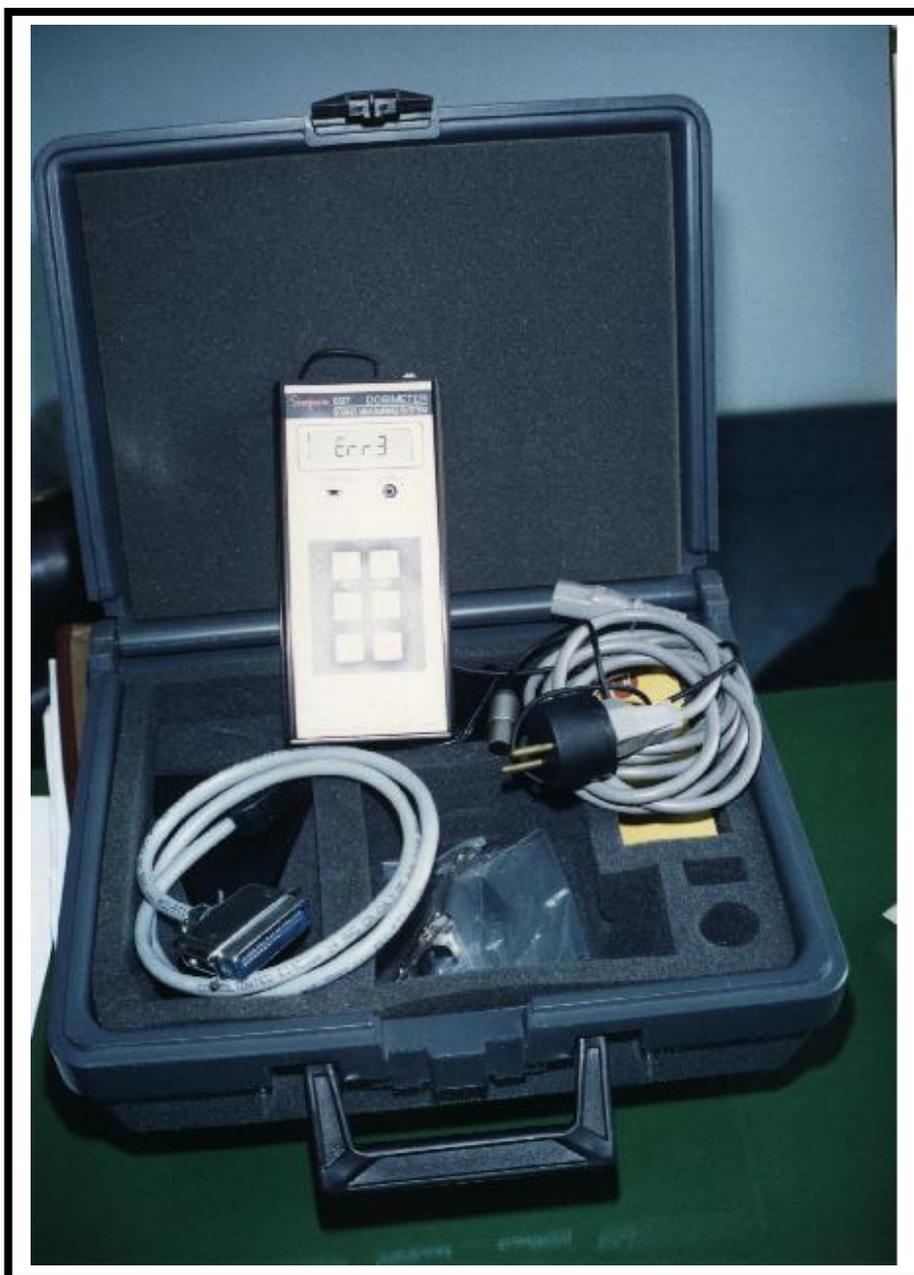
### 8.1 COLETA E PROCESSAMENTO DOS DADOS

A medição dos níveis de ruído foi realizada utilizando-se de um Medidor de Nível de Pressão Sonora, coloquialmente referido como decibelímetro, da marca QUEST, de procedência americana, modelo 2.400, série nº JN3090116, e um calibrador da mesma marca e procedência, modelo Q10, série nº QE3090138, classe 2.



**Figura 8** – Vista do calibrador e decibelímetro.

Além disso, utilizou-se também de equipamento denominado Dosímetro da marca SIMPSON, de procedência americana, modelo 897, série nº B003433, classe S2A, que funcionou também como decibelímetro.



**Figura 9** – Vista do dosímetro.

Convém salientar que os equipamentos foram calibrados antes das medições, e também após um período de uso prolongado (mais de 6 horas), procurando-se assim evitar falhas dos equipamentos.

As medições foram efetuadas conforme procedimentos estabelecidos no item 5 da NBR 10.151 – Medições no exterior de edificações, citada no item 7.3.1, sendo que os valores lidos no equipamento já são informados em  $L_{Aeq}$ .

As medições foram feitas em vias públicas, no período de março de 2.003 a março de 2.004, em dias úteis (2<sup>a</sup> a 6<sup>a</sup> feira), em horário comercial (8:00 às 18:00h). Os pontos de medição foram deliberadamente escolhidos entre os mais ruidoso dessas vias, em calçadas e canteiros próximos a lombadas e em meios-fios de esquinas com semáforos. Foram realizadas 03 (três) medições em cada ponto, com a duração de dois minutos cada uma colhendo-se níveis de ruídos em dias e horários diversos da semana. Posteriormente, calculou-se a média dos resultados dessas medições, indicativa do ruído da via.

Não houve sistematização na coleta dos dados. Buscou-se o ruído intenso em vias públicas no período diurno apenas para cotejar com os valores admitidos pelas normas

Os resultados foram comparados com os limites estabelecidos na Tabela 1 da NBR 10.151, apresentada no Quadro 11, bem como com aqueles estabelecidos pela Portaria Intersecretarial nº 1/96, que subsidia a Lei nº 11.501/94 da Prefeitura Municipal de São Paulo, mostrados no Quadro 10.

Não houve a preocupação de avaliar o fluxo, mas sim o nível do ruído. Além, disso, os níveis de ruído obtidos não foram analisados quanto ao tipo predominante de veículos, ou seja, caminhões, ônibus, utilitários, automóveis de passeio, motocicletas, nem quanto à tipologia do entorno urbano (quantidade de vegetação de residências, casas, galpões ou prédios).

Foram objeto do estudo, tanto vias em locais de grande concentração urbana (densidade demográfica e circulação), com muita atividade comercial, de serviços, e intenso tráfego de veículos, como vias de bairros mais afastados do centro, onde a concentração urbana, do comércio e tráfego eram menores.

Desta forma, procurou-se obter uma amostra abrangente das regiões da cidade, considerando algumas vias de trânsito rápido, arteriais, coletoras e locais, de acordo com a classificação adotada pela CET, e respectivas zonas de Uso e Ocupação do Solo.

## 8.2 VIAS ONDE FORAM FEITAS AS MEDIÇÕES.

A Tabela 1 relaciona as vias de acordo com as respectivas classificações. A Tabela 2 indica as zonas de uso e ocupação do solo.

**Tabela 1** – Classificação das vias onde foram realizadas medições de níveis de ruído.

CLASSE DA VIA	DESIGNAÇÃO DA VIA
VIAS DE TRÂNSITO LOCAL	Achiles Orlando Curtolo, R.
	Cabo Verde, R.
	Diacuí, R.
	Guaripe, R.
	Luisa Tolle, R. Dona
	Miruna, Av.
	Silvia Celeste, R.
VIAS COLETORAS (I E II)	Adelino, R. Padre
	Alberto Byington, Av.
	Aurora, R.
	Euclides Pacheco, R.
	Hipólito Soares, R.
	José Mariotto Ferreira, R. Major
VIAS COLETORAS (I E II)	Mário Cardim, R. Dr.
	Ribeirão Preto, Alameda
	São Rafael, R.
ARTERIAIS (I, II E III)	Angélica, Av.
	Anhaia, R.
	Carlos de Campos, Av.
	Clélia, R.
	Curtume, R. do
	Galvão Bueno, R.
	Itu, Alameda
	Luis Barreto, R. Dr.
	Maria Cândida, Av.
Martiniano de Carvalho, R.	

continua

continuação

	Água Espraiada, Av.
	Aricanduva, Av.
	Arnaldo, R. Dr.
	Bandeirantes, Rodovia dos
	Brasil, Av.
	Caetano Álvares, Av. Eng.
	Castelo Branco, Rodovia Presidente
	Celso Garcia, Av.
	Cincinato Braga, R.
	Conselheiro Carrão, Av.
	Consolação, Rua da
	Cruzeiro do Sul, Av.
	Domingo de Moraes, R.
	Duque de Caxias, Av.
	Escola Politécnica, Av.
	Eusébio Matoso, Av.
	Francisco Matarazzo, Av.
	Francisco Morato, Av. Prof.
	Frederico Hermann Júnior, Av. Prof.
<b>VIAS DE TRÂNSITO RÁPIDO</b>	Ibirapuera, Av.
	Luís Inácio de Anhaia Melo, Av. Prof.
	Morvan Dias de Figueiredo, Av.
	Nações Unidas, Av. das
	Nazaré, Av.
	Pacaembu, Av.,
	Paes de Barros, Av.
	Paulista, Av.
	Radial Leste, Av.
	República do Líbano, Av.
	Ricardo Jafet, Av. Dr.
	Rudge, Av.
	Salim Farah Maluf, Av.
	Santo Amaro, Av.
	São Vicente, Av. Marques de
	Sena Madureira, Av.
	Teodoro Sampaio, Av.
	Tiradentes, Av.
	Vinte e Três de Maio, Av.
	Voluntários da Pátria, Av.

**Tabela 2** – Zonas de Uso e Ocupação do Solo em que se situam as vias em que foram realizadas medições de níveis de ruído.

<b>ZONA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO</b>	<b>DESIGNAÇÃO DA VIA</b>
<b>Z1</b> (uso estritamente residencial, de densidade demográfica baixa)	Água Espraiada, Av.
	Brasil, Av.
	República do Líbano, Av.
	Sílvia Celeste, R.
<b>Z2</b> (uso predominantemente residencial, de densidade demográfica baixa)	Adelino, R. Padre
	Alberto Byington, Av.
	Aricanduva, Av.
	Cabo Verde, R.
	Caetano Álvares, Av. Eng.
	Castelo Branco, Rodovia Presidente
	Celso Garcia, Av.
	Diacuí, R.
	Domingo de Moraes, R.
	Eusébio Matoso, Av.
	Frederico Hermann Júnior, Av. Prof.
	Guaripe, R.
	Hipólito Soares, R.
	Ibirapuera, Av.
	Luisa Tolle, R. Dona
	Maria Cândida, Av.
	Mário Cardim, R. Dr.
	Morvan Dias de Figueiredo, Av.
	Nações Unidas, Av. das
	Pacaembu, Av.
	Paes de Barros, Av.
	Radial Leste, Av.
Ricardo Jafet, Av. Dr.	
São Rafael, R.	
São Vicente, Av. Marques de	
Sena Madureira, Av.	
Teodoro Sampaio, Av.	
<b>Z3</b> (uso predominante residencial, de densidade demográfica média)	Angélica, Av.
	Anhaia, R.
	Carlos de Campos, Av.
	Clélia, R.
	Cruzeiro do Sul, Av.
	Euclides Pacheco, R.
	Francisco Matarazzo, Av.
	Francisco Morato, Av. Prof.
	Itu, Alameda
	Luís Inácio de Anhaia Melo, Av. Prof.
	Nazaré, Av.
Rudge, Av.	
Salim Farah Maluf, Av.	
<b>Z4</b> (uso misto, de densidade demográfica média/alta)	Conselheiro Carrão, Av.
	Galvão Bueno, R.
	Santo Amaro, Av.
	Voluntários da Pátria, Av.

continua

continuação

<b>Z5</b> (uso misto, de densidade demográfica alta)	Aurora, R.
	Cincinato Braga, R.
	Consolação, Rua da
	Duque de Caxias, Av.
	Martiniano de Carvalho, R. Paulista, Av.
<b>Z6</b> (uso predominantemente industrial)	Achiles Orlando Curtolo, R.
	Curtume, R. do
	Escola Politécnica, Av.
<b>Z8</b> (usos especiais)	Arnaldo, R. Dr.
	Bandeirantes, Rodovia dos
	José Mariotto Ferreira, R. Major
	Tiradentes, Av.
<b>Z10</b> (uso estritamente residencial de densidade demográfica média)	Miruna, Av.
<b>Z11</b> (uso predominantemente residencial de densidade demográfica baixa)	Luis Barreto, R. Dr.
<b>Z12</b> (uso predominantemente residencial de densidade demográfica média)	Ribeirão Preto, Alameda
	Vinte e Três de Maio

### 8.2.1 Pontos Onde Foram Feitas As Medições

O Anexo I contém os mapas de localização dos pontos de medições dos níveis de ruído junto às 65 (sessenta e cinco) vias públicas do centro expandido de São Paulo listadas nas Tabelas 1 e 2.

### 8.3 RESULTADOS RELACIONADOS ÀS ZONAS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

A Tabela 3, apresenta os resultados obtidos nas vias, relacionadas com as respectivas zonas de Uso e Ocupação do Solo.

**Tabela 3** – Níveis médios de ruído nas vias, relacionadas às respectivas zonas de uso e ocupação do solo

ZONA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	VIAS	MÉDIA DOS NÍVEIS DE RUÍDO dB(A)
Z1	Água Espraiada, Av.	77
	Brasil, Av.	76
	República do Líbano, Av.	77
	Sílvia Celeste, R.	59
Z2	Adelino, R. Padre	79
	Alberto Byington, Av.	63
	Aricanduva, Av.	77
	Cabo Verde, R.	67
	Caetano Álvares, Av. Eng.	76
	Castelo Branco, Rodovia Presidente	78
	Celso Garcia, Av.	74
	Diacuí, R.	62
	Domingo de Moraes, R.	75
	Eusébio Matoso, Av.	72
	Frederico Hermann Júnior, Av. Prof.	71
	Guaripe, R.	60
	Hipólito Soares, R.	70
	Ibirapuera, Av.	75
	Luisa Tolle, R. Dona	63
	Maria Cândida, Av.	75
	Mário Cardim, R. Dr.	65
	Morvan Dias de Figueiredo, Av.	83
	Nações Unidas, Av. das	79
	Pacaembu, Av.	77
	Paes de Barros, Av.	75
	Radial Leste, Av.	75
	Ricardo Jafet, Av. Dr.	77
	São Rafael, R.	64
	São Vicente, Av. Marques de	77
	Sena Madureira, Av.	73
Teodoro Sampaio, Av.	75	

continua

continuação

<b>Z3</b>	Angélica, Av.	68
	Anhaia, R.	66
	Carlos de Campos, Av.	73
	Clélia, R.	76
	Cruzeiro do Sul, Av.	77
	Euclides Pacheco, R.	64
	Francisco Matarazzo, Av.	78
	Francisco Morato, Av. Prof.	77
	Itu, Alameda	71
	Luís Inácio de Anhaia Melo, Av. Prof.	79
	Nazaré, Av.	74
	Rudge, Av.	78
	Salim Farah Maluf, Av.	79
<b>Z4</b>	Conselheiro Carrão, Av.	73
	Galvão Bueno, R.	72
	Santo Amaro, Av.	76
	Voluntários da Pátria, Av.	70
<b>Z5</b>	Aurora, R.	74
	Cincinato Braga, R.	77
	Consolação, Rua da	77
	Duque de Caxias, Av.	74
	Martiniano de Carvalho, R.	66
	Paulista, Av.	76
<b>Z6</b>	Achiles Orlando Curtolo, R.	65
	Curtume, R. do	77
	Escola Politécnica, Av.	76
<b>Z8</b>	Arnaldo, R. Dr.	77
	Bandeirantes, Rodovia dos	78
	José Mariotto Ferreira, R. Major	67
	Tiradentes, Av.	73
<b>Z10</b>	Miruna, Av.	69
<b>Z11</b>	Luis Barreto, R. Dr.	73
<b>Z12</b>	Ribeirão Preto, Alameda	65
	Vinte e Três de Maio, Av.	67

#### 8.4 COMPARAÇÃO ENTRE OS NÍVEIS DE RUÍDO MEDIDOS E OS PERMITIDOS PELA NBR 10151.

Na Tabela 4, comparam-se os valores dos níveis de ruído urbano medidos com os permitidos pela NR 10151 – Avaliação de Ruído em Áreas Habitadas, Visando o Conforto da Comunidade, para o período das medições (Diurno).

**Tabela 4** – Comparativo entre os níveis de ruídos medidos, e os permitidos conforme a NBR 10151.

<b>TIPO DE ÁREA PELA NBR 10151</b>	<b>VIAS</b>	<b>MÉDIA DO RUÍDO MEDIDO dB(A)</b>	<b>VALOR PERMITIDO PELA NBR 10151 dB(A)</b>
Área estritamente residencial urbana	Miruna, Av.	69	50
	Sílvia Celeste, R.	59	50
Área predominantemente residencial	Adelino Padre, Av.	79	55
	Alberto Byington, Av.	63	55
	Anhaia, R.	66	55
	Aricanduva, Av.	77	55
	Brasil, Av.	76	55
	Cabo Verde, R.	67	55
	Clélia, R.	76	55
	Diacuí, R.	62	55
	Euclides Pacheco, R.	64	55
	Guaripe, R.	60	55
	Hipólito Soares, R.	70	55
	Luisa Tolle, R. Dona	63	55
	Mário Cardim, R. Dr.	65	55
	Pacaembu, Av.	77	55
São Rafael, R.	64	55	
Área Mista, com vocação comercial e administrativa	Água Espriada, Av.	77	60
	Angélica, Av.	68	60
	Arnaldo, R. Dr.	77	60
	Aurora, R.	74	60
	Bandeirantes, Rodovia dos	78	60
	Caetano Álvares, Av. Eng.	76	60
	Carlos de Campos, Av.	73	60
	Castelo Branco, Rodovia Presidente	78	60
Área Mista, com vocação comercial e administrativa	Celso Garcia, Av.	74	60
	Cincinato Braga, R.	77	60
	Conselheiro Carrão, Av.	73	60
	Consolação, Rua da	77	60
	Cruzeiro do Sul, Av.	77	60
	Domingos de Moraes, R.	75	60
	Duque de Caxias, Av.	74	60
	Eusébio Matoso, Av.	72	60
	Francisco Matarazzo, Av.	78	60
	Francisco Morato, Av. Prof.	77	60
	Frederico Hermann Júnior, Av. Prof.	71	60
	Galvão Bueno, R.	72	60
	Ibirapuera, Av.	75	60
	Itu, Al.	71	60
	José Mariotto Ferreira, R. Major	67	60
	Luis Barreto, R. Dr.	65	60
	Luís Inácio de Anhaia Melo, Av. Prof.	79	60
	Maria Cândida, Av.	75	60
	Martiniano de Carvalho, R.	66	60
	Nações Unidas, Av. das	79	60
Nazaré, Av.	74	60	
Paes de Barros, Av.	75	60	
Paulista, Av.	76	60	
Radial Leste, Av.	75	60	

continua

continuação

Área Mista, com vocação comercial e administrativa	República do Líbano, Av.	77	60
	Ribeirão Preto, Alameda	65	60
	Ricardo Jafet, Av. Dr	77	60
	Rudge, Av.	78	60
	Salim Farah Maluf, Av.	79	60
	Santo Amaro, Av.	76	60
	São Vicente, Av. Marques de	77	60
	Sena Madureira, Av.	73	60
	Teodoro Sampaio, Av.	75	60
	Tiradentes, Av.	73	60
	Vinte e Três de Maio, Av.	67	60
	Voluntários da Pátria, Av.	70	60
	Área predominantemente industrial	Achiles Orlando Curtolo, R.	65
Curtume, R. do		77	70
Escola Politécnica, Av.		76	70
Morvan Dias de Figueiredo, Av.		83	70

### 8.5 COMPARAÇÃO ENTRE OS NÍVEIS DE RUÍDO MEDIDOS E OS PERMITIDOS PELA PORTARIA INTERSECRETARIAL Nº 1/96

Na Tabela 5, comparam-se os valores dos níveis de ruído urbano medidos com os permitidos pela Portaria Intersecretarial nº 1/96, para o período das medições (diurno).

