

## DETERMINAÇÃO DO NÍVEL DE PRESSÃO SONORA DAS PRINCIPAIS VIAS PÚBLICAS DA REGIÃO CENTRAL DE TAUBATÉ

**Luiz Antonio P. F. de Brito (1); Vanessa Sinder (2)**

(1) Doutor, Professor do Departamento de Arquitetura, [labrito@bighost.com.br](mailto:labrito@bighost.com.br)  
Universidade de Taubaté, Cx Postal 476, Taubaté - SP, 88040-900, Tel.: (12) 36254183  
(2) Graduanda, Programa de Iniciação Científica UNITAU

### RESUMO

O excesso de ruído gera irritabilidade, perda de eficiência no trabalho e da qualidade de vida. Uma de suas principais causas é o tráfego de veículos, estabelecimentos ligados ao entretenimento e indústrias. A NBR 15575 *Desempenho de edificações até cinco pavimentos* (2008) estabelece limites para os níveis de ruído dentro de uma edificação, sendo que o engenheiro ou arquiteto devem, por meio de um projeto adequado, assegurar que isso ocorra. A NBR 15575 (2008) também atribui ao projetista o conhecimento das condições ambientais de entorno. O nível de ruído de uma localidade é conseguido através de um medidor de pressão sonora que é um equipamento de custo elevado, de manuseio não trivial, não sendo, portanto, normalmente utilizado por engenheiros e arquitetos. Este fato justifica a necessidade um banco de dados para que sirva de parâmetro de projeto para os profissionais da área. Este trabalho tem por objetivo a determinação do nível de pressão sonora nas principais vias públicas na região central de Taubaté de maneira a formar este banco de dados. Foi dada prioridade para os locais próximos a edificações escolares, hospitalares, creches, e praças, pois são mais sensíveis a níveis de ruídos elevados. As medidas seguiram a metodologia estabelecida pela NBR 10151 *Avaliação de ruídos em áreas habitadas visando o conforto da comunidade* (2000). Foram realizadas coletas de dados em 40 pontos selecionados, no período das 8:00 as 18:00hs, em 3 horários diferentes. Os resultados obtidos em cada ponto de medição foram disponibilizados sistema *Global Information System* da UNITAU, estando a disposição da comunidade. Dos 40 pontos analisados todos superaram os limites estabelecidos pela NBR 10151 (2000) de maneira que é possível concluir que Taubaté é uma cidade ruidosa apesar de seu porte médio.

Palavras-chave: ruído ambiental, mapeamento de ruído

### ABSTRACT

The excess of noise generates irritability, loss of both work efficiency and life quality. One of the major causes is the traffic of vehicles, establishments related to entertainment and industries. The NBR 15575 *Performance of edifications up to five stories* (2008) establishes the limits of noise levels within edifications, and the civil engineer or the architect has to provide an adequate project to assure that this will be assured. The NBR 15575 (2008) also attributes to the engineer or to the architect the knowledge of the surrounding environment. The noise level of a specific place is obtained through a sound pressure measurer which is a high cost equipment, that is not trivial to handle and, therefore, engineers and architects normally don't use it. This fact justifies the necessity to have a data bank that can serve as project parameters for professionals of this field. The objective of this work is to determine the sound pressure level in the main public roads of the central region of Taubaté to form this data bank. Priority was given to places nearby edifications of schools, hospital, childcare house and parks, since they are more sensitive to elevated noise levels. The measurements followed a methodology established in the NBR 10151 *Evaluation of noise in habitable areas aiming the community* (2000). Data were collected in 40 point selected, in the period from 8:00 to 18:00 hs, in three different times. The results obtained in each measured point were included in the *Global Information System* of UNITAU and are available for the community. All 40 analyzed locations surpass the level established by the NBR 10151 (2000) so that it is possible to conclude that Taubaté is a noisy city although it is of medium size.