**Tabela 5** – Comparativo entre os níveis de ruídos medidos, e os permitidos pela Portaria Intersecretarial nº 1/96.

ZONA DE USO	VIAS	MÉDIA DO RUÍDO MEDIDO dB(A)	VALOR PERMITIDO PELA PORTARIA dB(A)
Z1	Água Espraiada, Av.	77	55
	Brasil, Av.	76	55
	República do Líbano, Av.	77	55
	Sílvia Celeste, R.	59	55
Z2	Adelino, R. Padre	79	65
	Alberto Byington, Av.	63	65
	Aricanduva, Av.	77	65
	Cabo Verde, R.	67	65
	Caetano Álvares, Av. Eng.	76	65
	Castelo Branco, Rodovia Presidente	78	65
	Celso Garcia, Av.	74	65
	Diacuí, R.	62	65
	Domingo de Moraes, R.	75	65
	Eusébio Matoso, Av.	72	65
	Frederico Hermann Júnior, Av. Prof.	71	65
	Guaripe, R.	60	65
	Hipólito Soares, R.	70	65
	Ibirapuera, Av.	75	65
	Luisa Tolle, R. Dona	63	65

continua

continuação

<b>Z2</b>	Maria Cândida, Av.	75	65
	Mário Cardim, R. Dr.	65	65
	Morvan Dias de Figueiredo, Av.	83	65
	Nações Unidas, Av. das	79	65
	Pacaembu, Av.	77	65
	Paes de Barros, Av.	75	65
	Radial Leste, Av.	75	65
	Ricardo Jafet, Av. Dr.	77	65
	São Rafael, R.	<b>64</b>	65
	São Vicente, Av. Marques de	77	65
	Sena Madureira, Av.	73	65
	Teodoro Sampaio, Av.	75	65
<b>Z3</b>	Angélica, Av.	68	65
	Anhaia, R.	66	65
	Carlos de Campos, Av.	73	65
	Clélia, R.	76	65
	Cruzeiro do Sul, Av.	77	65
	Euclides Pacheco, R.	<b>64</b>	65
	Francisco Matarazzo, Av.	78	65
	Francisco Morato, Av. Prof.	77	65
	Itu, Alameda	71	65
	Luís Inácio de Anhaia Melo, Av. Prof.	79	65
	Nazaré, Av.	74	65
	Rudge, Av.	78	65
Salim Farah Maluf, Av.	79	65	
<b>Z4</b>	Conselheiro Carrão, Av.	73	65
	Galvão Bueno, R.	72	65
	Santo Amaro, Av.	76	65
	Voluntários da Pátria, Av.	70	65
<b>Z5</b>	Aurora, R.	74	65
	Cincinato Braga, R.	77	65
	Consolação, Rua da	77	65
	Duque de Caxias, Av.	74	65
	Martiniano de Carvalho, R.	66	65
	Paulista, Av.	76	65
<b>Z6</b>	Achiles Orlando Curtolo, R.	<b>65</b>	70
	Curtume, R. do	77	70
	Escola Politécnica, Av.	76	70
<b>Z8</b>	Arnaldo, R. Dr.	77	65
	Bandeirantes, Rodovia dos	78	65
	José Mariotto Ferreira, R. Major	67	65
	Tiradentes, Av.	73	65
<b>Z10</b>	Miruna, Av.	69	55
<b>Z11</b>	Luis Barreto, R. Dr.	73	65
<b>Z12</b>	Ribeirão Preto, Alameda	65	65
	Vinte e Três de Maio, Av.	67	65

## 8.6 DETALHES ADICIONAIS DAS MEDIÇÕES E ANÁLISE DOS RESULTADOS

### 8.6.1 Resultados obtidos em logradouros localizados em Z1

1) Av. Água Espreada x Av. Santo Amaro

**Tabela 6** – Níveis de ruído obtidos na confluência das Avenidas Água Espreada e Santo Amaro.

PERÍODO DA MEDIÇÃO	MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*	MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**
Manhã (8:00 as 13:00h)	77,5	77
Tarde (13:00 as 18:00h)	76,9	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

2) Av. Brasil x Av. Nove de Julho

**Tabela 7** – Níveis de ruído obtidos na confluência das Avenidas Brasil e Nove de Julho.

PERÍODO DA MEDIÇÃO	MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*	MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**
Manhã (8:00 as 13:00h)	76,1	76
Tarde (13:00 as 18:00h)	76,4	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

3) República do Líbano x Rua João Lourenço

**Tabela 8** – Níveis de ruído obtidos na confluência da Avenida República do Líbano e Rua João Lourenço.

PERÍODO DA MEDIÇÃO	MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*	MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**
Manhã (8:00 as 13:00h)	77,6	77
Tarde (13:00 as 18:00h)	77,3	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

4) Rua Sílvia Celeste x Av. Pedroso de Moraes

**Tabela 9** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da Rua Sílvia Celeste e Av. Pedroso de Moraes.

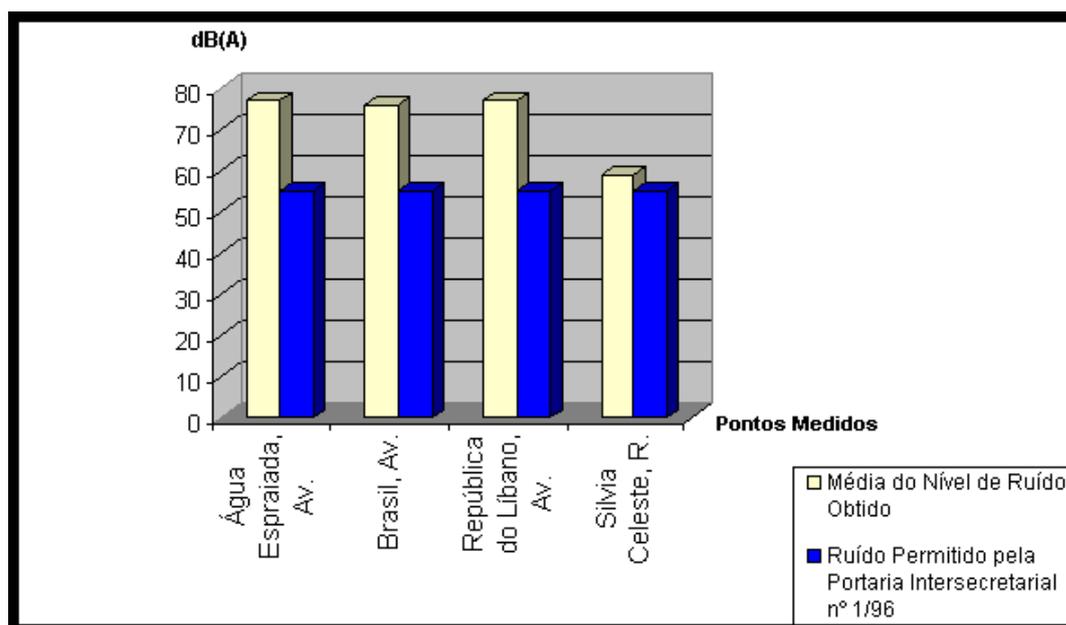
PERÍODO DA MEDIÇÃO	MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*	MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**
Manhã (8:00 as 13:00h)	58,7	59
Tarde (13:00 as 18:00h)	60,1	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

### 8.6.1.1 Comparação gráfica dos níveis de ruído medidos com os permitidos para a Z1.

Conforme podemos verificar através do Gráfico 1, os níveis de ruído obtidos para a Zona de Uso 1, caracterizadas como sendo estritamente residencial, ficaram bem acima do limite de 55 dB(A) permitido pela legislação do município.



**Gráfico 1** – Gráfico dos níveis de ruído obtidos para Z1, e o permitido de acordo com a Portaria Intersecretarial no 1/96.

### 8.6.2 Resultados obtidos em Logradouros localizados em Z2

1) Rua Padre Adelino x Av. Salim Farah Maluf

**Tabela 10** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Rua Padre Adelino e Av. Salim Farah Maluf.

PERÍODO DA MEDIÇÃO	MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*	MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**
08:00 as 10:00h	79,6	79
10:00 as 12:00 h	79,2	
12:00 as 14:00 h	78,6	
14:00 as 16:00h	78,8	
16:00 as 18:00h	79,4	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

## 2) Av. Alberto Byington x Praça Cosmorama

**Tabela 11** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência da Av. Alberto Byington e Praça Cosmorama.

PERÍODO DA MEDIÇÃO	MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*	MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**
08:00 as 10:00h	63,1	63
10:00 as 12:00 h	62,6	
12:00 as 14:00 h	63,4	
14:00 as 16:00h	62,8	
16:00 as 18:00h	63,5	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

## 3) Av. Aricanduva x Rua Silveira Bueno

**Tabela 12** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência da Av. Aricanduva e Rua Silveira Bueno.

PERÍODO DA MEDIÇÃO	MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*	MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**
Manhã (8:00 as 13:00h)	76,9	77
Tarde (13:00 as 18:00h)	77,3	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

## 4) Rua Cabo Verde x Av. Santo Amaro

**Tabela 13** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência da Rua Cabo Verde e Av. Santo Amaro.

PERÍODO DA MEDIÇÃO	MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*	MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**
Manhã (8:00 as 13:00h)	67,1	67
Tarde (13:00 as 18:00h)	66,9	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

## 5) Av. Eng. Caetano Álvares x Av. Voluntários da Pátria

**Tabela 14** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência da Av. Eng. Caetano Álvares e Av. Voluntários da Pátria.

PERÍODO DA MEDIÇÃO	MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*	MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**
Manhã (8:00 as 13:00h)	75,9	76
Tarde (13:00 as 18:00h)	76,1	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

## 6) Rodovia Presidente Castelo Branco x Rua Santa Erotildes

**Tabela 15** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência da Rodovia Presidente Castelo Branco e Rua Santa Erotildes.

<b>PERÍODO DA MEDIÇÃO</b>	<b>MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*</b>	<b>MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**</b>
Manhã (8:00 as 13:00h)	78,1	78
Tarde (13:00 as 18:00h)	78,4	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

## 7) Av. Celso Garcia x Rua Bresser

**Tabela 16** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência da Av. Celso Garcia e Rua Bresser.

<b>PERÍODO DA MEDIÇÃO</b>	<b>MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*</b>	<b>MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**</b>
Manhã (8:00 as 13:00h)	74,1	74
Tarde (13:00 as 18:00h)	74,5	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

## 8) Rua Diacuí x Alameda dos Anapurus

**Tabela 17** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência da Rua Diacuí com Alameda dos Anapurus.

<b>PERÍODO DA MEDIÇÃO</b>	<b>MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*</b>	<b>MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**</b>
Manhã (8:00 as 13:00h)	61,5	62
Tarde (13:00 as 18:00h)	62,3	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

## 9) Rua Domingos de Moraes x Rua José Antonio Coelho

**Tabela 18** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência da Rua Domingos de Moraes com Rua José Antonio Coelho.

<b>PERÍODO DA MEDIÇÃO</b>	<b>MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*</b>	<b>MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**</b>
Manhã (8:00 as 13:00h)	75,6	75
Tarde (13:00 as 18:00h)	75,1	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

## 10) Av. Eusébio Matoso x Marginal do Rio Pinheiros

**Tabela 19** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência da Av. Eusébio Matoso com a Marginal do Rio Pinheiros.

<b>PERÍODO DA MEDIÇÃO</b>	<b>MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*</b>	<b>MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**</b>
Manhã (8:00 as 13:00h)	72,6	72
Tarde (13:00 as 18:00h)	71,5	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

## 11) Av. Prof. Frederico Hermann Junior x Av. Pedroso de Moraes

**Tabela 20** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência Av. Prof. Frederico Hermann Junior com a Av. Pedroso de Moraes.

<b>PERÍODO DA MEDIÇÃO</b>	<b>MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*</b>	<b>MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**</b>
Manhã (8:00 as 13:00h)	70,9	71
Tarde (13:00 as 18:00h)	71,5	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

## 12) Rua Guaripe x Av. Miguel Stefano

**Tabela 21** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência Rua Guaripe com a Av. Miguel Stefano.

<b>PERÍODO DA MEDIÇÃO</b>	<b>MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*</b>	<b>MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**</b>
Manhã (8:00 as 13:00h)	60,7	60
Tarde (13:00 as 18:00h)	59,6	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

## 13) Rua Hipólito Soares x Av. do Estado

**Tabela 22** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência Rua Hipólito Soares com a Av. do Estado.

<b>PERÍODO DA MEDIÇÃO</b>	<b>MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*</b>	<b>MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**</b>
Manhã (8:00 as 13:00h)	69,8	70
Tarde (13:00 as 18:00h)	70,2	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

## 14) Av. Ibirapuera x Av. Indianópolis

**Tabela 23** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência da Av. Ibirapuera com a Av. Indianópolis.

<b>PERÍODO DA MEDIÇÃO</b>	<b>MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*</b>	<b>MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**</b>
Manhã (8:00 as 13:00h)	75,4	75
Tarde (13:00 as 18:00h)	74,8	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

## 15) Rua Dona Luisa Tolle x Rua Pedro Doll

**Tabela 24** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência da Rua Dona Luisa Tolle com a Rua Pedro Doll.

<b>PERÍODO DA MEDIÇÃO</b>	<b>MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*</b>	<b>MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**</b>
Manhã (8:00 as 13:00h)	63,1	63
Tarde (13:00 as 18:00h)	63,4	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

## 16) Av. Maria Cândida x Avenida Guilherme

**Tabela 25** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência da Av. Maria Cândida com a Av. Guilherme.

<b>PERÍODO DA MEDIÇÃO</b>	<b>MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*</b>	<b>MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**</b>
Manhã (8:00 as 13:00h)	73,4	75
Tarde (13:00 as 18:00h)	76,4	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

## 17) Rua Dr. Mário Cardim x Rua Botucatu

**Tabela 26** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência da Rua Dr. Mário Cardim com a Rua Botucatu.

<b>PERÍODO DA MEDIÇÃO</b>	<b>MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*</b>	<b>MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**</b>
Manhã (8:00 as 13:00h)	65,3	65
Tarde (13:00 as 18:00h)	64,4	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

## 18) Av. Morvan Dias de Figueiredo x Av. Guilherme Cotching

**Tabela 27** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência da Av. Morvan Dias de Figueiredo com a Av. Guilherme Cotching.

<b>PERÍODO DA MEDIÇÃO</b>	<b>MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*</b>	<b>MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**</b>
Manhã (8:00 as 13:00h)	82,7	83
Tarde (13:00 as 18:00h)	83,4	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

## 19) Av. Nações Unidas x Av. Cidade Jardim

**Tabela 28** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência da Av. Nações Unidas com a Av. Cidade Jardim.

<b>PERÍODO DA MEDIÇÃO</b>	<b>MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*</b>	<b>MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**</b>
Manhã (8:00 as 13:00h)	78,9	79
Tarde (13:00 as 18:00h)	79,2	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

## 20) Av. Pacaembu x Rua Dr. Veiga Filho

**Tabela 29** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência da Av. Pacaembu com a Rua Dr. Veiga Filho.

<b>PERÍODO DA MEDIÇÃO</b>	<b>MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*</b>	<b>MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**</b>
Manhã (8:00 as 13:00h)	76,4	77
Tarde (13:00 as 18:00h)	77,1	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

## 21) Av. Paes de Barros x Rua Juventus

**Tabela 30** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência da Av. Paes de Barros com a Rua Juventus.

<b>PERÍODO DA MEDIÇÃO</b>	<b>MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*</b>	<b>MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**</b>
Manhã (8:00 as 13:00h)	74,7	75
Tarde (13:00 as 18:00h)	75,3	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

## 22) Av. Radial Leste x Rua Glicério

**Tabela 31** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência da Av. Radial Leste com a Rua Glicério.

PERÍODO DA MEDIÇÃO	MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*	MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**
Manhã (8:00 as 13:00h)	75,1	75
Tarde (13:00 as 18:00h)	75,4	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

## 23) Av. Ricardo Jafet x Rua Santa Cruz

**Tabela 32** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência da Av. Ricardo Jafet com a Rua Santa Cruz.

PERÍODO DA MEDIÇÃO	MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*	MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**
Manhã (8:00 as 13:00h)	77,1	77
Tarde (13:00 as 18:00h)	77,3	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

## 24) Rua São Rafael x Rua Araribóia

**Tabela 33** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência da Rua São Rafael com a Rua Araribóia.

PERÍODO DA MEDIÇÃO	MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*	MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**
Manhã (8:00 as 13:00h)	64,1	64
Tarde (13:00 as 18:00h)	63,9	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

## 25) Av. Marquês de São Vicente x Rua Achilles Orlando Curtolo

**Tabela 34** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência da Av. Marques de São Vicente com a Rua Achilles Orlando Curtolo.

PERÍODO DA MEDIÇÃO	MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*	MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**
Manhã (8:00 as 13:00h)	76,6	77
Tarde (13:00 as 18:00h)	77,3	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

26) Av. Sena Madureira x Rua Domingo de Morais.

**Tabela 35** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência da Av. Sena Madureira com a Rua Domingo de Morais.

PERÍODO DA MEDIÇÃO	MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*	MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**
Manhã (8:00 as 13:00h)	73,1	73
Tarde (13:00 as 18:00h)	73,3	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

27) Av. Teodoro Sampaio x Av. Brigadeiro Faria Lima

**Tabela 36** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência da Av. Teodoro Sampaio com a Av. Brigadeiro Faria Lima.

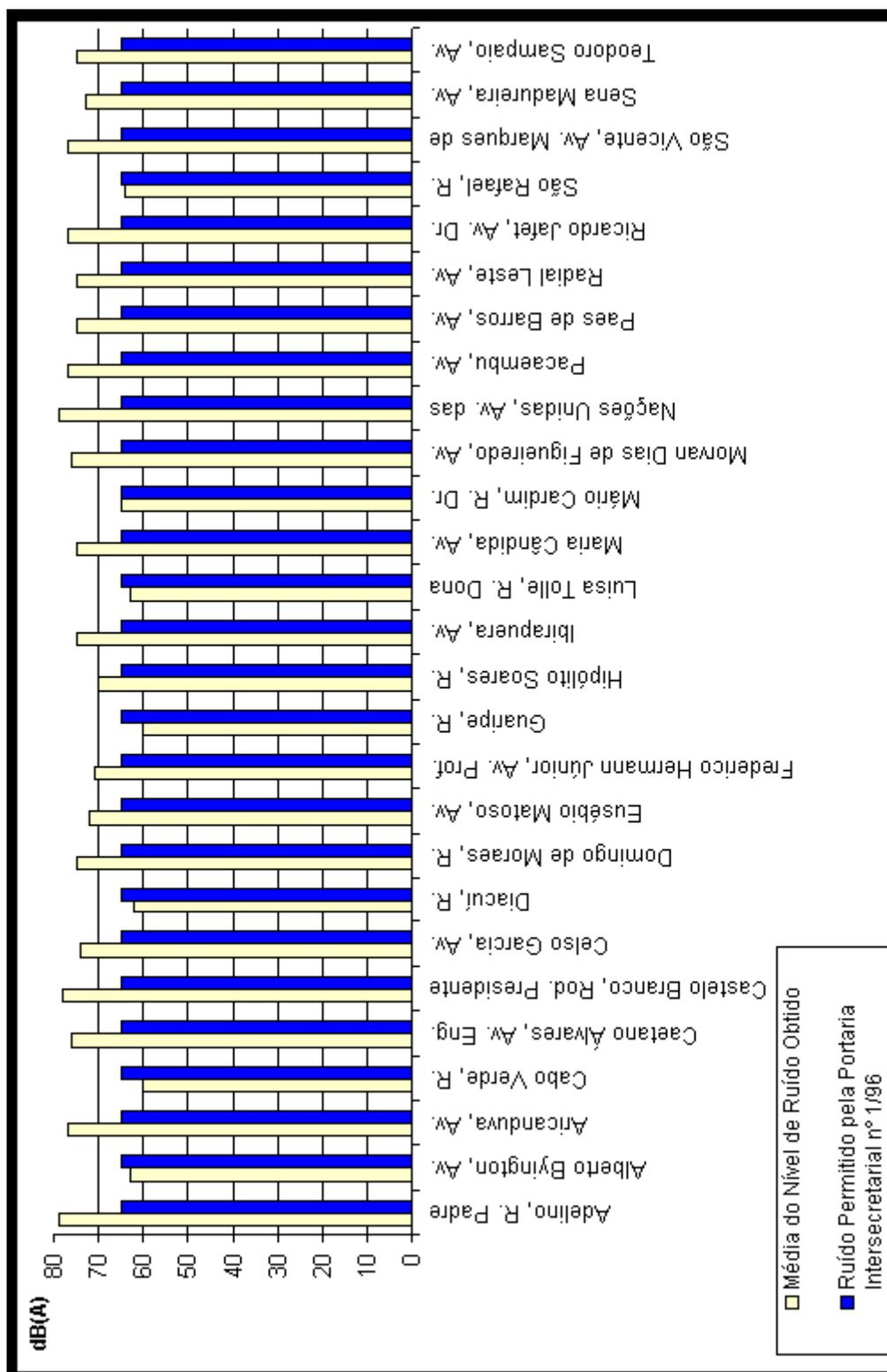
PERÍODO DA MEDIÇÃO	MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*	MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**
Manhã (8:00 as 13:00h)	75,1	75
Tarde (13:00 as 18:00h)	75,4	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

### 8.6.2.1 Comparação gráfica dos níveis de ruído medidos com os permitidos para a Z2

Conforme podemos verificar através do Gráfico 2, os níveis de ruído obtidos para a Zona de Uso 2, caracterizadas como sendo predominantemente residencial, ficaram bem acima do limite de 65 dB(A) permitido pela legislação do município.



**Gráfico 2** – Gráfico dos níveis de ruído obtidos para Z2, e o permitido pela Portaria Intersecretarial nº 1/96.

### 8.6.3 Resultados obtidos em Logradouros localizados em Z3

#### 1) Av. Angélica x Alameda Barros

**Tabela 37** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Av. Angélica e a Alameda Barros.

PERÍODO DA MEDIÇÃO	MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*	MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**
08:00 as 10:00h	68,1	68
10:00 as 12:00 h	67,2	
12:00 as 14:00 h	67,9	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

#### 2) Rua Anhaia x Rua Barra do Tibaji

**Tabela 38** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Rua Anhaia e Rua Barra do Tibaji.

PERÍODO DA MEDIÇÃO	MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*	MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**
08:00 as 10:00h	64,8	66
10:00 as 12:00 h	65,2	
12:00 as 14:00 h	65,8	
14:00 as 16:00h	66,5	
16:00 as 18:00h	66,9	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

#### 3) Av. Carlos de Campos x Rua Rio Bonito

**Tabela 39** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência da Av. Carlos de Campos e Rua Rio Bonito.

PERÍODO DA MEDIÇÃO	MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*	MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**
Manhã (8:00 as 13:00h)	72,8	73
Tarde (13:00 as 18:00h)	73,4	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

#### 4) Rua Clélia x Rua Sabaúna

**Tabela 40** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência da Rua Clélia e Rua Sabaúna.

PERÍODO DA MEDIÇÃO	MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*	MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**
Manhã (8:00 as 13:00h)	76,1	76
Tarde (13:00 as 18:00h)	76,3	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

## 5) Cruzeiro do Sul x Av. Dr. Olavo Egídio

**Tabela 41** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência da Av. Cruzeiro do Sul e Av. Dr. Olavo Egídio.

PERÍODO DA MEDIÇÃO	MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*	MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**
08:00 as 10:00h	77,1	77
10:00 as 12:00 h	76,8	
12:00 as 14:00 h	77,2	
14:00 as 16:00h	77,4	
16:00 as 18:00h	77,6	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

## 6) Rua Euclides Pacheco x Rua Coelho Lisboa

**Tabela 42** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência Rua Euclides Pacheco e Rua Coelho Lisboa.

PERÍODO DA MEDIÇÃO	MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*	MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**
Manhã (8:00 as 13:00h)	64,0	64
Tarde (13:00 as 18:00h)	64,8	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

## 7) Av. Francisco Matarazzo x Rua Cardoso de Almeida

**Tabela 43** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência Av. Francisco Matarazzo e Rua Cardoso de Almeida.

PERÍODO DA MEDIÇÃO	MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*	MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**
Manhã (8:00 as 13:00h)	78,2	78
Tarde (13:00 as 18:00h)	78,1	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

## 8) Prof. Francisco Morato x Av. dos 3 Irmãos

**Tabela 44** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Av. Prof. Francisco Morato e Av. dos 3 Irmãos.

PERÍODO DA MEDIÇÃO	MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*	MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**
Manhã (8:00 as 13:00h)	76,9	77
Tarde (13:00 as 18:00h)	77,3	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

## 9) Alameda Itu x Rua Pamplona

**Tabela 45** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Alameda Itu e Rua Pamplona.

<b>PERÍODO DA MEDIÇÃO</b>	<b>MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*</b>	<b>MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**</b>
Manhã (8:00 as 13:00h)	71,1	71
Tarde (13:00 as 18:00h)	71,4	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

## 10) Av. Prof. Luis Inácio de Anhaia Melo x Rua Ibitirama

**Tabela 46** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Av. Prof. Luis Inácio de Anhaia Melo e Rua Ibitirama.

<b>PERÍODO DA MEDIÇÃO</b>	<b>MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*</b>	<b>MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**</b>
Manhã (8:00 as 13:00h)	78,9	79
Tarde (13:00 as 18:00h)	79,4	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

## 11) Av. Nazaré x Rua Moreira Godói

**Tabela 47** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Av. Nazaré e Rua Moreira Godói.

<b>PERÍODO DA MEDIÇÃO</b>	<b>MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*</b>	<b>MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**</b>
Manhã (8:00 as 13:00h)	74,2	74
Tarde (13:00 as 18:00h)	74,4	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

## 12) Av. Rudge x Rua Baronesa de Porto Carneiro

**Tabela 48** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Av. Rudge e Rua Baronesa de Porto Carneiro.

<b>PERÍODO DA MEDIÇÃO</b>	<b>MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*</b>	<b>MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**</b>
Manhã (8:00 as 13:00h)	77,8	78
Tarde (13:00 as 18:00h)	78,2	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

## 13) Av. Salim Farah Maluf x Av. Regente Feijó

**Tabela 49** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Av. Salim Farah Maluf e Rua Regente Feijó.

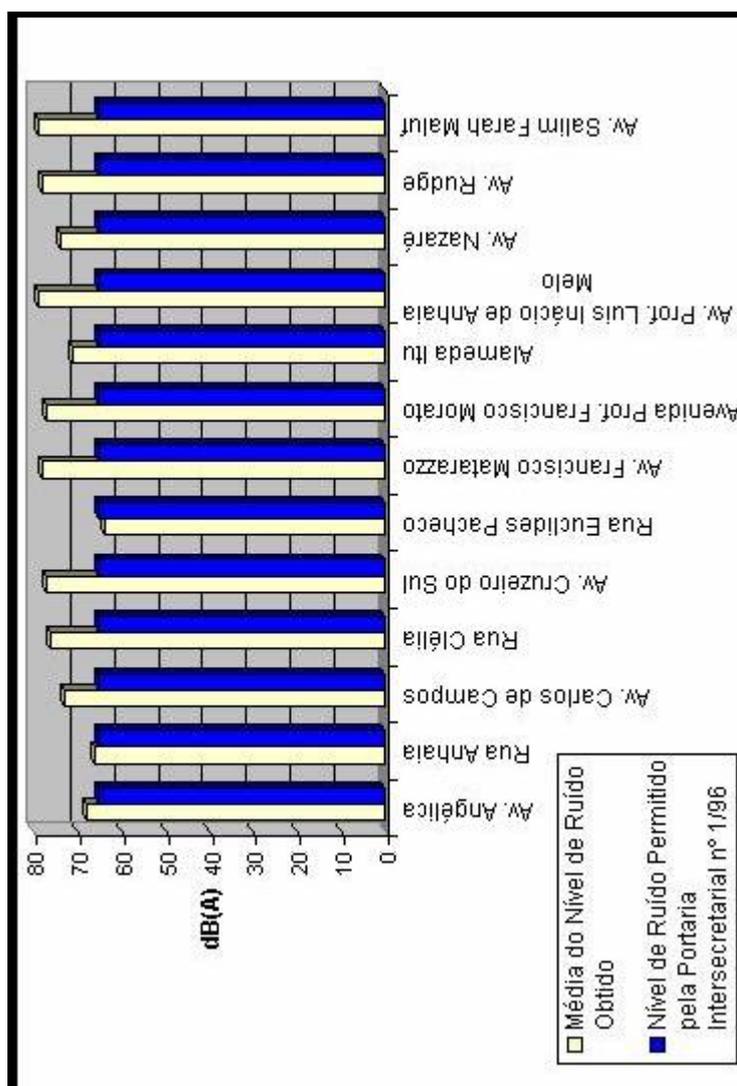
PERÍODO DA MEDIÇÃO	MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*	MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**
Manhã (8:00 as 13:00h)	78,9	79
Tarde (13:00 as 18:00h)	78,4	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

### 8.6.3.1 Comparação gráfica dos níveis de ruído medidos com os permitidos para a Z3

Conforme podemos verificar através do Gráfico 3, os níveis de ruído obtidos para a Zona de Uso 3, caracterizadas como sendo predominantemente residencial, ficaram bem acima do limite de 65 dB(A) permitido pela legislação do município.



**Gráfico 3** – Gráfico dos níveis de ruído obtidos para Z3, e o permitido pela Portaria Intersecretarial nº 1/96.

### 8.6.4 Resultados obtidos em Logradouros Localizados Em Z4

1) Av. Conselheiro Carrão x Rua Cantagalo

**Tabela 50** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Av. Conselheiro Carrão e Rua Cantagalo.

PERÍODO DA MEDIÇÃO	MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*	MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**
Manhã (8:00 as 13:00h)	73,1	73
Tarde (13:00 as 18:00h)	73,5	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

2) Rua Galvão Bueno x Rua Tamandaré

**Tabela 51** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Rua Galvão Bueno e Rua Tamandaré.

PERÍODO DA MEDIÇÃO	MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*	MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**
Manhã (8:00 as 13:00h)	72,1	72
Tarde (13:00 as 18:00h)	72,3	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

3) Av. Santo Amaro x Rua Bueno Brandão

**Tabela 52** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Av. Santo Amaro e Rua Bueno Brandão.

PERÍODO DA MEDIÇÃO	MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*	MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**
Manhã (8:00 as 13:00h)	76,2	76
Tarde (13:00 as 18:00h)	76,4	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

4) Av. Voluntários da Pátria x Av. General Ataliba Leonel

**Tabela 53** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Av. Voluntários da Pátria e General Ataliba Leonel.

PERÍODO DA MEDIÇÃO	MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*	MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**
08:00 as 10:00h	70,8	70
10:00 as 12:00 h	69,2	
12:00 as 14:00 h	69,4	
14:00 as 16:00h	69,5	
16:00 as 18:00h	71,0	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

### 8.6.4.1 Comparação gráfica dos níveis de ruído medidos com os permitidos para a Z4.

Conforme podemos verificar através do Gráfico 4, os níveis de ruído obtidos para a Zona de Uso 4, caracterizadas como sendo de uso misto, ficaram bem acima do limite de 65 dB(A) permitido pela legislação do município.

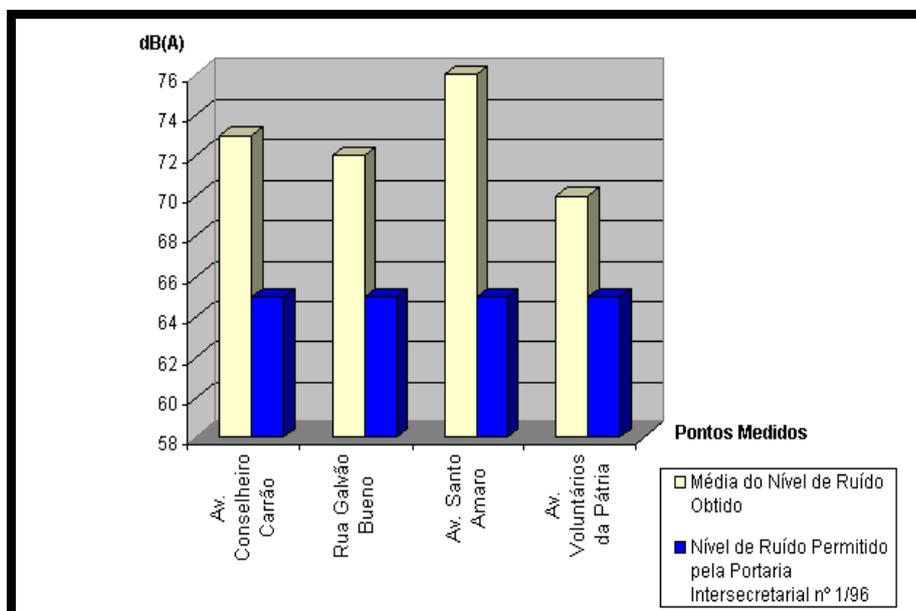


Gráfico 4 – Gráfico dos níveis de ruído obtidos para Z3, e o permitido pela Portaria Intersecretarial nº 1/96.

### 8.6.5 Resultados obtidos em Logradouros Localizados Em Z5

#### 1) Rua Aurora x Av. São João

Tabela 54 – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Rua Aurora e Av. São João.

PERÍODO DA MEDIÇÃO	MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*	MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**
08:00 as 10:00h	74,1	74
10:00 as 12:00 h	73,8	
12:00 as 14:00 h	73,6	
14:00 as 16:00h	74,0	
16:00 as 18:00h	74,6	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

#### 2) Rua Cincinato Braga x Av. Brigadeiro Luis Antonio

Tabela 55 – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Rua Cincinato Braga e Av. Brigadeiro Luis Antonio.

PERÍODO DA MEDIÇÃO	MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*	MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**
Manhã (8:00 as 13:00h)	77,1	77
Tarde (13:00 as 18:00h)	77,4	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

## 3) Rua da Consolação x Av. Ipiranga

**Tabela 56** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Rua da Consolação e a Av. Ipiranga.

PERÍODO DA MEDIÇÃO	MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*	MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**
Manhã (8:00 as 13:00h)	77,2	77
Tarde (13:00 as 18:00h)	77,5	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

## 4) Av. Duque de Caxias x Av. Rio Branco

**Tabela 57** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Av. Duque de Caxias e Av. Rio Branco.

PERÍODO DA MEDIÇÃO	MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*	MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**
Manhã (8:00 as 13:00h)	75,1	74
Tarde (13:00 as 18:00h)	74,8	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

## 5) Rua Martiniano de Carvalho x Rua João Julião

**Tabela 58** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Rua Martiniano de Carvalho e Rua João Julião.

PERÍODO DA MEDIÇÃO	MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*	MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**
Manhã (8:00 as 13:00h)	66,3	66
Tarde (13:00 as 18:00h)	66,5	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

## 6) Av. Paulista x Rua Augusta

**Tabela 59** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Av. Paulista e Rua Augusta.

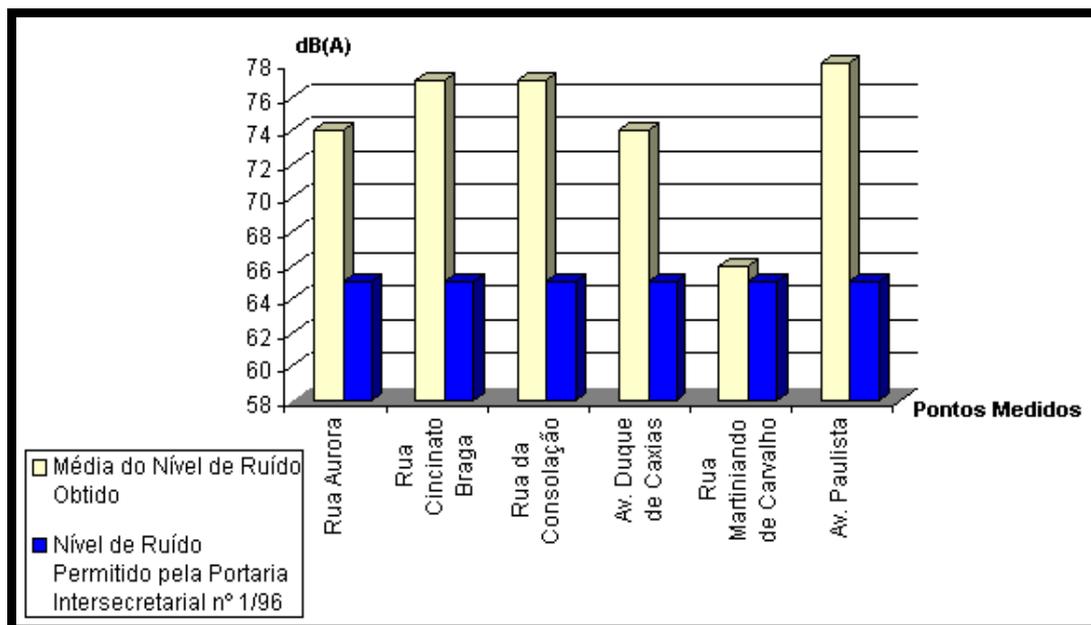
PERÍODO DA MEDIÇÃO	MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*	MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**
Manhã (8:00 as 13:00h)	76,1	76
Tarde (13:00 as 18:00h)	76,5	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

### 8.6.5.1 Comparação gráfica dos níveis de ruído medidos com os permitidos para a Z5

Conforme podemos verificar através do Gráfico 5, os níveis de ruído obtidos para a Zona de Uso 5, caracterizadas como sendo predominantemente residencial, ficaram bem acima do limite de 65 dB(A) permitido pela legislação do município.



**Gráfico 5** – Gráfico dos níveis de ruído obtidos para Z5, e o permitido pela Portaria Intersecretarial nº 1/96.

### 8.6.6 Resultados obtidos em Logradouros Localizados Em Z6

#### 1) Rua Achilles Orlando Curtolo x Rua Inocêncio Tobias

**Tabela 60** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Rua Achilles Orlando Curtolo e Rua Inocêncio Tobias.

PERÍODO DA MEDIÇÃO	MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*	MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**
08:00 as 10:00h	65,2	65
10:00 as 12:00 h	64,6	
12:00 as 14:00 h	64,7	
14:00 as 16:00h	65,1	
16:00 as 18:00h	65,5	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

#### 2) Rua do Curtume x Av. Ermano Marchetti

**Tabela 61** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Rua do Curtume e Av. Ermano Marchetti.

PERÍODO DA MEDIÇÃO	MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*	MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**
Manhã (8:00 as 13:00h)	76,9	77
Tarde (13:00 as 18:00h)	77,2	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

## 3) Av. Escola Politécnica x Av. Jaguaré

**Tabela 62** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Av. Escola Politécnica com a Av. Jaguaré.

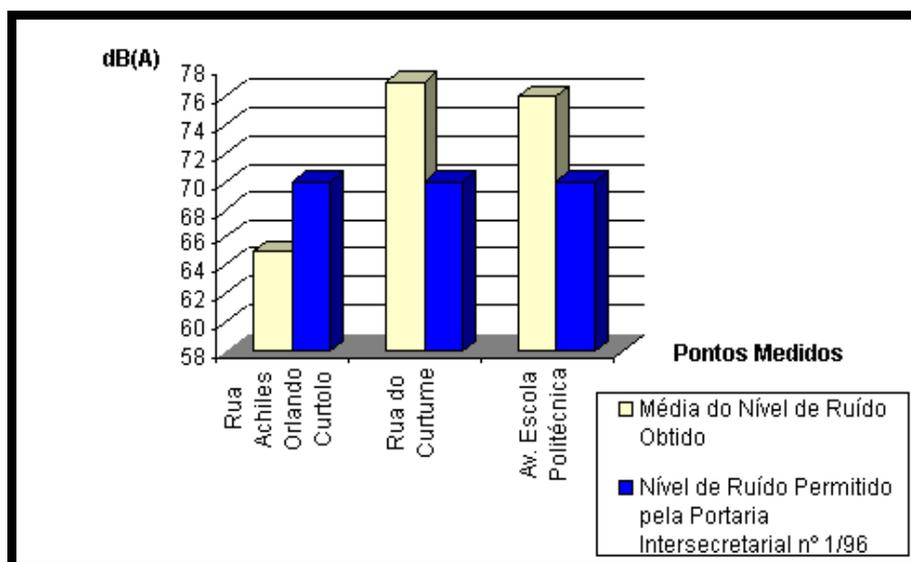
PERÍODO DA MEDIÇÃO	MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*	MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**
Manhã (8:00 as 13:00h)	76,2	76
Tarde (13:00 as 18:00h)	76,5	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

### 8.6.6.1 Comparação gráfica dos níveis de ruído medidos com os permitidos para a Z6

Conforme podemos verificar através do Gráfico 6, os níveis de ruído obtidos para a Zona de Uso 6, caracterizadas como sendo predominantemente industrial, ficaram bem acima do limite de 70 dB(A) permitido pela legislação do município.

**Gráfico 6** – Gráfico dos níveis de ruído obtidos para Z6, e o permitido pela Portaria Intersecretarial nº 1/96.

### 8.6.7 Resultados obtidos em Logradouros localizados em Z8

## 1) Rua Dr. Arnaldo x Av. Cardeal Arcoverde

**Tabela 63** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Av. Dr. Arnaldo com a Av. Cardeal Arcoverde.

PERÍODO DA MEDIÇÃO	MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*	MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**
08:00 as 10:00h	77,2	77
10:00 as 12:00 h	76,8	
12:00 as 14:00 h	76,9	
14:00 as 16:00h	77,1	
16:00 as 18:00h	77,5	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

## 2) Rodovia dos Bandeirantes x Av. Otaviano Alves de Lima

**Tabela 64** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Rodovia dos Bandeirantes e Av. Otaviano Alves de Lima.

<b>PERÍODO DA MEDIÇÃO</b>	<b>MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*</b>	<b>MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**</b>
Manhã (8:00 as 13:00h)	78,2	78
Tarde (13:00 as 18:00h)	78,5	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

## 3) R. Major José Mariotto Ferreira x Av. Giovanni Gronchi

**Tabela 65** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Rua Major José Mariotto Ferreira e Av. Giovanni Gronchi.

<b>PERÍODO DA MEDIÇÃO</b>	<b>MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*</b>	<b>MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**</b>
Manhã (8:00 as 13:00h)	66,9	67
Tarde (13:00 as 18:00h)	67,3	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

## 4) Av. Tiradentes x Rua São Caetano

**Tabela 66** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Av. Tiradentes com a Rua São Caetano.

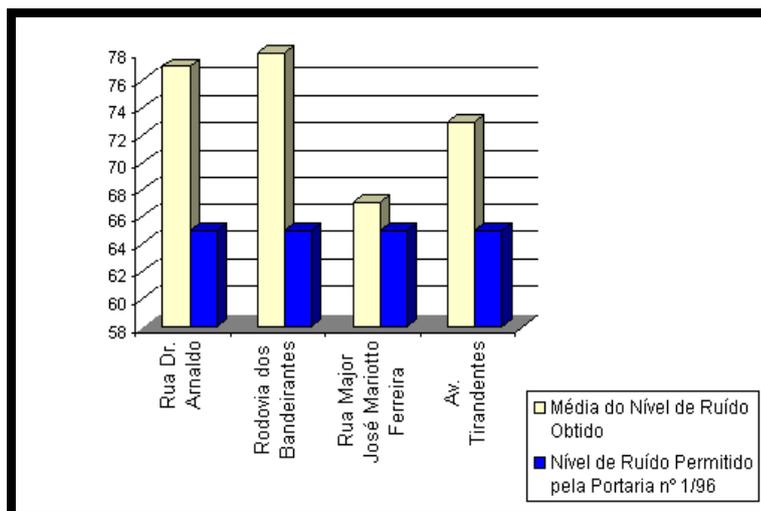
<b>PERÍODO DA MEDIÇÃO</b>	<b>MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*</b>	<b>MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**</b>
Manhã (8:00 as 13:00h)	73,1	73
Tarde (13:00 as 18:00h)	73,6	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

**8.6.7.1 Comparação gráfica dos níveis de ruído medidos com os permitidos para a Z8**

Conforme podemos verificar através do Gráfico 7, os níveis de ruído obtidos para a Zona de Uso 8, caracterizadas como sendo de uso especial, ficaram bem acima do limite de 65 dB(A) permitido pela legislação do município.



**Gráfico 7** – Gráfico dos níveis de ruído obtidos para Z8, e o permitido pela Portaria Intersecretarial nº 1/96.

### 8.6.8 Resultados obtidos em Logradouros localizados em Z10

#### 1) Av. Miruna x Alameda dos Nhambiquaras

**Tabela 67** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Av. Miruna e Alameda dos Nhambiquaras.

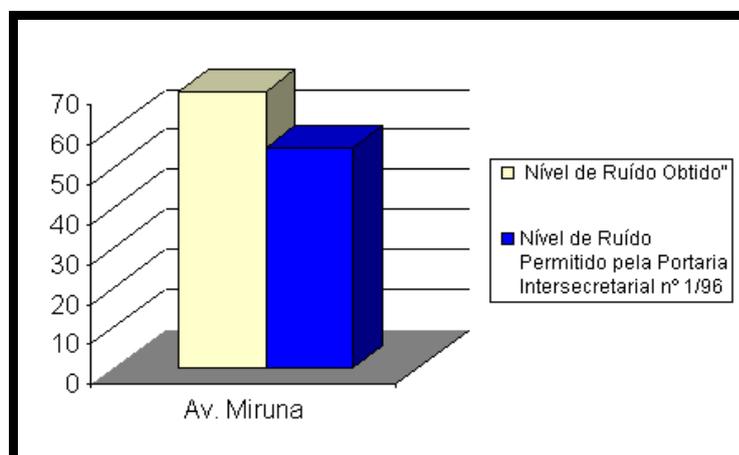
PERÍODO DA MEDIÇÃO	MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*	MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**
Manhã (8:00 as 13:00h)	68,8	69
Tarde (13:00 as 18:00h)	69,1	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

#### 8.6.8.1 Comparação gráfica dos níveis de ruído medidos com os permitidos para a Z10

Conforme podemos verificar através do Gráfico 8, os níveis de ruído obtidos para a Zona de Uso 10, caracterizadas como sendo predominantemente residencial, ficaram bem acima do limite de 55 dB(A) permitido pela legislação do município.



**Gráfico 8** – Gráfico dos níveis de ruído obtidos para Z10, e o permitido pela Portaria Intersecretarial nº 1/96.

### 8.6.9 Resultados obtidos em Logradouros localizados em Z11

1) Rua Dr. Luis Barreto x Rua Conselheiro Carrão

**Tabela 68** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Rua Dr. Luis Barreto e Rua Conselheiro Carrão.

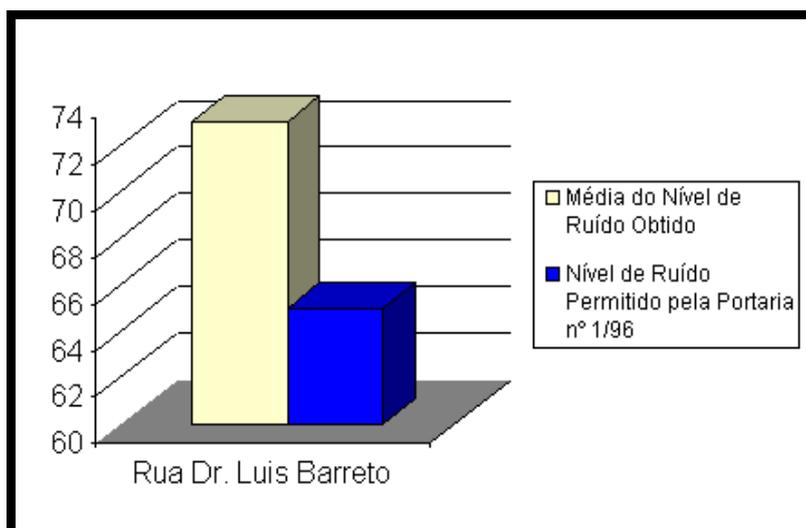
PERÍODO DA MEDIÇÃO	MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*	MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**
Manhã (8:00 as 13:00h)	72,8	73
Tarde (13:00 as 18:00h)	73,2	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

#### 8.6.9.1 Comparação gráfica dos níveis de ruído medidos com os permitidos para a Z11

Conforme podemos verificar através do Gráfico 9, os níveis de ruído obtidos para a Zona de Uso 11, caracterizadas como sendo predominantemente residencial, ficaram bem acima do limite de 65 dB(A) permitido pela legislação do município.



**Gráfico 9** – Gráfico dos níveis de ruído obtidos para Z11, e o permitido pela Portaria Intersecretarial nº 1/96.

### 8.6.10 Resultados obtidos em Logradouros localizados em Z12

1) Alameda Ribeirão Preto x Alameda Joaquim Eugênio de Lima

**Tabela 69** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Alameda Ribeirão Preto e Alameda Joaquim Eugênio de Lima.

PERÍODO DA MEDIÇÃO	MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*	MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**
Manhã (8:00 as 13:00h)	64,7	65
Tarde (13:00 as 18:00h)	65,6	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

## 2) Av. Vinte e Três de Maio x Av. Humaitá

**Tabela 70** – Níveis de ruído obtidos nas proximidades da confluência entre a Av. Vinte e Três de Maio e Av. Humaitá.

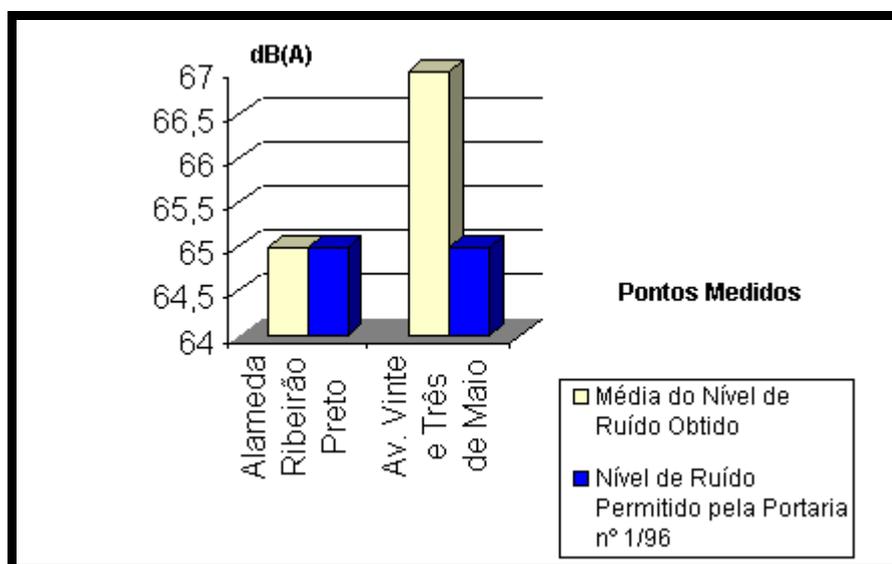
PERÍODO DA MEDIÇÃO	MÉDIA DE RUÍDO OBTIDO PARA O PERÍODO dB(A)*	MÉDIA DO RUÍDO URBANO dB(A)**
08:00 as 10:00h	67,2	67
10:00 as 12:00 h	66,8	
12:00 as 14:00 h	67,1	
14:00 as 16:00h	67,4	
16:00 as 18:00h	67,5	

\* A precisão do equipamento é de 0,1 dB(A)

\*\* Os valores da média foram arredondados para a precisão de 1dB(A).

### 8.6.10.1 Comparação gráfica dos níveis de ruído medidos com os permitidos para a Z12

Conforme podemos verificar através do Gráfico 10, os níveis de ruído obtidos para a Zona de Uso 12, caracterizadas como sendo predominantemente residencial, ficaram bem acima do limite de 65 dB(A) permitido pela legislação do município.



**Gráfico 10** – Gráfico dos níveis de ruído obtidos para Z12, e o permitido pela Portaria Intersecretarial nº 1/96.

## **9 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES**

Conforme verificado após todas as comparações efetuadas, atualmente as ruas e avenidas da cidade de São Paulo apresentam níveis de ruído maiores do que os permitidos pela Legislação Municipal, Portaria Intersecretarial nº 1/96, sendo que esses níveis são tanto maiores quanto maior a intensidade de tráfego de veículos no local.

Devemos destacar também que foram encontradas diversas situações que contribuem significativamente para a elevação momentânea dos níveis de ruído, como os caminhões de propaganda, caminhões de gás, e alarmes de veículos, que atualmente são bastante comuns.

Pelo estudo de todos os elementos contidos no presente trabalho, pudemos concluir o que segue:

### **9.1 QUANTO AOS NÍVEIS DE RUÍDO ENCONTRADO NAS PRINCIPAIS VIAS DA CIDADE**

Apesar do ruído nas vias de tráfego analisadas ser produzido por uma grande diversidade de fontes sonoras, o que se verificou é que a maior parte provém do tráfego de veículos automotores. Devemos citar também o tráfego aéreo, porém o mesmo somente é incômodo nas proximidades dos aeroportos e heliportos.

Levando-se em conta a Portaria Intersecretarial nº 1/96, a maior parte dos pontos avaliados apresentou níveis acima do permitido pela mesma. Nas zonas de uso Z1 e Z10, onde o nível de ruído deveria ser de no máximo 55 dB(A), observamos que o observado ultrapassou até 22 dB(A) o permitido. Nas zonas de uso Z2, Z3, Z4, Z5, Z8, Z11 e Z12, onde o nível de ruído deveria ser de no máximo 65 dB(A), observamos que o mesmo ultrapassou até 14 dB(A) o permitido.

A Portaria Intersecretarial nº 1/96 não se aplica ao ruído de trânsito de veículos, mas pode servir como referência para os seus excessos, na medida em que exige de estabelecimentos comerciais e outros o cumprimento de limites que

são amplamente superados pelos veículos. É um instrumento importante para a contenção do ruído na cidade e para que não seja incoerente, precisa contemplar os casos em que o ruído de trânsito supera o das fontes fiscalizadas.

## **9.2 QUANTO A LEI DE ZONEAMENTO E OCUPAÇÃO DO SOLO**

O que se pode verificar a partir do presente estudo, é que o planejamento urbano deveria estar associado aos problemas ambientais de forma integrada. Assim dentre outras questões, deve ser considerada a poluição sonora, a fim de manter o padrão de qualidade de vida da população, principalmente das áreas residenciais.

A Zona de Uso 2 (Z2) do Município de São Paulo, que deveria ser de uso predominantemente residencial, de baixa densidade demográfica, é atualmente cerca de 66,55% da área urbana (CETESB, 1.986), apresentando características muito variadas, sendo que em algumas áreas desta, os níveis de ruídos obtidos são comparáveis aos níveis de zonas industriais ou de uso misto.

O sistema viário das cidades deve estar sempre interligado com o uso e ocupação do solo. Desse modo, a hierarquia proposta no sistema viário e o planejamento urbano determinam o volume do tráfego ao longo das vias.

Atualmente, o que se verifica é que há uma incompatibilidade entre o uso e ocupação do solo com o seu sistema viário, sendo que boa parte desse problema é consequência do não cumprimento da lei de uso do solo. Assim, áreas que deveriam ser predominantemente residenciais, atualmente possuem um uso mais comercial e de prestação de serviços, o que gera o incômodo do ruído à população.

A lei de uso do solo precisa ser cumprida e um detalhado levantamento de áreas impactadas fortemente pelo ruído de trânsito deve fornecer diretrizes para a sua atualização e aperfeiçoamento.

### **9.3 QUANTO À EMISSÃO DE RUÍDO PELOS VEÍCULOS AUTOMOTORES**

Conforme verificou-se ao longo do presente estudo, as fontes predominantes de ruído na cidade são os veículos automotores.

Atualmente, 50,6 % da frota de veículos que circulam pela cidade de São Paulo possui mais de 10 anos de uso, sendo que normalmente os mesmos apresentam precárias condições, ou estão fora das especificações quanto aos sistemas de descarga de gases, tornando-se assim grandes fontes móveis de ruídos.

Assim, uma proposta viável, para que houvesse uma maior observância dos limites normativos seria que os automóveis, ao passarem pela revisão do DETRAN para licenciamento, fossem efetivamente fiscalizados quanto ao nível de ruído emitido, ficando vedada a licença aos veículos que apresentarem valores acima do máximo estabelecido pelas Resoluções do CONAMA nº 1 e 2 de 11/02/93.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(ABNT) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento, NBR 10.151.** Rio de Janeiro, junho de 2000.

(ABNT) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Acústica – níveis de ruído para conforto acústico, NBR 10.152.** Rio de Janeiro, dezembro de 1997.

BARBOSA, ASM. **Ruído urbano e perda auditiva: o caso da exposição ocupacional em atividades ligadas à coordenação do tráfego de veículos no Município de São Paulo.** São Paulo; 2001. (Dissertação de Mestrado - Faculdade da Saúde Pública da USP).

BERISTAIN S. **El ruído es un serio contaminante.** In: 1º Congresso Iberoamericano de Acústica; 1998 abril 4-8; Florianópolis, Brasil: Fabio Francisco Nunes; 1998 p 135-146.

BRASIL, Ministério do Trabalho, Secretaria de Segurança e Medicina do Trabalho. **Segurança e medicina do trabalho.** 13.ªed. São Paulo, 1988. Atlas, 350 p. ( Manuais de Legislação Atlas, 16).

BRASIL, RESOLUÇÃO Nº 01 DE 08/03/90 DO CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE- CONAMA. BRASÍLIA, 1990A.

BRASIL, RESOLUÇÃO Nº 060128059302 DE 17/08/90 DO CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE- CONAMA. BRASÍLIA, 1990B.

BURNS W. **Noise and man.** London: JB Lippincott Company; 1969.

(CET) COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE TRÁFEGO DE SÃO PAULO.

**Classificação viária e velocidades máximas.** CET, SPL-GPL [transparência]. São Paulo; 1999.

(CET) COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE TRÁFEGO DE SÃO PAULO. **CET/SP.** [on line] Disponível em <<http://200.19.93.5/internew/index1.html>> [janeiro, 2.003].

(CETESB) COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Justificativa técnica para elaboração de uma proposta para revisão da atual legislação sobre ruído veicular.** São Paulo, Março, 1991.

(CETESB) COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Poluição Sonora por Veículos.** São Paulo, Junho, 1993.

(DETRAN) DEPARTAMENTO ESTADUAL DE TRÂNSITO. **Estatísticas.** (on line) Disponível em: <URL: [http:// www.detran.sp.gov.br/estatística/frota/cont\\_frota.html](http://www.detran.sp.gov.br/estatística/frota/cont_frota.html)>.[fevereiro, 2004]

FOLHA DE SÃO PAULO. **Psiu; ruído e barulho.** (on line) Disponível em: <URL: <http://www.uol.com.br/cgi-bin/ews1.1/AT-fspsearch.cgi>> (2002 jan 31).

(IBGE) INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **CENSO 2.000.** (on line) Disponível em: <URL: <http://www.censo.org.ibge.gov.br>> [dezembro, 2003]

MURGEL E. **Medidas de controle de ruído em rodovias.** In: 1º Congresso Iberoamericano de Acústica; 1998 abr 4-8; Florianópolis, Brasil: Fabio Francisco Nunes; 1998 p. 267-278 08-13.

NUNES, C. **Sons Urbanos.** Disponível em: <URL: [http://www.sampaonline.com.br/sim/sim\\_poluição\\_sonora.htm](http://www.sampaonline.com.br/sim/sim_poluição_sonora.htm)> [janeiro, 2003].

PIMENTEL, S.F; ÁLVARES, PAS. **A poluição sonora urbana no trabalho e na saúde.** (on line) Disponível em: <URL: <http://www.icb.ufmg.br/lpf>> (2000 jul 27).

REVISTA VEJA. São Paulo, 14/08/91.

SANTOS, U.P. **Ruído - Riscos e Prevenção.** São Paulo. Ed. Hucitec: 1994.

São Paulo (município). Portaria Intersecretarial nº. 01/SEMAB/SAR/SEHAB/SMT/GCM/96.

São Paulo (município). Decreto nº. 35.928, de 6 de março de 1996b. Reestrutura o Programa de Silêncio Urbano – PSIU, instituído pelo Decreto no. 34.569(1), de 6 de outubro de 1994, e dá outras providências. (on line) Disponível em: <URL: <http://www.prodam.sp.gov.br/svma/legislacao/index.htm>> (2000 dez 10)

São Paulo (município). Lei nº. 11.804, de 19 de junho 1995. Dispõe sobre avaliação da aceitabilidade de ruídos na Cidade de São Paulo, visando o conforto da comunidade, revoga a Lei nº. 8106(1), de 30 de outubro de 1974 e seu Decreto Regulamentar nº. 11467(2), de 30 de outubro de 1974. (on line) Disponível em: <URL: <http://www.prodam.sp.gov.br/svma/legislacao/index.htm>> (2000 dez 10).

São Paulo(município). Decreto nº. 35.919, de 29 de fevereiro de 1996a. Dispõe sobre a coordenação do Programa de Silêncio Urbano – PSIU. (on line) Disponível em: <URL: <http://www.prodam.sp.gov.br/svma/legislacao/index.htm>>(2000 dez 10).

(SEMPLA) SECRETARIA MUNICIPAL DO PLANEJAMENTO. **Plano diretor estratégico – legislação de uso e ocupação do solo.** (on line) Disponível em: <URL: <http://www.prodam.sp.gov.br/svma/legislacao/index.htm>>, arquivo Lei de Usos2.doc [29 abr 2004]

SUTTER, HA. **Noise and its effects.** (on line) 1991. (available to <http://www.nonoise.org/library/suter/suter.htm#road-14/12/1999>)

ZANIN, P. H. T. **Incômodo causado pelo ruído urbano à população de Curitiba**. Laboratório de Acústica Ambiental, Centro Politécnico da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2000.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

(ABNT) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Apresentação.** (on line) Disponível em: <URL: <http://www.abnt.org.br>> (2002a jan 27).

(ABNT) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Engenharia de Tráfego – NBR 126/78.** Rio de Janeiro; 1978.

(ABNT) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Guia para execução de Serviços de Medição de Ruído Aéreo e Avaliação dos seus Efeitos sobre o Homem - Norma NBR-7731.** Rio de Janeiro, 1983.

ALEXANDRY F.G. **O problema do ruído industrial e seu controle.** São Paulo, 1978, traduzido e editado pela Fundacentro.

ALVES, S.D., **Sistemas de Informação Geográfica, Anais do Simpósio Brasileiro de Geoprocessamento.** São Paulo, 1990, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

ANTHROP DF. **Noise pollution.** New York: Lexington Books; 1973. The Situation; p. 1 – 4.

ASTETE MW et al. **Riscos físicos.** São Paulo: Fundacentro; 1985. Ruído e vibrações; p. 1-31.

AZEVEDO, A. P.; OKAMOTO, V. A. e BERNARDI, R.C. **Considerações sobre ruído: riscos, patologia e prevenção,** in: Costa, D.F. et al. **Programa de Saúde dos trabalhadores- a experiência da Zona Norte: uma alternativa em saúde pública.** São Paulo, 1989. Editora Hucítec: 83-124.

BONHE, BARBARA A. (1976) **Mechanisms of Noises Damage in the Inner Ear**, in: Henderson, D.; Hamernik, R; Dosanjh, D.S. & Mills, j.H. (eds.) *Effects of Noise on Hearing*. Nova York, Raven Press.

BRASIL, **Lei nº 6938 de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismo de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Legislação Federal**. 1981. (on line) Disponível em: <URL: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legilei2.html>> (2001out 13).

Bruel & Kjaer Sound & Vibration Measurement. **Environmetal noise**. Naerum (DK); 2000.

CARNEIRO WAM. **Perturbações sonoras nas edificações urbanas – doutrina, jurisprudência e legislação**. 1ª ed. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais; 2001.

CARVALHO, M.J.M., **Poluição sonora no trânsito e no interior dos ônibus na cidade de Belo Horizonte**. Concurso de Monografia Ambiental “Prof. Marcus Pereira de Melo”, Belo Horizonte, 1994, 39 p.

(CETESB), COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Projeto 20.1 – Levantamento das condições atuais de ruídos do município de São Paulo, São Bernardo do campo, Santo André, São Caetano do Sul, Mauá e Diadema**. Vol. II, item I.1.A. São Paulo, 1978.

(CETESB), COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Curso de avaliação e controle de ruído e vibração industrial**. São Paulo, 1989 (Apostila).

CREMONESI JF. **Ruído urbano**. São Paulo; 1984. (Dissertação de Mestrado Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP).

ESCALANTE JN. Ruído industrial y urbano: efectos extraauditivos. **Saúde e Trabalho** 1990; 4 (3): 3 – 10.

FANTAZZINI, M.L. **Controle da exposição ao ruído através do uso de protetores auriculares**. Fundacentro, 1985. Atualidades em prevenção de acidentes 16 (192), dez.

FERREIRA, AMBROSINA M., **Controle da Poluição Sonora nos Centros Urbanos**, In: Seminário Sobre Poluição Sonora. Universidade Livre do Meio Ambiente, Curitiba, 1993.

FITZKE, Jens, Development of a GIS-prototype for quantification of noise pollution on the basis of noise immission levels and population data, Dept. of Geography, Rheinische Friedrich- Wilhems- Universität, Bonn, 1999, disponível na World Wide Web <<http://www.giub.uni-bonn.de/greve/team/fitzke>>.

Frick D. **The quality of urban life**. New york: Walter de Gruyter; 1986.

GERARQUE, Eduardo. **A Sorrateira Poluição Sonora**. Jornal a Gazeta Mercantil. São Paulo, 25/10/02, pg. 10.

GERGES, S.N.Y. **Ruído: Fundamentos e Controle**. UFCS, Florianópolis, 1992, 600 pg.

GOELZER, B.F., **Reconhecimento, Avaliação e Controle dos Riscos de Ambiente**. São Paulo, 1986, pp. 443-473.

GOMES, JR. **Saúde de trabalhadores expostos ao ruído**. In: Tópicos de saúde do trabalhador, Fischer, F.M. et al (Eds) Hucitec, São Paulo, 157-180. 1989.

GOUVEIA W. **Survey pelo correio sobre percepção do barulho ambiental: variáveis técnicas e de conteúdo**. Brasília; 1991. (Dissertação de Mestrado-Faculdade de Psicologia da UNB).

GRANADOS, JAT. **La reducción del tráfico de automóviles: una política urgente de promoción de la salud.** Rev Panam Salud Publica. 1998; 3: 137-51.

GRANDI, C.M. “**Avaliação e controle de ruído**”, Anais do II Congresso brasileiro de defesa do meio ambiente, Rio de Janeiro- 1987, p. 478-489.

GRANDJEAN, E. **Efectos fisiológicos y psicológicos del ruído**, Mensch Umwelt Doc Geiger 4, 1960,13-42.

HIRSCHORN, M. **Compedium of noise control engineering – Part 1.** Sound and Vibration, (7) pp 16-32, 1987.

(IBAMA) INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Programa de controle de poluição do ar por veículos automotores- PROCONVE.** Brasília: IBAMA;1998.

(INMETRO) INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL. **Inmetro.** (on line) Disponível em: <URL: <http://www.inmetro.gov.br>> (2002a jan 31).

(INMETRO) INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL. **O selo ruído.** (on line) Disponível em: <URL:<http://www.inmetro.gov.br/consumidor/podutos/secador.asp#resultado>> (2002b jan 29).

ISO 226: 1987. **Acoustics- Normal Equal-Loudness Level Contours.**

ISO 1999: 1990. **Acoustics- Determination of Ocupacional Noise Exposure and Estimation of Noise-induced Hearing Impairment.**

ISO 389 (1989) **Acoustic-Standart Reference Zero for the Calibratons of Pure Tone Audiometers**, Genebra.

ISO 8253 I: 1989. **Acoustics- Audiometric Test Methods**. Part I: Basic Pure Tone Air and Bone Conduction Threshold Audiometry.

ISTITUTO ELETROTECNICO NAZIONALE GALILEO FERRARIS (1980)  
**Previsione del rischio da rumore in ambienti di lavoro.**

(KFCS82) KINSLER, L.E.; FREY, A.R.; COPPENS, A.B.; SANDERS, J.V.  
**Fundamentals of Acoustics**. John Wiley & Sons, 1982.

KRYTER, K.D. **The Effects of Noise on Man**. 2<sup>nd</sup> ed., Nova York, 1985 Academic Press.

LOPEZ, RM. **Estudio subjetivo del ambiente acústico em os municipios de la comunidade autonoma de Madrid**. In: 1º Congresso Iberoamericano de Acústica; 1998 abr 4-8; Florianópolis, Brasil: Fabio Francisco Nunes; Nunes; 1998. P. 267-178 08-13.

LUCHI, O; CAMPOS, FS; BLANCO, FV. Guia® Cartoplam São Paulo. **Guia® 2002**. São Paulo: Editora Parma: Ltda; 2002.

MACEDO, R. **Manual de higiene do trabalho na indústria**. Lisboa, 1988. Fundação Calouste Gulbenkian.

MAGRINI R.O. **Teoria de donos à audição**. São Paulo, 1988. mimeo.

MARONE, S. **Problemas de insalubridade sonora em São Paulo**. Resen Clin Cient. 1969a; 38: 173- 82.

MARONE, S. **Problemas de insalubridade sonora em São Paulo**. Resen Clin Cient. 1969b; 38:223 – 34.

MARTINS, O. **Ruído Ocupacional e Perda Auditiva Induzida por Ruído**. In: Seminário sobre poluição sonora. Universidade Livre do Meio Ambiente, Curitiba, 1993.

MEISSER. **Acústica de los edificios Barcelona**. ETA, 1973.

MENDEZ, MA; BASSO, JG; VELIS, GA; BEORLEGUI, HD. **Investigaciones sobre el ruido del transito en La Plata**. In: 1º Congresso Iberoamericano de Acústica; 1998 abr 4-8; Florianópolis, Brasil: Fabio Francisco Nunes; 1998. p.208-13.

MORAES, M. **Veículos em SP já superaram marca de 5 milhões**. OESP – O Estado de São Paulo, São Paulo, 2000 julho 5; caderno de Cidades.

MORATA, T.C. **Saúde do trabalhador: estudo da exposição simultânea a ruído e dissulfeto de carbono**. São Paulo, 1986 (tese de mestrado, apresentada ao Programa de Estudos Pós-Graduados em Distúrbios de Comunicação, da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo).

NEPOMUCENO, L.X. **Acústica**. São Paulo, 1977. Editora Edgard Blücher.

(OESP) O ESTADO DE SÃO PAULO. **Ruído**. (on line) Disponível em: <URL: <http://www.estadao.com.br/cgi-ptl/busca/busca?palavra=ruído&Onde=AEJ>> (2002 jan 31).

OLIVEIRA, M. R. **Ruído Industrial: Técnicos de Manuseio: Audio-Dosímetro; Filtro de banda de Oitava**, Belo Horizonte, 1993, 31 pags.

OPPIDO MA, LATTERMANN FR. **Ruído urbano em vias expressas**. São Paulo; 1975 (Monografia – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP).

PALHARES, AGD; PALVANELLO, GL; VECCI, AMM. **Ruído em ambiente urbano do tráfego veicular. Resultados iniciais da aplicação de uma metodologia de mapeamento sonoro para áreas urbanas e residenciais.** In: 1º Congresso Iberoamericano de Acústica; 1998 abr 4-8; Florianópolis, Brasil: Fábio Francisco Nunes; 1998. p 459-62.

PEREIRA, C.A. **Surdez profissional: caracterização e encaminhamento.** Ver Bras Saúde Ocupacional 17 (65): 43-54, São Paulo (1988).

PERLOFF, SH. **La Calidad del medio ambiente urbano.** Espanha, Oikos Tau. In: Simpósio sobre Poluição Ambiental; 1973. v.3

RENEW, W D. **Attitudes to road traffic in Birsbane.** In: 6<sup>th</sup> International Congress- Noise as a Public Health; 1993 Jul 5-9; Nice, France: Michel Vallet; 1993. v 2.p. 213-1.

ROCHA, G.J. **Saúde e trabalhadores expostos a ruído,** in: Tópicos de Saúde do Trabalhador. São Paulo, 1989. Editora Hucítec: 157-80.

ROMÉRIO, Marcelo de Andrade; JUNIOR, Arlindo Philippi; BRUNA, Gilda Collet; Editores. **Panorama Ambiental da Metrópole de São Paulo.** São Paulo: Universidade de São Paulo. Faculdade de Saúde Pública, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Núcleo de Informações em Saúde Ambiental. Signus Editora, 2004.

SANTOS, R.C., FORTYES, O.F.A . **Agenda 21 e o Monitoramento Ambiental.** In: SEMINÁRIO SOBRE POLUIÇÃO SONORA. Universidade Livre do Meio Ambiente, Curitiba, 1993.

SANTOS, U.P. et al. **Manual informativo-ruído,** mimeo, Centro de Referência para a Saúde dos Trabalhadores do ABC, São Bernardo do Campo, SP,1991.

SCALLY, G; PERKINS, C. **Environment and health**. Hosp Med. 1998; nov 59: 872 – 6.

SILVA, P. **Acústica Arquitetônica & Condicionamento de Ar**. Editora Termo Acústica, São Paulo, 1997, 3ª Edição, 277 pags.

SOBRAL, H R. **O meio ambiente e a cidade de São Paulo**. São Paulo McGraw-Hill; 1996.

SOUZA, F.P. **Efeitos do ruído no homem dormindo e acordado**, Anais do XIX Encontro da Sociedade Brasileira de Acústica, Belo Horizonte, 2000.

SOUZA, F.P. **O que a Poluição Sonora Urbana Causa no Sono e na Saúde em Geral**. Revista de Acústica e Vibrações, Volume 10, 1992.

SUDGEN, FG. **Health protection in the urban Environment**. London; Press Redwood Burn; 1980.

THIEME, B. **La riduzione del rumore negli ambienti di lavoro**. Clínica Del Lavoro (L. Devoto), 1979, dell'Università di Milano.

VALADARES, V.M. **Ruído de tráfego veicular em corredores de transporte urbano: estudo de caso em Belo Horizonte- MG**. Florianópolis, 1997, (Dissertação de Mestrado) \_ Universidade Federal de Santa Catarina.

WELLS, A. M.; GIAMPAOLI, E.; ZIDAN, L.N. **Riscos Físicos**. Fundacentro, São Paulo, 1985, pp. 1-23.

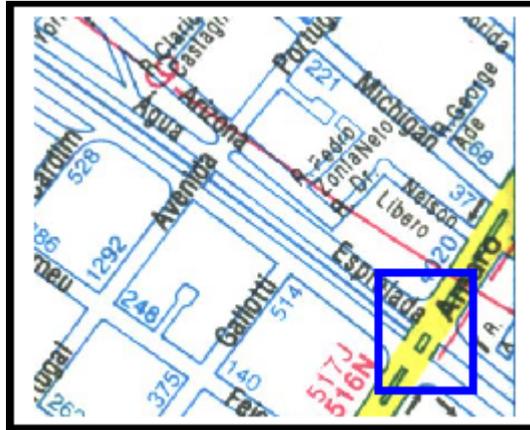
YERGERS, L.F. **Noise and Vibration Control**. Nova York, 1969.UNR.

ZINDELUK, M. **Critérios de ruído e vibração**. In: Seminário sobre poluição sonora. Universidade Livre do Meio Ambiente, Curitiba, 1993.

## ANEXO I – MAPAS DE LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MEDIÇÃO

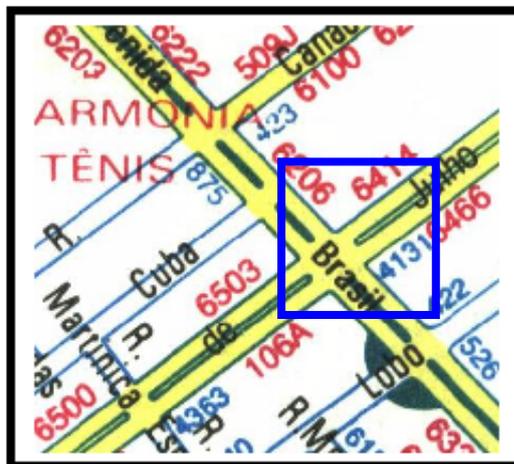
### I.A. – Localização dos pontos em Z1

- Av. Água Espreiada x Av. Santo Amaro



**Mapa I.1** – Localização do ponto de medição, na confluência das Avenidas Águas Espreiadas e Santo Amaro.

- Av. Brasil x Av. Nove de Julho



**Mapa I.2** – Localização do ponto de medição, na confluência das Avenidas Brasil e Nove de Julho.



**Figura I.1** – Vista aérea da Avenida Brasil, observando-se o tráfego de veículos.

- República do Líbano x Rua João Lourenço

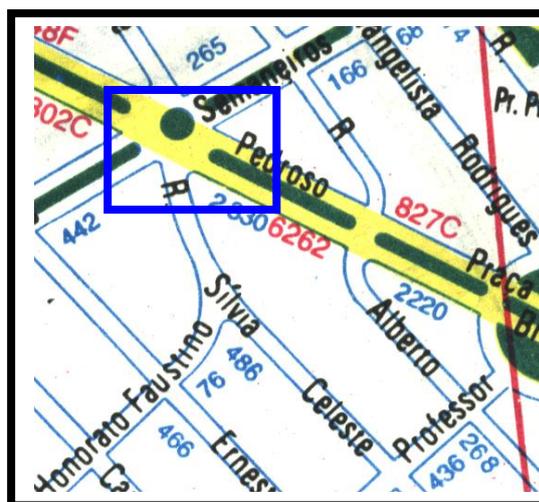


**Mapa I.3** – Localização do ponto de medição, na confluência da Avenida República do Líbano e Rua João Lourenço.



**Figura I.2** – Vista aérea da confluência entre a Avenida República do Líbano e Rua João Lourenço.

- Rua Sílvia Celeste x Av. Pedroso de Moraes



**Mapa I.4** – Localização do ponto de medição, na confluência da Rua Sílvia Celeste e Av. Pedroso de Moraes.



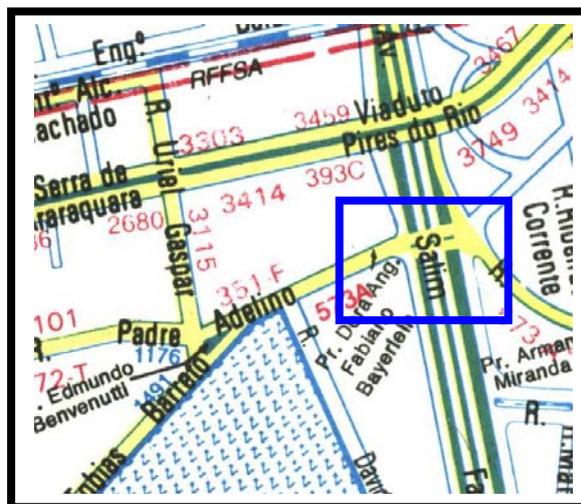
**Figura I.3** – Vista aérea da confluência entre a Rua Silvia Celeste e Av. Pedroso de Moraes.



**Figura I.4** – Vista aérea da Av. Pedroso de Moraes, observando-se o tráfego de veículos.

## I.B – Localização dos pontos em Z2

- Rua Padre Adelino x Av. Salim Farah Maluf



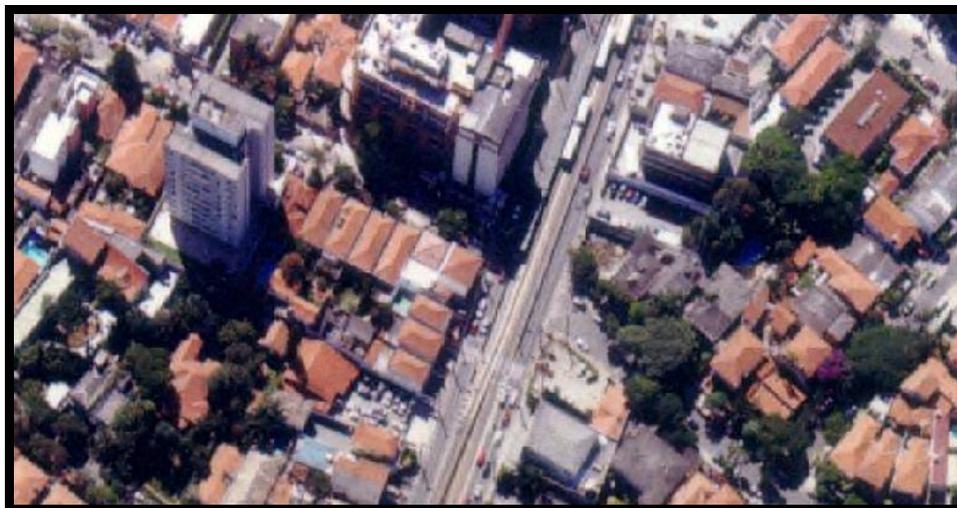
Mapa I.5– Localização do ponto de medição, na confluência da Rua Padre Adelino e Av. Salim Farah Maluf.



Figura I.5 – Vista aérea da confluência entre a Rua Padre Adelino e Av. Salim Farah Maluf, observando-se o volume de carros ali existente.

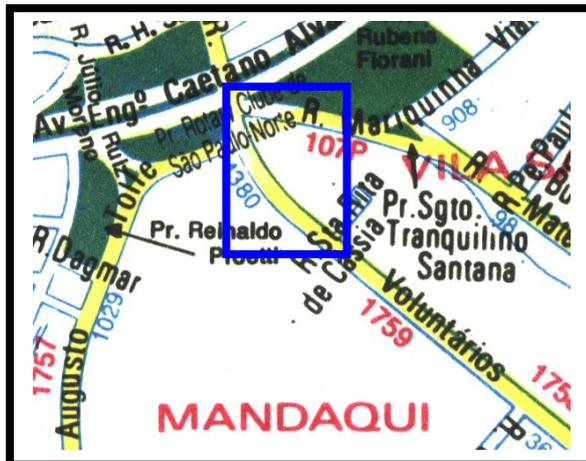




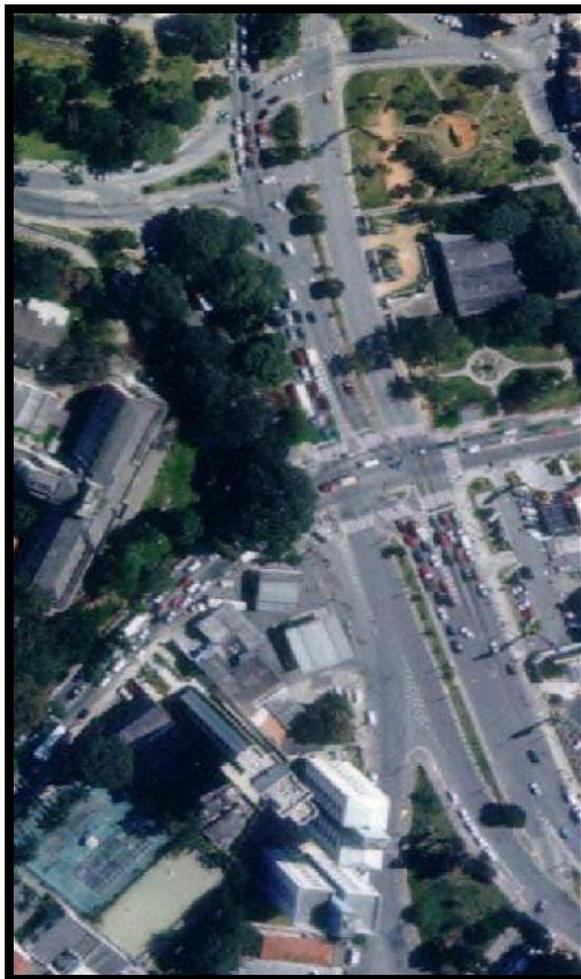


**Figura I.7** – Vista aérea da confluência entre a Rua Cabo Verde e Av. Santo Amaro, observando-se o volume de carros ali existente.

- Av. Eng. Caetano Álvares x Av. Voluntários da Pátria

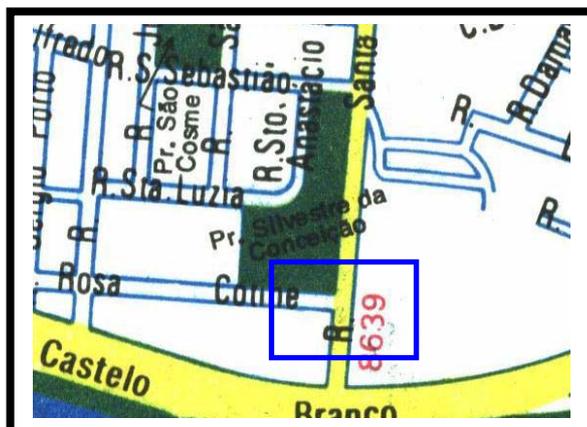


**Mapa I.9** – Localização do ponto de medição de ruído, na confluência da Av. Eng. Caetano Álvares e Av. Voluntários da Pátria.



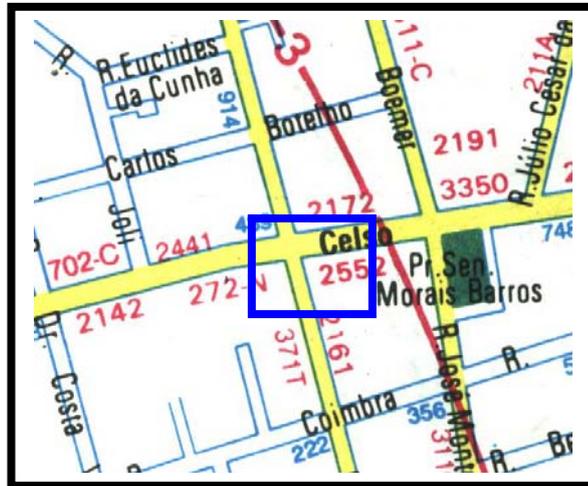
**Figura I.8** – Vista aérea da confluência entre a Av. Eng. Caetano Álvares e Av. Voluntários da Pátria.

- Rodovia Presidente Castelo Branco x Rua Santa Erotildes



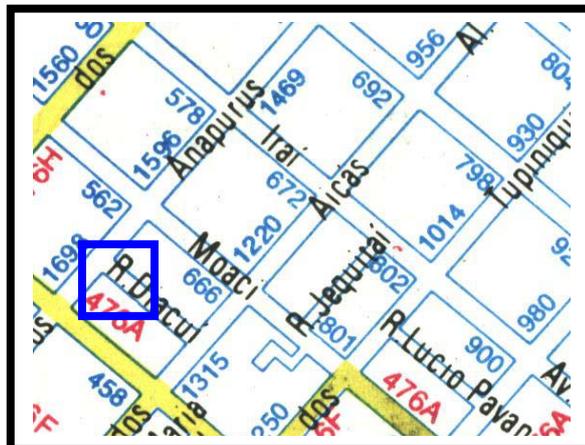
**Mapa I.10** – Localização do ponto de medição, na confluência da Rodovia Presidente Castelo Branco e Rua Santa Erotildes.

- Av. Celso Garcia x Rua Bresser



Mapa I.11 – Localização do ponto de medição, na confluência da Av. Celso Garcia e Rua Bresser.

- Rua Diacuí x Alameda dos Anapurus

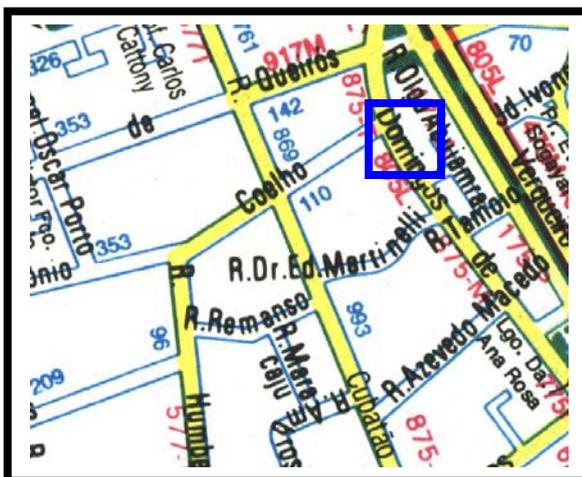


Mapa I.12 – Localização do ponto de medição de ruído, na confluência da Rua Diacuí com Alameda dos Anapurus.



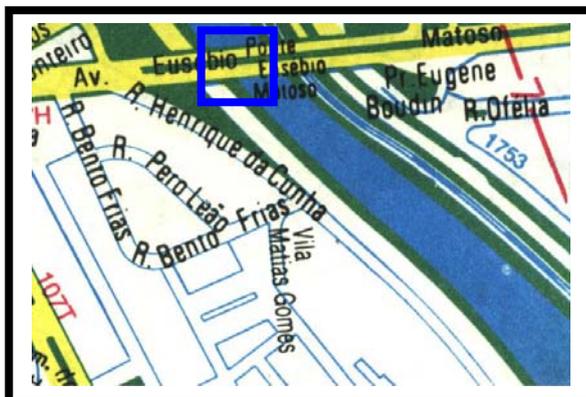
**Figura I.9** – Vista aérea da confluência entre a Rua Diacuí e Alameda dos Anapurus, observando-se o volume de carros ali existente.

- Rua Domingos de Moraes x Rua José Antonio Coelho



**Mapa I.13** – Localização do ponto de medição, na confluência da Rua Domingos de Moraes com Rua José Antonio Coelho.

- Av. Eusébio Matoso x Marginal do Rio Pinheiros



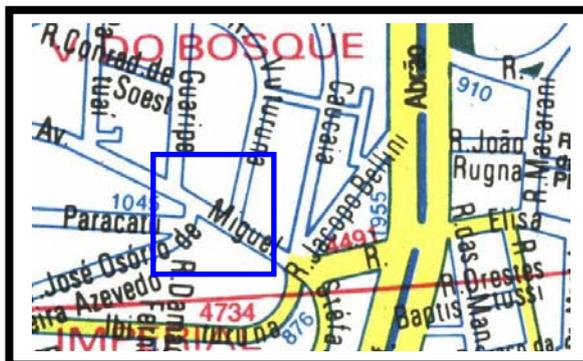
**Mapa I.14** – Localização do ponto de medição, na confluência da Av. Eusébio Matoso com a Marginal do Rio Pinheiros.



**Figura I.10** – Vista aérea da confluência entre a Av. Eusébio Matoso com a Marginal do Rio Pinheiros, observando-se o volume de carros ali existente.



- Rua Guaripe x Av. Miguel Stefano



**Mapa I.16** – Localização do ponto de medição, na confluência da Rua Guaripe com a Av. Miguel Stefano.



**Figura I.12** – Vista aérea da confluência entre a Rua Guaripe e a Av. Miguel Stefano.

- Rua Hipólito Soares x Av. do Estado



**Mapa I.17** – Localização do ponto de medição, na confluência da Rua Hipólito Soares com a Av. do Estado.

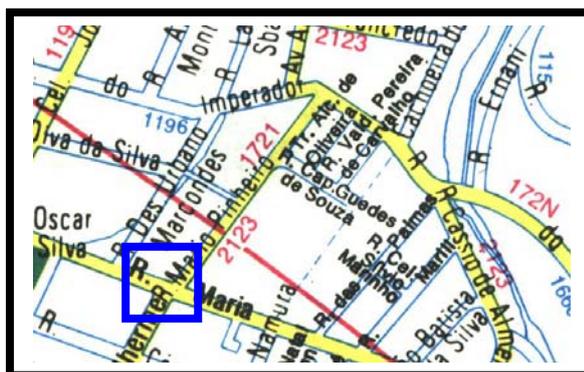






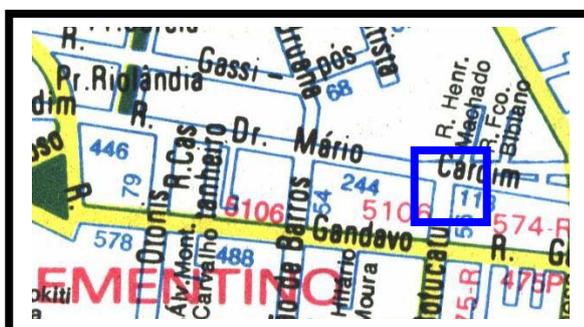
**Figura I.16** – Vista aérea da confluência entre a Rua Dona Luisa Tolle e Rua Pedro Doll.

- Av. Maria Cândida x Avenida Guilherme



**Mapa I.20** – Localização do ponto de medição, na confluência da Avenida Maria Cândida com a Avenida Guilherme.

- Rua Dr. Mário Cardim x Rua Botucatu

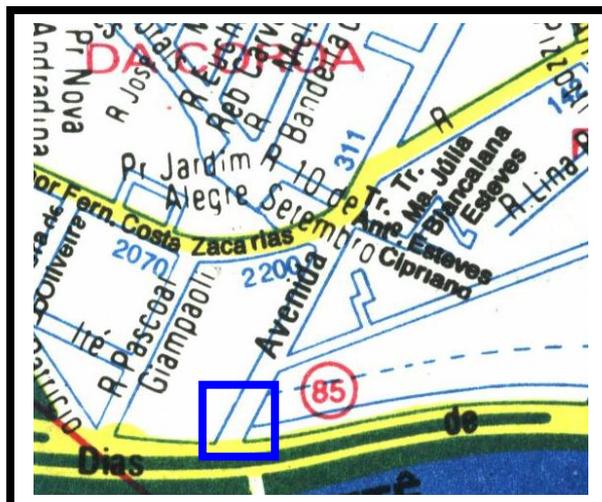


**Mapa I.21** – Localização do ponto de medição, na confluência da Rua Dr. Mário Cardim com a Rua Botucatu.



**Figura I.17** – Vista aérea da confluência entre a Rua Dr. Mário Cardim e Rua Botucatu.

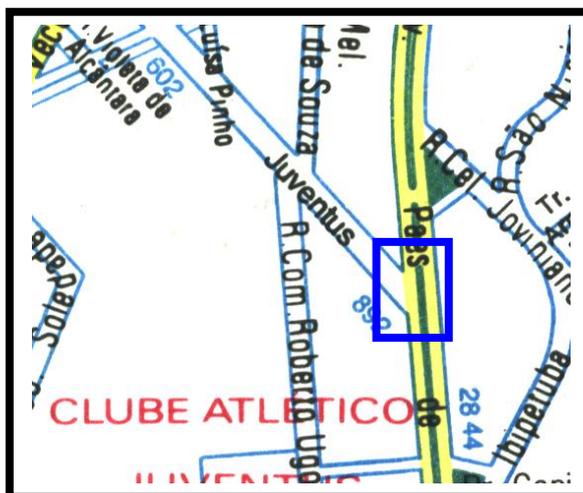
- Av. Morvan Dias de Figueiredo x Av. Guilherme Cotching



**Mapa I.22** – Localização do ponto de medição, na confluência da Av. Morvan Dias de Figueiredo com a Av. Guilherme Cotching.



- Av. Paes de Barros x Rua Juventus



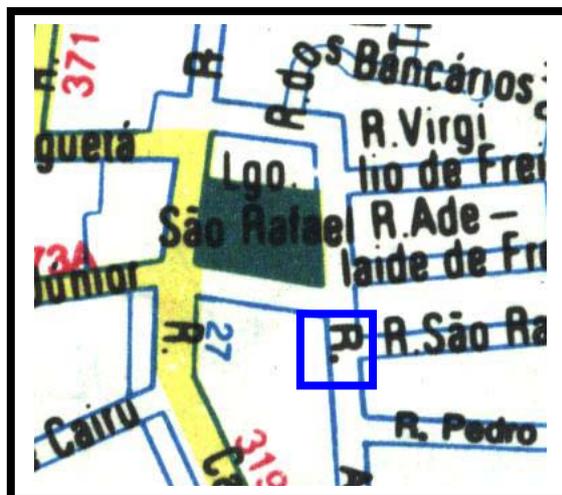
**Mapa I.25** – Localização do ponto de medição, na confluência da Av. Paes de Barros com a Rua Juventus.



**Figura I.19** – Vista aérea da confluência entre a Av. Paes de Barros e Rua Juventus.



- Rua São Rafael x Rua Araribóia

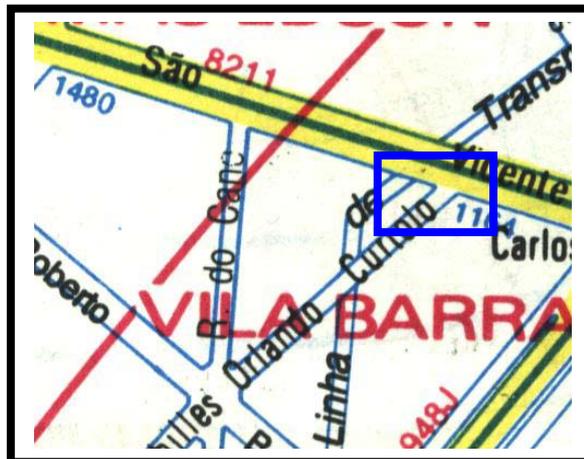


**Mapa I.28** – Mapa de localização do ponto onde foi efetuada a medição de ruído, localizado próximo a confluência da Rua São Rafael com a Rua Araribóia.



**Figura I.20** – Vista aérea da confluência entre a Rua São Rafael e Rua Araribóia.

- Av. Marques de São Vicente x Rua Achilles Orlando Curtolo



**Mapa I.29** – Localização do ponto de medição, na confluência da Av. Marques de São Vicente com a Rua Achilles Orlando Curtolo.



**I.21** – Vista aérea da confluência entre a Av. Marques de São Vicente e Rua Achilles Orlando Curtolo.

- Av. Sena Madureira x Rua Domingo de Morais.



**Mapa I.30** – Localização do ponto de medição, na confluência da Av. Sena Madureira com a Rua Domingo de Morais.



**Figura I.22** – Vista aérea da confluência entre a Av. Sena Madureira com a Rua Domingo de Morais.





**Figura I.24** – Vista aérea da confluência entre a Av. Teodoro Sampaio e Av. Brigadeiro Faria Lima.

### I.C – Localização dos pontos em Z3

- Av. Angélica x Alameda Barros

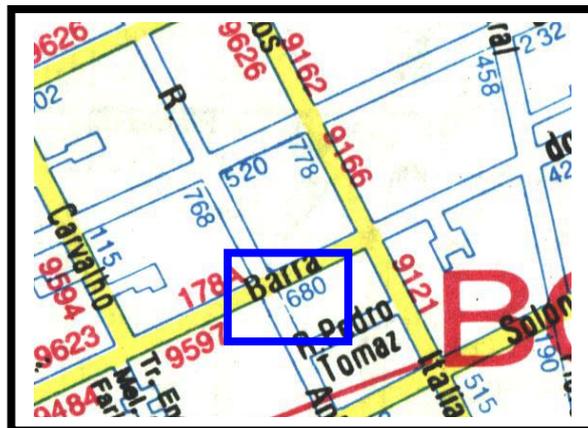


**Mapa I.32** – Localização do ponto de medição, na confluência da Av. Angélica com a Alameda Barros.



**Figura I.25** – Vista aérea da confluência entre a Av. Angélica e Alameda Barros.

- Rua Anhaia x Rua Barra do Tibaji



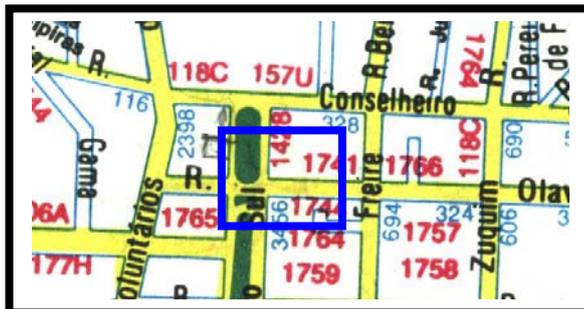
Mapa I.33 – Localização do ponto de medição, na confluência da Rua Anhaia com a Rua Barra do Tibaji.



Figura I.26 – Vista aérea da confluência entre a Rua Anhaia com a Rua Barra do Tibaji, observando-se o volume de carros ali existente.



- Cruzeiro do Sul x Av. Dr. Olavo Egídio



**Mapa I.36** – Localização do ponto de medição, na confluência da Av. Cruzeiro do Sul com a Av. Dr. Olavo Egídio.



**Figura I.28**– Vista aérea da confluência entre a Av. Cruzeiro do Sul e Av. Dr. Olavo Egídio.



**Figura I.29**– Vista aérea da Av. Cruzeiro do Sul, próximo à Marginal Tietê

- Rua Euclides Pacheco x Rua Coelho Lisboa



Mapa I.37 – Localização do ponto de medição, na confluência da Rua Euclides Pacheco com a Rua Coelho Lisboa.



Figura I.30– Vista aérea da confluência entre a Rua Euclides Pacheco e Rua Coelho Lisboa.

- Av. Francisco Matarazzo x Rua Cardoso de Almeida



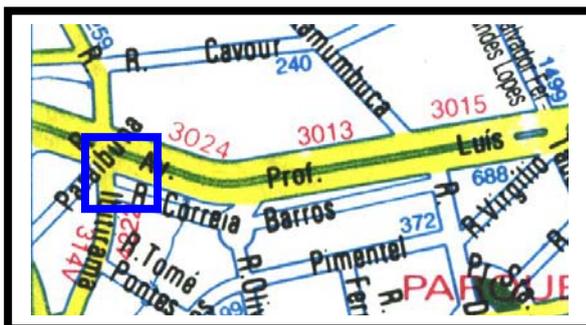
**Mapa I.38** – Localização do ponto de medição, na confluência da Av. Francisco Matarazzo com a Rua Cardoso de Almeida.



**Figura I.31** – Vista aérea da confluência entre a Av. Francisco Matarazzo e Rua Cardoso de Almeida.

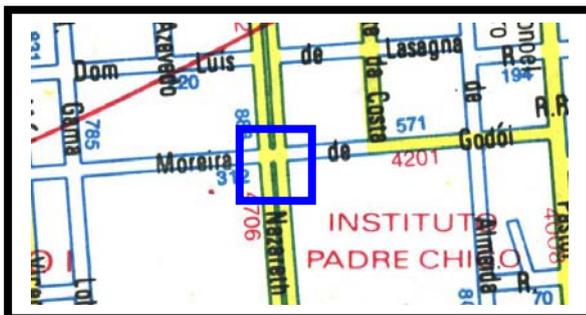


- Av. Prof. Luis Inácio de Anhaia Melo x Rua Ibitirama



**Mapa I.41** – Localização do ponto de medição, na confluência da Av. Prof. Luis Inácio de Anhaia Melo com a Rua Ibitirama.

- Av. Nazaré x Rua Moreira Godói

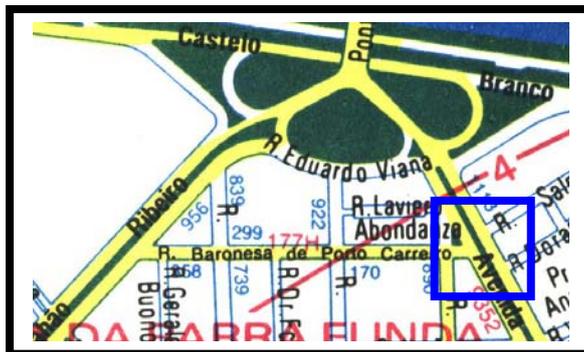


**Mapa I.42** – Localização do ponto de medição, na confluência da Av. Nazaré com a Rua Moreira Godói.



**Figura I.33** – Vista aérea da confluência entre a Av. Nazaré e Rua Moreira Godói.

- Av. Rudge x Rua Baronesa de Porto Carneiro

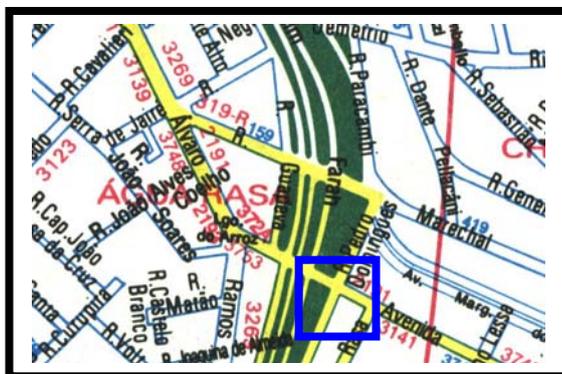


**Mapa I.43** – Localização do ponto de medição, na confluência da Av. Rudge com a Rua Baronesa de Porto Carneiro.



**Figura I.34** – Vista aérea da confluência entre a Av. Rudge e Rua Baronesa de Porto Carneiro.

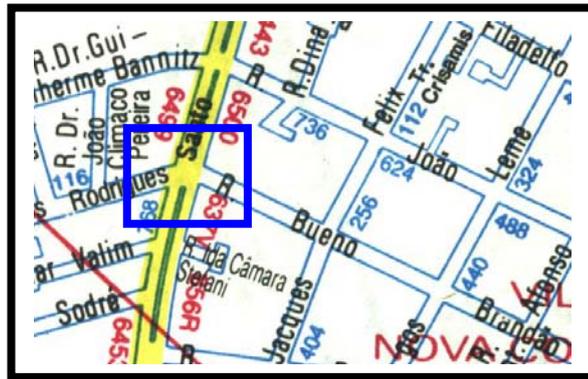
- Av. Salim Farah Maluf x Av. Regente Feijó



**Mapa I.44** – Localização do ponto de medição, na confluência da Av. Salim Farah Maluf com a Av. Regente Feijó.



- Av. Santo Amaro x Rua Bueno Brandão



Mapa I.47 – Localização do ponto de medição, na confluência da Av. Santo Amaro com a Rua Bueno Brandão.

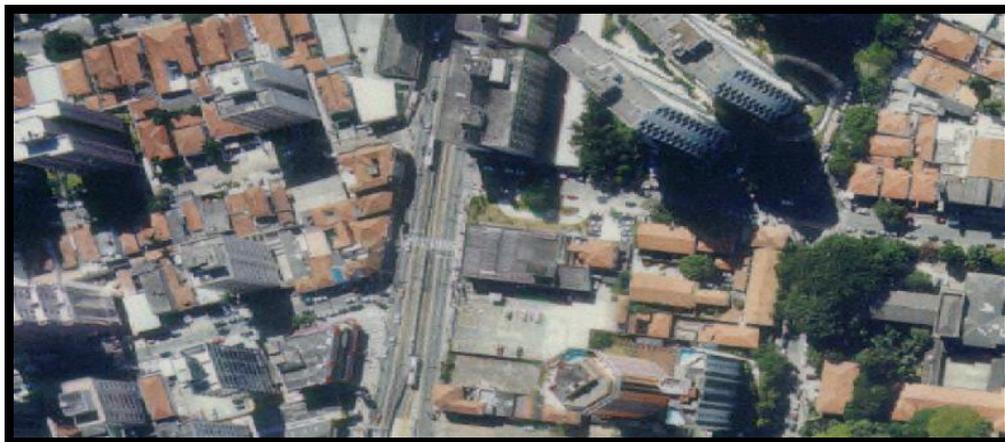
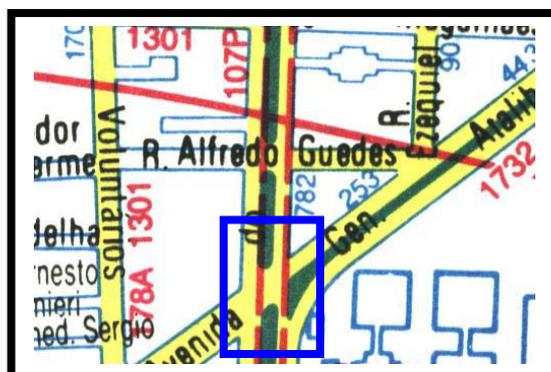
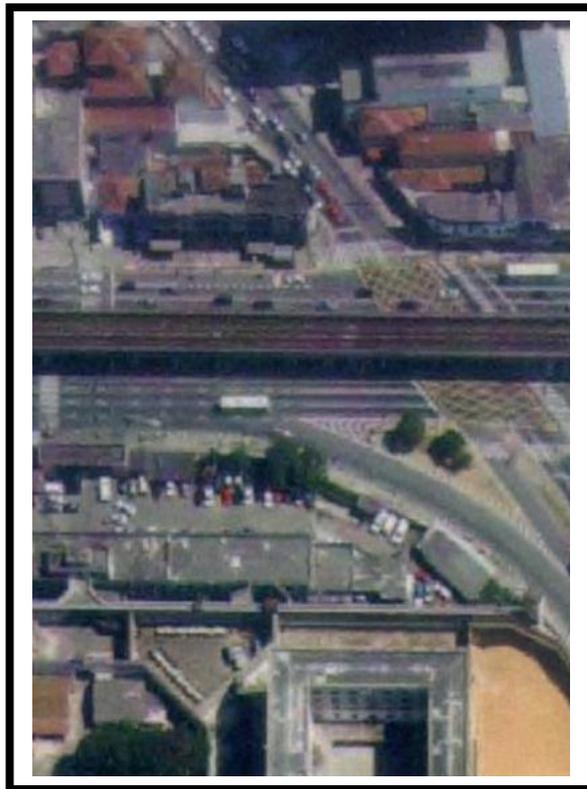


Figura I.35 – Vista aérea da confluência entre a Av. Santo Amaro e Rua Bueno Brandão.

- Av. Voluntários da Pátria x Av. General Ataliba Leonel



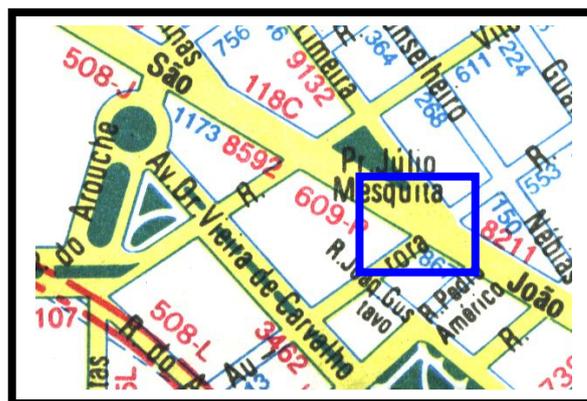
Mapa I.48 – Localização do ponto de medição, na confluência da Av. Voluntários da Pátria com a Av. General Ataliba Leonel.



**Figura I.36** – Vista aérea da confluência entre a Av. Voluntários da Pátria e General Ataliba Leonel.

### I.E – Localização dos pontos em Z5

- Rua Aurora x Av. São João

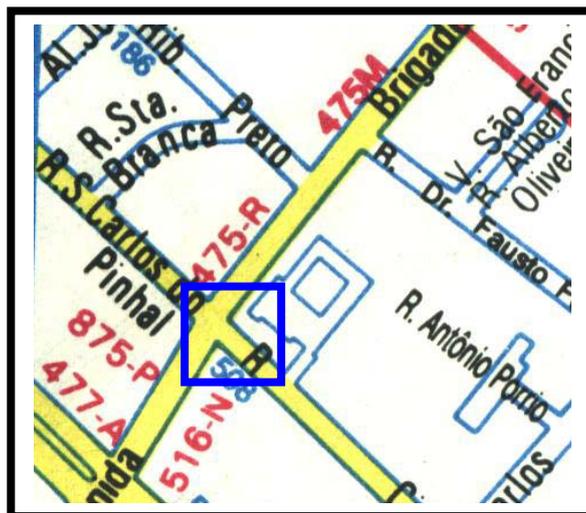


**Mapa I.49** – Localização do ponto de medição, na confluência da Rua Aurora com a Av. São João.

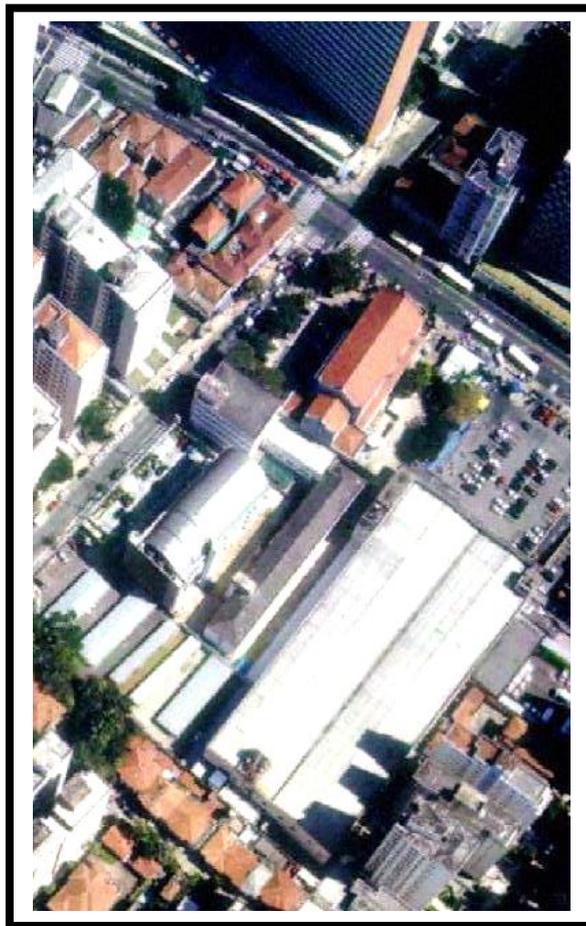


**Figura I.37** – Vista aérea da confluência entre a Rua Aurora com a Av. São João.

- Rua Cincinato Braga x Av. Brigadeiro Luis Antonio



**Mapa I.50** – Localização do ponto de medição, na confluência da Rua Cincinato Braga com a Av. Brigadeiro Luis Antonio.



**Figura I.38**– Vista aérea da confluência entre a Rua Cincinato Braga e Av. Brigadeiro Luis Antonio.

- Rua da Consolação x Av. Ipiranga



**Mapa I.51** – Localização do ponto de medição, na confluência da Rua da Consolação com a Av. Ipiranga.



**Figura I.39** – Vista aérea da confluência entre a Rua da Consolação e a Av. Ipiranga.



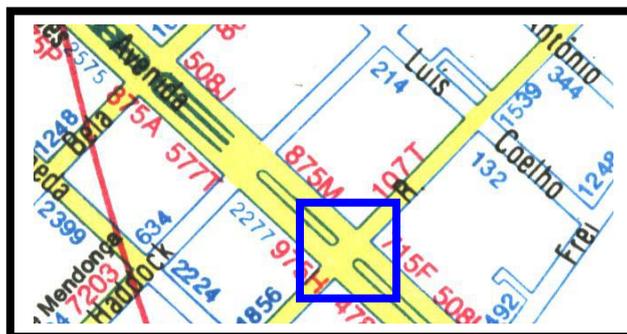
**Figura I.40** – Vista aérea da Rua da Consolação, observando-se o tráfego de veículos.



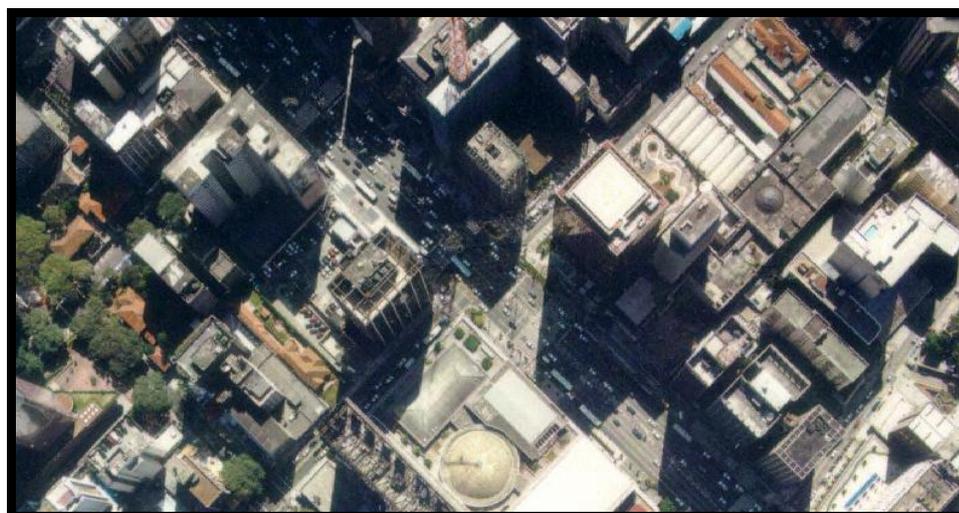


**Figura I.42** – Vista aérea da confluência entre a Rua Martiniano de Carvalho e Rua João Julião.

- Av. Paulista x Rua Augusta



**Mapa I.54** – Localização do ponto de medição, na confluência da Av. Paulista com a Rua Augusta.



**Figura I.43** – Vista aérea da confluência entre a Av. Paulista e Rua Augusta.



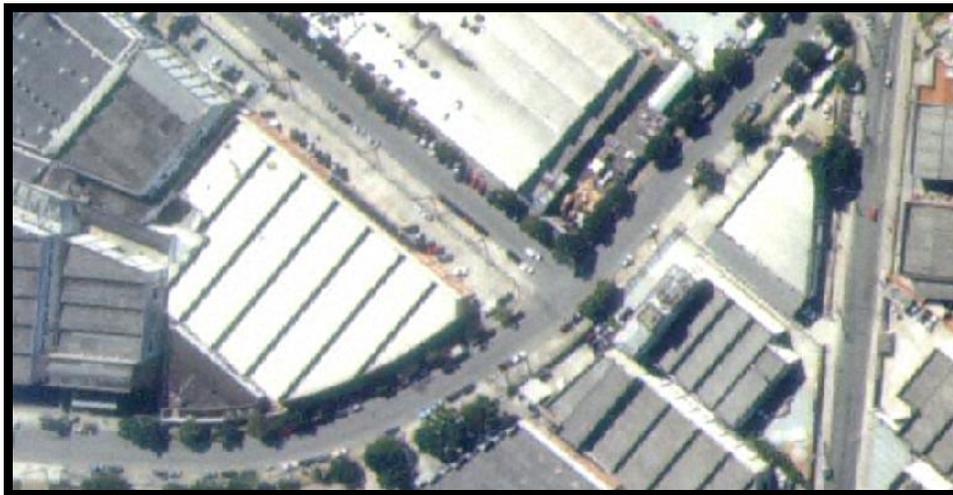
Figura I.44– Vista aérea da Av. Paulista .

### I.F – Localização dos pontos em Z6

- Rua Achilles Orlando Curtolo x Rua Inocêncio Tobias

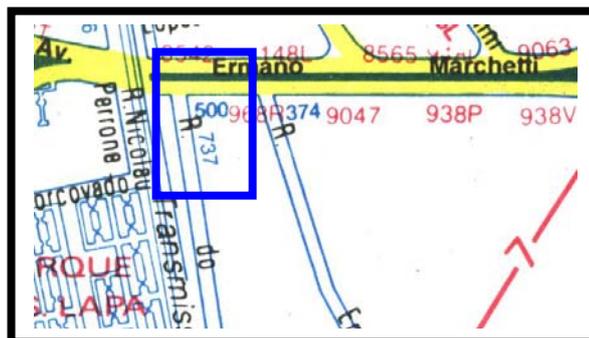


Mapa I.55 – Localização do ponto de medição, na confluência da Rua Achilles Orlando Curtolo com a Rua Inocêncio Tobias.

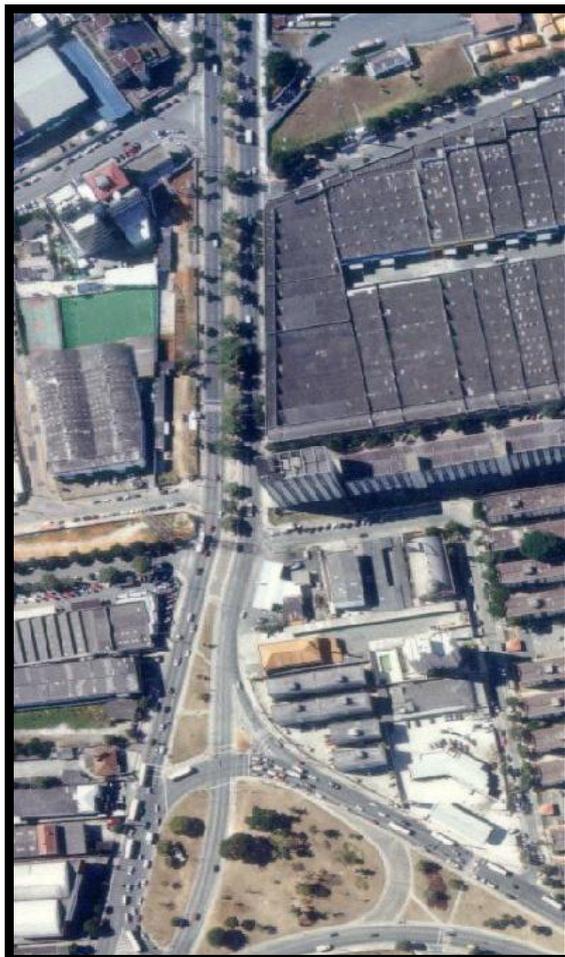


**Figura I.45** – Vista aérea da confluência entre a Rua Achilles Orlando Curtolo e Rua Inocêncio Tobias.

- Rua do Curtume x Av. Ermano Marchetti

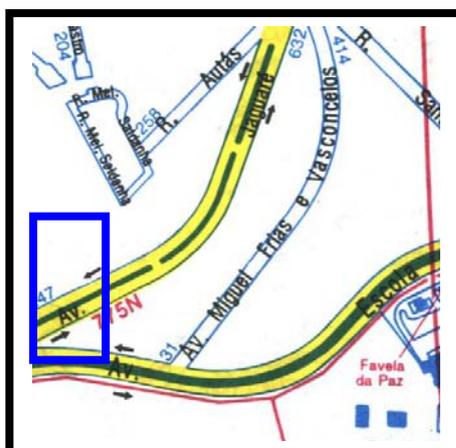


**Mapa I.56** – Localização do ponto de medição, na confluência da Rua do Curtume com a Av. Ermano Marchetti.



**Figura I.46** – Vista aérea da confluência entre a Rua do Curtume e Av. Ermano Marchetti.

- Av. Escola Politécnica x Av. Jaguaré



**Mapa I.57**– Localização do ponto de medição, na confluência da Av. Escola Politécnica com a Av. Jaguaré.

## I.G – Localização dos pontos em Z8

- Rua Dr. Arnaldo x Av. Cardeal Arcoverde



Mapa I.58 – Localização do ponto de medição, na confluência da Av. Dr. Arnaldo com a Av. Cardeal Arcoverde.



Figura I.47– Vista aérea da confluência entre a Av. Dr. Arnaldo com a Av. Cardeal Arcoverde.



**Figura I.48**– Vista aérea da Av. Dr. Arnaldo, observando-se o tráfego de veículos.

- Rodovia dos Bandeirantes x Av. Otaviano Alves de Lima



**Mapa I.59** – Localização do ponto de medição, na confluência da Rodovia dos Bandeirantes com a Av. Otaviano Alves de Lima.

- R. Major José Mariotto Ferreira x Av. Giovanni Gronchi

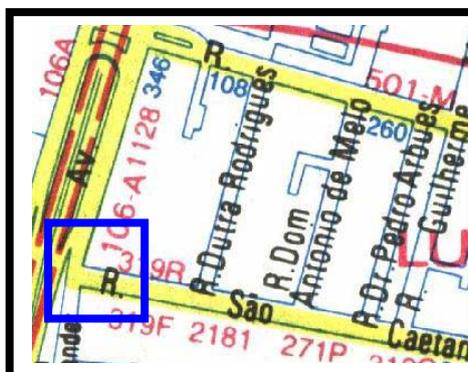


**Mapa I.60** – Localização do ponto de medição, na confluência da Rua Major José Mariotto Ferreira com a Av. Giovanni Gronchi.



**Figura I.49** – Vista aérea da confluência entre a Rua Major José Mariotto Ferreira e Av. Giovanni Gronchi.

- Av. Tiradentes x Rua São Caetano



**Mapa I.61** – Localização do ponto de medição, na confluência da Av. Tiradentes com a Rua São Caetano.

## I.H – Localização dos pontos em Z10

- Av. Miruna x Alameda dos Nhambiquaras



**Mapa I.62** – Localização do ponto de medição, na confluência da Av. Miruna com a Alameda dos Nhambiquaras.



**Figura I.50**– Vista aérea da confluência entre a Av. Miruna e Alameda dos Nhambiquaras.

### I.I – Localização dos pontos em Z11

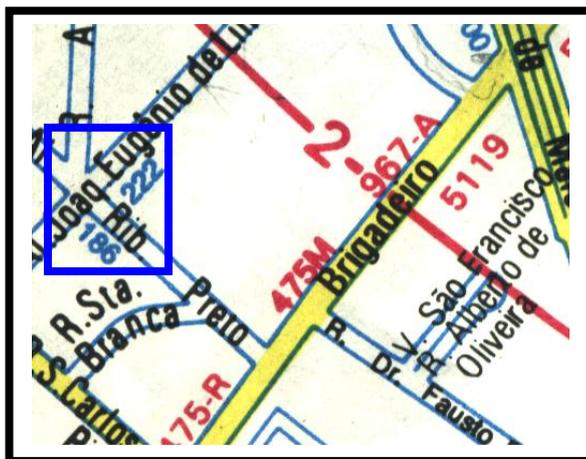
- Rua Dr. Luis Barreto x Rua Conselheiro Carrão



Mapa I.63 – Localização do ponto de medição, na confluência da Rua Dr. Luis Barreto com a Rua Conselheiro Carrão.

### I.J – Localização dos pontos em Z12

- Alameda Ribeirão Preto x Alameda Joaquim Eugênio de Lima



Mapa I.64 – Localização do ponto de medição, na confluência da Alameda Ribeirão Preto com a Alameda Joaquim Eugênio de Lima.



## ANEXO II – PLANILHA DE CAMPO

Tabela II.1 – Roteiro das medições efetuadas no dia 13/07/03 (quarta-feira).

REFERENCIA	HORA	MEDIÇÕES dB(A)			MÉDIA dB(A)
Tiradentes, Av.	08:00	80,1	70,4	76,4	75,63
Carlos de Campo, Av.	09:15	68,7	75,1	71,3	71,70
Celso Garcia, Av.	09:45	69,7	72,4	79,3	73,80

Tabela II.2 – Roteiro das medições efetuadas no dia 25/07/03 (segunda-feira).

REFERENCIA	HORA	MEDIÇÕES dB(A)			MÉDIA dB(A)
Tiradentes, Av.	10:40	68,1	70,6	73,2	70,63
Carlos de Campo, Av.	10:00	76,4	71,1	74,1	73,87
Celso Garcia, Av.	08:35	78,4	72,9	71,7	74,33

Tabela II.3 – Roteiro das medições efetuadas no dia 25/10/03 (terça-feira).

REFERENCIA	HORA	MEDIÇÕES dB(A)			MÉDIA dB(A)
Tiradentes, Av.	17:50	78,4	70,6	72,9	73,97
Carlos de Campo, Av.	17:10	77,4	69,9	73,4	73,57
Celso Garcia, Av.	16:25	70,2	77,4	74,2	73,93

Tabela II.4 – Roteiro das medições efetuadas no dia 23/01/04 (sexta-feira).

REFERENCIA	HORA	MEDIÇÕES dB(A)			MÉDIA dB(A)
Tiradentes, Av.	16:05	76,8	69,7	73,4	73,30
Carlos de Campo, Av.	16:45	68,7	78,4	72,4	73,17
Celso Garcia, Av.	17:35	80,3	69,4	75,4	75,03

Tabela II.5 – Roteiro das medições efetuadas no dia 07/01/04 (quarta-feira).

REFERENCIA	HORA	MEDIÇÕES dB(A)		MÉDIA dB(A)
Conselheiro Carrão, Av.	08:00	70,4	76,1	73,25
Aricanduva, Av.	09:05	80,4	75,1	77,75
Euclides Pacheco, R.	09:50	59,2	67,9	63,55
Salim Farah Maluf, Av.	10:25	79,9	75,8	77,85
Padre Adelino, R.	10:45	83,4	75,2	79,30
	12:30	82,9	75,9	79,40
	14:30	85,1	72,4	78,75
	16:15	81,4	75,2	78,30

**Tabela II.6** – Roteiro das medições efetuadas no dia 12/02/04 (quinta-feira).

REFERENCIA	HORA	MEDIÇÕES dB(A)		MÉDIA dB(A)
Conselheiro Carrão, Av.	17:50	77,1	69,8	73,45
Aricanduva, Av.	17:05	80,4	76,5	78,45
Euclides Pacheco, R.	16:35	62,9	66,9	64,90
Salim Farah Maluf, Av.	15:55	83,2	74,2	78,70
Padre Adelino	11:00	81,4	76,8	79,10
	13:45	79,4	76,4	77,90
	15:15	76,9	80,7	78,80

**Tabela II.7** – Roteiro das medições efetuadas no dia 30/03/04 (terça-feira).

REFERENCIA	HORA	MEDIÇÕES dB(A)		MÉDIA dB(A)
Conselheiro Carrão, Av.	11:15	77,1	68,7	72,90
Aricanduva, Av.	10:40	73,2	78,8	76,00
Euclides Pacheco, R.	08:40	68,1	60,9	64,50
Salim Farah Maluf, Av.	08:00	82,4	77,5	79,95
Padre Adelino, R.	09:30	77,4	80,7	79,05

**Tabela II.8** – Roteiro das medições efetuadas no dia 25/11/03 (sexta-feira).

REFERENCIA	HORA	MEDIÇÕES dB(A)		MÉDIA dB(A)
Conselheiro Carrão, Av.	13:20	70,8	76,4	73,60
Aricanduva, Av.	13:55	73,4	78,9	76,15
Euclides Pacheco, R.	14:40	68,2	61,2	64,70
Salim Farah Maluf, Av.	15:15	76,4	79,8	78,10
Padre Adelino, R.	08:00	81,4	78,7	80,05
	17:00	83,7	77,7	80,70

**Tabela II.9** – Roteiro das medições efetuadas no dia 13/09/03 (terça-feira).

REFERENCIA	HORA	MEDIÇÕES dB(A)		MÉDIA dB(A)
Consolação, R. da	08:00	81,3	75,8	78,55
	08:40	70,2	67,5	68,85
Angélica, Av.	10:50	68,4	63,9	66,15
	12:15	65,4	69,9	67,65
Francisco Matarazzo, Av.	09:20	80,2	73,4	76,80
Pacaembu, Av.	10:05	77,8	74,1	75,95
Aurora, R.	11:20	71,4	75,4	73,40
	12:50	75,4	72,1	73,75
Duque de Caxias, R.	13:20	77,8	72,1	74,95

**Tabela II.10** – Roteiro das medições efetuadas no dia 29/09/03 (quinta-feira).

<b>REFERÊNCIA</b>	<b>HORA</b>	<b>MEDIÇÕES dB(A)</b>		<b>MÉDIA dB(A)</b>
Consolação, R. da	13:15	72,9	79,9	76,40
Angélica, Av.	13:55	64,7	69,5	67,10
	17:45	72,4	66,8	69,60
Francisco Matarazzo, Av.	14:25	82,4	75,2	78,80
Pacaembu, Av.	15:10	78,4	74,8	76,60
Aurora, R.	08:00	71,1	78,0	74,55
	10:00	77,9	70,4	74,15
	12:10	70,8	76,3	73,55
Duque de Caxias, R.	09:00	74,2	76,3	75,25

**Tabela II.11** – Roteiro das medições efetuadas no dia 07/12/03 (quarta-feira).

<b>REFERÊNCIA</b>	<b>HORA</b>	<b>MEDIÇÕES dB(A)</b>		<b>MÉDIA dB(A)</b>
Consolação, R. da	12:00	75,9	81,5	78,70
Angélica, Av.	12:45	70,3	65,8	68,05
	14:05	70,4	66,4	68,40
	16:10	69,8	65,2	67,50
Francisco Matarazzo, Av.	16:45	74,5	80,5	77,50
Pacaembu, Av.	17:15	79,8	75,4	77,60
Aurora, R.	09:30	71,3	75,9	73,60
	15:30	72,4	75,9	74,15
	17:50	77,3	72,1	74,70
Duque de Caxias, R.	10:30	73,1	76,9	75,00

**Tabela II.12** – Roteiro das medições efetuadas no dia 12/01/03 (segunda-feira).

<b>REFERÊNCIA</b>	<b>HORA</b>	<b>MEDIÇÕES dB(A)</b>		<b>MÉDIA dB(A)</b>
Consolação, R. da	10:30	72,4	79,4	75,90
Angélica, Av.	09:45	66,4	68,4	67,40
	11:20	70,5	66,1	68,30
Francisco Matarazzo, Av.	09:10	82,5	76,8	79,65
Pacaembu, Av.	08:15	79,4	74,2	76,80
Aurora, R.	15:00	70,5	77,2	73,85
	16:30	73,4	75,8	74,60
Duque de Caxias, R.	14:30	73,2	76,1	74,65

**Tabela II.13** – Roteiro das medições efetuadas no dia 17/08/03 (quarta-feira).

REFERÊNCIA	HORA	MEDIÇÕES dB(A)		MÉDIA dB(A)
Bandeirantes, Rodovia dos	17:05	77,4	81,4	79,4
Castelo Branco, Rodovia	15:30	80,4	73,1	76,75

**Tabela II.14** – Roteiro das medições efetuadas no dia 13/01/04 (terça-feira).

REFERÊNCIA	HORA	MEDIÇÕES dB(A)		MÉDIA dB(A)
Bandeirantes, Rodovia dos	11:10	74,1	79,7	76,9
Castelo Branco, Rodovia	09:45	80,1	76,4	78,25

**Tabela II.15** – Roteiro das medições efetuadas no dia 22/01/04 (quinta-feira).

REFERÊNCIA	HORA	MEDIÇÕES dB(A)		MÉDIA dB(A)
Bandeirantes, Rodovia dos	15:40	79,4	75,9	77,65
Castelo Branco, Rodovia	17:10	83,4	76,7	80,05

**Tabela II.16** – Roteiro das medições efetuadas no dia 16/02/04 (segunda-feira).

REFERÊNCIA	HORA	MEDIÇÕES dB(A)		MÉDIA dB(A)
Bandeirantes, Rodovia dos	09:00	83,4	75,4	79,4
Castelo Branco, Rodovia	10:45	79,9	76,2	78,05

**Tabela II.17** – Roteiro das medições efetuadas no dia 05/07/03 (terça-feira).

REFERÊNCIA	HORA	MEDIÇÕES dB(A)		MÉDIA dB(A)
Frederico Hermann Júnior, Av. Prof.	08:00	74,1	69,9	72,00
Silvia Celeste, R.	08:35	54,2	60,7	57,45
Teodoro Sampaio, Av.	09:45	79,8	73,2	76,50
Escola Politécnica	10:35	73,2	75,1	74,15

**Tabela II.18** – Roteiro das medições efetuadas no dia 22/08/03 (segunda-feira).

REFERÊNCIA	HORA	MEDIÇÕES dB(A)		MÉDIA dB(A)
Frederico Hermann Júnior, Av. Prof.	15:20	72,4	67,8	70,10
Silvia Celeste, R.	16:00	55,4	63,4	59,40
Teodoro Sampaio, Av.	16:40	79,3	73,8	76,55
Escola Politécnica	17:30	80,1	76,1	78,10

**Tabela II.19** – Roteiro das medições efetuadas no dia 10/03/04 (quarta-feira).

REFERÊNCIA	HORA	MEDIÇÕES dB(A)		MÉDIA dB(A)
Frederico Hermann Júnior, Av. Prof.	10:30	67,4	72,4	69,90
Silvia Celeste, R.	09:55	63,7	56,2	59,95
Teodoro Sampaio, Av.	09:05	77,1	70,4	73,77
Escola Politécnica	08:00	79,6	77,1	78,35

**Tabela II.20** – Roteiro das medições efetuadas no dia 25/03/04 (quinta-feira).

REFERÊNCIA	HORA	MEDIÇÕES dB(A)		MÉDIA dB(A)
Frederico Hermann Júnior, Av. Prof.	17:45	75,4	70,4	72,9
Silvia Celeste, R.	17:00	62,5	59,3	60,9
Teodoro Sampaio, Av.	16:15	72,9	75,6	74,25
Escola Politécnica	15:30	77,2	72,6	74,9

**Tabela II.21** – Roteiro das medições efetuadas no dia 28/07/03 (segunda-feira).

REFERÊNCIA	HORA	MEDIÇÕES dB(A)		MÉDIA dB(A)
Ibirapuera, Av.	09:00	73,5	77,2	75,35
República do Líbano, Av.	09:40	80,3	75,3	77,8
Santo Amaro, Av.	10:15	76,1	73,6	74,85

**Tabela II.22** – Roteiro das medições efetuadas no dia 30/08/03 (terça-feira).

REFERÊNCIA	HORA	MEDIÇÕES dB(A)		MÉDIA dB(A)
Ibirapuera, Av.	14:00	69,8	78,2	74
República do Líbano, Av.	15:00	78,6	75,1	76,85
Santo Amaro, Av.	15:35	70,6	77,2	73,9

**Tabela II.23** – Roteiro das medições efetuadas no dia 23/09/03 (sexta-feira).

REFERÊNCIA	HORA	MEDIÇÕES dB(A)		MÉDIA dB(A)
Ibirapuera, Av.	16:30	72,4	78,6	75,50
República do Líbano, Av.	16:55	79,5	75,9	77,70
Santo Amaro, Av.	17:30	79,6	75,9	77,75

**Tabela II.24** – Roteiro das medições efetuadas no dia 06/10/03 (terça-feira).

REFERÊNCIA	HORA	MEDIÇÕES dB(A)		MÉDIA dB(A)
Ibirapuera, Av.	10:30	71,9	79,1	75,5
República do Líbano, Av.	11:30	75,1	79,5	77,3
Santo Amaro, Av.	12:05	80,4	77,2	78,8

**Tabela II.25** – Roteiro das medições efetuadas no dia 02/09/03 (sexta-feira).

REFERÊNCIA	HORA	MEDIÇÕES dB(A)		MÉDIA dB(A)
Hipólito Soares, R.	08:30	65,4	71,2	68,3
Paes de Barros, Av.	08:55	79,1	72,9	76,0
São Rafael, R.	09:25	59,4	69,1	64,3
Luís Inácio de Anhaia Melo, Av. Prof.	10:00	82,5	76,9	79,7

**Tabela II.26** – Roteiro das medições efetuadas no dia 19/09/03 (segunda-feira).

REFERÊNCIA	HORA	MEDIÇÕES dB(A)		MÉDIA dB(A)
Hipólito Soares, R.	15:40	68,4	73,1	70,75
Paes de Barros, Av.	16:05	79,4	72,5	75,95
São Rafael, R.	16:30	59,7	65,4	62,55
Luís Inácio de Anhaia Melo, Av. Prof.	17:20	85,7	77,9	81,80

**Tabela II.27** – Roteiro das medições efetuadas no dia 26/10/03 (quarta-feira).

REFERÊNCIA	HORA	MEDIÇÕES dB(A)		MÉDIA dB(A)
Hipólito Soares, R.	14:15	70,3	69,1	69,70
Paes de Barros, Av.	14:50	72,4	77,1	74,75
São Rafael, R.	15:25	69,1	61,5	65,30
Luís Inácio de Anhaia Melo, Av. Prof.	15:55	75,4	78,5	76,95

**Tabela II.28** – Roteiro das medições efetuadas no dia 26/11/03 (terça-feira).

REFERÊNCIA	HORA	MEDIÇÕES dB(A)		MÉDIA dB(A)
Hipólito Soares, R.	10:00	74,9	67,7	71,30
Paes de Barros, Av.	10:45	70,4	76,5	73,45
São Rafael, R.	11:15	65,3	62,4	63,85
Luís Inácio de Anhaia Melo, Av. Prof.	11:50	80,8	75,4	78,10

**Tabela II.29** – Roteiro das medições efetuadas no dia 27/06/03 (segunda-feira).

REFERÊNCIA	HORA	MEDIÇÕES dB(A)		MÉDIA dB(A)
Guaripe, R.	09:45	58,4	61,3	59,85
Ricardo Jafet, Av. Dr.	10:30	80,4	74,8	77,60
Nazaré, Av.	08:00	71,4	77,2	74,30

**Tabela II.30** – Roteiro das medições efetuadas no dia 19/07/03 (terça-feira).

REFERÊNCIA	HORA	MEDIÇÕES dB(A)		MÉDIA dB(A)
Guaripe, R.	13:00	56,2	61,4	58,80
Ricardo Jafet, Av. Dr.	13:55	73,1	76,8	74,95
Nazaré, Av.	12:10	72,1	76,4	74,25

**Tabela II.31** – Roteiro das medições efetuadas no dia 14/12/03 (quarta-feira).

REFERÊNCIA	HORA	MEDIÇÕES dB(A)		MÉDIA dB(A)
Guaripe, R.	17:00	62,5	58,4	60,45
Ricardo Jafet, Av. Dr.	17:45	81,4	77,9	79,65
Nazaré, Av.	16:15	77,8	71,4	74,60

**Tabela II.32** – Roteiro das medições efetuadas no dia 10/11/03 (quinta-feira).

REFERÊNCIA	HORA	MEDIÇÕES dB(A)		MÉDIA dB(A)
Guaripe, R.	08:00	63,4	59,7	61,55
Ricardo Jafet, Av. Dr.	09:00	79,3	73,8	76,55
Nazaré, Av.	10:10	69,9	78,4	74,15

**Tabela II.33** – Roteiro das medições efetuadas no dia 07/09/03 (quarta-feira).

REFERÊNCIA	HORA	MEDIÇÕES dB(A)		MÉDIA dB(A)
Curtume, R. do	14:30	75,4	79,4	77,4
Clélia, R.	15:00	79,4	74,5	76,95
Achiles Orlando Curtolo, R.	15:30	63,4	67,2	65,3
Anhaia, R.	16:00	68,9	64,3	66,6
São Vicente, Av. Marques de	16:45	80,1	75,2	77,65
Rudge, Av.	17:10	82,1	78,3	80,2
Diacuí, R.	17:45	64,3	61,4	62,85

**Tabela II.34** – Roteiro das medições efetuadas no dia 27/09/03 (quarta-feira).

REFERÊNCIA	HORA	MEDIÇÕES dB(A)		MÉDIA dB(A)
Anhaia, R.	10:10	61,2	68,7	64,95
	12:10	63,4	68,9	66,15
	14:20	62,4	69,1	65,75
	17:25	63,1	71,4	67,25

**Tabela II.35** – Roteiro das medições efetuadas no dia 04/10/03 (terça-feira).

REFERÊNCIA	HORA	MEDIÇÕES dB(A)		MÉDIA dB(A)
Achiles Orlando Curtolo, R.	14:15	62,7	66,8	64,75
Anhaia, R.	11:30	63,7	67,4	65,55
	15:10	70,5	63,8	67,15

**Tabela II.36** – Roteiro das medições efetuadas no dia 09/06/03 (quinta-feira).

<b>REFERÊNCIA</b>	<b>HORA</b>	<b>MEDIÇÕES dB(A)</b>		<b>MÉDIA dB(A)</b>
Água Espraiada, Av.	11:10	80,4	73,1	76,75
	16:30	75,4	78,5	76,95
Diacuí, R.	10:40	59,9	62,7	61,3
	13:15	60,4	63,5	61,95
Miruna, Av.	09:15	65,4	72,6	69
	14:30	73,1	67,2	70,15
Cabo Verde, Rua	08:30	63,4	71,6	67,5
	15:15	70,4	63,7	67,05

**Tabela II.37** – Roteiro das medições efetuadas no dia 05/12/03 (segunda-feira).

<b>REFERÊNCIA</b>	<b>HORA</b>	<b>MEDIÇÕES dB(A)</b>		<b>MÉDIA dB(A)</b>
Água Espraiada, Av.	08:30	81,6	75,0	78,30
	15:05	74,1	79,4	76,75
Diacuí, R.	09:20	57,4	66,2	61,80
	14:15	65,4	59,7	62,55
Miruna, Av.	10:30	70,4	66,8	68,60
	13:00	65,9	70,4	68,15
Cabo Verde, Rua	11:40	68,1	65,4	66,75
	16:00	67,4	65,9	66,65

**Tabela II.38** – Roteiro das medições efetuadas no dia 22/06/03 (quarta-feira).

<b>REFERÊNCIA</b>	<b>HORA</b>	<b>MEDIÇÕES dB(A)</b>		<b>MÉDIA dB(A)</b>
Martiniano de Carvalho, R.	08:30	63,4	69,7	66,55
	15:15	67,8	64,3	66,05
Domingo de Moraes, R.	09:15	79,9	72,1	76,00
	16:05	78,1	72,6	75,35
Mário Cardim, R. Dr.	10:00	61,5	67,4	64,45
	16:40	62,4	67,8	65,10
Sena Madureira, Av.	10:40	75,1	68,9	72,00
	17:30	75,9	71,9	73,9

**Tabela II.39** – Roteiro das medições efetuadas no dia 22/06/03 (quarta-feira).

REFERÊNCIA	HORA	MEDIÇÕES dB(A)		MÉDIA dB(A)
Martiniano de Carvalho, R.	12:00	65,1	68,7	66,90
	11:00	63,4	68,7	66,05
Domingo de Moraes, R.	12:55	77,4	72,1	74,75
	10:15	78,4	71,9	75,15
Mário Cardim, R. Dr.	13:40	66,9	60,4	63,65
	09:00	68,7	63,7	66,20
Sena Madureira, Av.	14:00	69,8	75,7	72,75
	08:30	71,4	76,8	74,10

**Tabela II.40** – Roteiro das medições efetuadas no dia 21/11/03 (segunda-feira).

REFERÊNCIA	HORA	MEDIÇÕES dB(A)		MÉDIA dB(A)
Vinte e Três de Maio, Av.	08:30	63,7	71,9	67,8
	10:20	70,4	62,7	66,55
	13:35	64,1	69,7	66,9
	14:20	73,4	61,8	67,6
	17:15	68,7	66,7	67,7
Radial Leste, Av.	09:15	78,4	73,6	76
	12:30	77,4	71,7	74,55
Galvão Bueno, R.	11:00	68,4	73,9	71,15
	15:05	67,4	74,5	70,95

**Tabela II.41** – Roteiro das medições efetuadas no dia 06/01/04 (terça-feira).

REFERÊNCIA	HORA	MEDIÇÕES dB(A)		MÉDIA dB(A)
Vinte e Três de Maio, Av.	09:15	70,6	62,7	66,65
	11:25	68,4	65,7	67,05
	13:15	71,1	63,7	67,40
	15:30	69,4	65,2	67,30
	16:20	64,9	69,7	67,30
Radial Leste, Av.	10:30	76,2	72,1	74,15
	17:00	72,4	80,1	76,25
Galvão Bueno, R.	08:00	76,1	69,9	73,00
	17:50	69,6	77,6	73,60

**Tabela II.42** – Roteiro das medições efetuadas no dia 23/06/03 (quinta-feira).

REFERÊNCIA	HORA	MEDIÇÕES dB(A)		MÉDIA dB(A)
Luis Barreto, R. Dr.	08:45	69,9	77,1	73,50
Paulista, Av.	09:30	80,5	72,4	76,45
Ribeirão Preto, Al.	09:55	68,4	60,2	64,30
Itu, Al.	10:15	74,2	67,4	70,80
Cincinato Braga, R.	10:45	73,4	80,1	76,75
Brasil, Av.	11:10	72,8	77,6	75,20
Arnaldo, R. Dr.	08:00	79,8	75,9	77,85
	11:40	74,2	78,9	76,55
	12:30	80,1	72,9	76,50
	14:15	73,5	81,2	77,35
	16:30	79,3	74,9	77,10

**Tabela II.43** – Roteiro das medições efetuadas no dia 09/08/03 (terça-feira).

REFERÊNCIA	HORA	MEDIÇÕES dB(A)		MÉDIA dB(A)
Luis Barreto, R. Dr.	10:15	70,9	73,4	72,15
Paulista, Av.	10:55	77,7	73,8	75,75
Ribeirão Preto, Al.	11:30	66,7	63,6	65,15
Itu, Al.	12:00	72,9	69,8	71,35
Cincinato Braga, R.	08:00	75,4	79,7	77,55
Brasil, Av.	08:40	78,4	75,4	76,90
Arnaldo, R. Dr.	09:30	78,3	74,8	76,55
	13:00	79,4	75,3	77,35
	15:30	75,1	78,7	76,90

**Tabela II.44** – Roteiro das medições efetuadas no dia 23/09/03 (sexta-feira).

REFERÊNCIA	HORA	MEDIÇÕES dB(A)		MÉDIA dB(A)
Luis Barreto, R. Dr.	15:00	68,7	76,8	72,75
Paulista, Av.	14:20	74,5	78,7	76,6
Ribeirão Preto, Al.	13:55	61,4	68,7	65,05
Itu, Al.	13:15	69,7	74,2	71,95
Cincinato Braga, R.	12:45	79,7	73,8	76,75
Brasil, Av.	12:00	73,4	78,5	75,95
Arnaldo, R. Dr.	10:15	79,3	74,6	76,95
	17:00	80,4	75,4	77,9

**Tabela II.45** – Roteiro das medições efetuadas no dia 07/11/03 (segunda-feira).

REFERÊNCIA	HORA	MEDIÇÕES dB(A)		MÉDIA dB(A)
Luis Barreto, R. Dr.	14:30	80,7	73,8	77,25
Paulista, Av.	15:05	79,5	73,4	76,45
Ribeirão Preto, Al.	15:30	63,8	67,9	65,85
Itu, Al.	16:10	68,7	73,1	70,90
Cincinato Braga, R.	16:45	74,2	81,9	78,05
Brasil, Av.	17:30	77,9	75,6	76,75

**Tabela II.46** – Roteiro das medições efetuadas no dia 04/03/04 (quarta-feira).

REFERÊNCIA	HORA	MEDIÇÕES dB(A)		MÉDIA dB(A)
Nações Unidas, Av. das	08:00	83,4	75,4	79,40
	16:15	82,1	77,4	79,75
Francisco Morato, Av. Prof.	10:00	80,1	73,2	76,65
	13:30	79,5	74,5	77,00
José Mariotto Ferreira, R. Major	11:10	62,4	69,2	65,80
	15:05	64,9	68,7	66,80

**Tabela II.47** – Roteiro das medições efetuadas no dia 16/03/04 (terça-feira).

REFERÊNCIA	HORA	MEDIÇÕES dB(A)		MÉDIA dB(A)
Nações Unidas, Av. das	10:30	76,3	80,4	78,35
	14:30	79,4	77,9	78,65
Francisco Morato, Av. Prof.	08:00	81,1	73,4	77,25
	16:00	76,7	78,4	77,55
José Mariotto Ferreira, R. Major	09:15	70,1	66,1	68,10
	17:30	66,7	68,9	67,80

**Tabela II.48** – Roteiro das medições efetuadas no dia 12/08/03 (sexta-feira).

REFERÊNCIA	HORA	MEDIÇÕES dB(A)			MÉDIA dB(A)
Luisa Tolle, R. Dona	15:20	59,4	65,1	63,4	62,63
Maria Cândida, Av.	08:30	78,9	69,4	75,2	74,50
	13:10	80,5	76,4	73,5	76,80
Alberto Byington, Av.	09:15	57,6	64,7	62,7	61,67
	10:00	56,6	65,1	61,5	61,07
	12:20	67,1	60,2	63,9	63,73
Caetano Álvares, Av. Eng.	14:40	79,8	71,4	75,3	75,50

**Tabela II.49** – Roteiro das medições efetuadas no dia 17/08/03 (quarta-feira).

REFERÊNCIA	HORA	MEDIÇÕES dB(A)			MÉDIA dB(A)
Luisa Tolle, R. Dona	08:30	62,9	60,2	65,4	62,83
Morvan Dias de Figueiredo	11:50	80,3	87,5	77,5	81,77
Maria Cândida, Av.	16:00	79,9	77,1	71,2	76,07
Alberto Byington, Av.	15:05	65,9	58,1	67,4	63,80
	18:00	68,1	61,1	65,4	64,87

**Tabela II.50** – Roteiro das medições efetuadas no dia 22/01/04 (quinta-feira).

REFERÊNCIA	HORA	MEDIÇÕES dB(A)			MÉDIA dB(A)
Luisa Tolle, R. Dona	10:00	60,8	66,1	63,4	63,43
Morvan Dias de Figueiredo, Av.	15:20	82,4	78,2	86,6	82,40
Maria Cândida, Av.	11:15	67,4	77,6	72,1	72,37
Alberto Byington, Av.	11:35	63,2	64,2	65,1	64,17
	13:00	63,7	59,4	65,8	62,97
	14:30	66,3	57,4	61,6	61,77
Caetano Álvares, Av. Eng.	10:40	80,4	72,9	76,5	76,60

**Tabela II.51** – Roteiro das medições efetuadas no dia 16/02/04 (segunda-feira).

REFERÊNCIA	HORA	MEDIÇÕES dB(A)			MÉDIA dB(A)
Luisa Tolle, R. Dona	16:25	67,8	60,4	65,1	64,43
Morvan Dias de Figueiredo, Av.	08:00	88,9	79,4	82,4	83,57
Alberto Byington, Av.	17:00	63,4	66,1	56,8	62,10
Caetano Álvares, Av. Eng.	16:05	80,1	73,2	76,6	76,63

**Tabela II.52** – Roteiro das medições efetuadas no dia 19/10/03 (quarta-feira).

REFERÊNCIA	HORA	MEDIÇÕES dB(A)			MÉDIA dB(A)
Morvan Dias de Figueiredo, Av.	18:00	87,6	80,9	84,5	84,33

**Tabela II.53** – Roteiro das medições efetuadas no dia 13/01/04 (terça-feira).

REFERÊNCIA	HORA	MEDIÇÕES dB(A)			MÉDIA dB(A)
Alberto Byington, Av.	08:30	67,2	61,7	64,8	64,57
Caetano Álvares, Av. Eng.	09:40	79,1	75,9	70,3	75,10

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)