Keywords: environmental noise, noise mapping

## 1. INTRODUÇÃO

O meio urbano das cidades de médio e grande porte se caracterizam por apresentarem uma condição sócio-econômica centralizada gerando concentração do fluxo viário e com isso excesso de energia sonora. Esta característica provoca a deterioração da qualidade de vida (MORAES e LARA, 2005). Nunes, Dorneles e Soares (1999), constataram que a o impacto gerado pelo tráfego de veículos, muitas vezes estudado apenas do ponto de vista da poluição atmosférica, contribui para a poluição sonora, a qual está ligada a distúrbios, não só na capacidade auditiva das pessoas, mas também acarreta o estresse que conseqüentemente acaba de prejudicando o rendimento do trabalho do indivíduo. A poluição sonora causa danos à saúde (física e psicológica) da população (NIEMEYER e SANTOS, 2001) e, do ponto de vista da percepção dos cidadãos, pode ser considerado um dos principais elementos de degradação ambiental na escala urbana (PEREIRA e SLAMA, 2001). A poluição sonora se origina, em geral, do crescimento desordenado das cidades, já que muitas delas não possuem um Plano Diretor para organizar seu meio urbano, possibilitando a proximidade de zonas industriais e de entretenimento com zonas residenciais, sendo poucas as que possuem dados sobre o nível de ruído existente. Outro agravante é o desconhecimento do problema pela população e a demora do aparecimento dos primeiros sintomas das doenças mais graves causadas pelo excesso de ruído.

Estudos realizados anteriormente no sentido de identificar e buscar soluções para este crescente problema identificou três fontes de ruído como sendo as principais causas de excesso de energia sonora. Sattler, Rott e Coradine (1995), em uma pesquisa com a população sobre o ruído ambiental na cidade de Porto Alegre, obtiveram como resposta que o ruído de tráfego é a primeira fonte de incômodo a população, sendo o segundo o ruído gerado pela construção civil. Rolla (1996) verificou que o ruído gerado por máquinas e equipamentos na construção civil é a segunda maior fonte de incômodo à comunidade na região de Campinas, sendo superada apenas pelo ruído do tráfego diurno de automóveis. Segundo Schimitt *et al* (2000) na cidade de Porto Alegre a predominância das reclamações sobre excesso de ruído encaminhadas à Prefeitura Municipal se originam das casas de espetáculos e boates no horário noturno, e das prestadoras de serviço ligadas à construção civil no horário diurno. A intervenção do poder público no excesso de ruído de ruído gerado pelas boates e bares é relativamente simples, pois as fontes geradoras de ruído são facilmente identificáveis e existe legislação pertinente para a solução. O mesmo não acontece com o ruído gerado pelo tráfego e pelas atividades da construção civil. O ritmo de crescimento das cidades é constante e a não podendo ser simplesmente proibida. Ferreira *et al* (2007), fizeram um levantamento no nível de ruído na cidade de Ibiá, MG, e obtiveram valores elevados, principalmente devido ao tráfego de veículos. Scherer, Piaget e Vani (2008) encontram níveis de pressão sonora entre 80 e 90 dB(A) em algumas ruas na cidade de Santa Maria (RS) gerando inclusive desvalorização imobiliária. Pinto e Moreno (2009) realizaram um mapeamento de ruído no Bairro de Copacabana na cidade do Rio de Janeiro e obtiveram valores do nível de pressão sonora entre 65 e 78 dB(A) nas ruas. Ventura *et al* (2008) também obtiveram níveis elevados mas na cidade de Florianópolis (SC) chegando até 80 dB(A) em alguns pontos próximos a grandes avenidas.

A cidade de Taubaté é um importante centro industrial do Estado de São Paulo e está localizada no coração do Vale do Paraíba. Possui indústrias de grande porte o que gera um fluxo viário diuturno em suas ruas na maioria estreitas e de pavimento irregular. Estas características aliadas ao pequeno recuo das edificações, principalmente na região central, geram uma situação de poluição sonora desconfortável a população. Deve-se ater que esta situação não é exclusiva de Taubaté, sendo comum em outras cidades do mesmo porte.

Os níveis de pressão sonora permitidos em ambientes internos de uma edificação são regulados pela NBR 10152, *Níveis de ruído para conforto acústico* (1987). Em 2008 foi publicada a NBR 15575, *Desempenho de edificações até cinco pavimentos* (2008) que responsabiliza o projetista e construtor da edificação pelo o comprimento dos níveis estabelecidos pela NBR 10152 (1987), independentemente das condições externas, ou seja, cabe ao projetista prover a edificação das condições necessárias para que a norma seja cumprida. A NBR 10151, *Avaliação de ruídos em áreas habitadas visando o conforto da comunidade* (2000) é a referência para análise de ruído ambiental conforme determina a primeira resolução do CONAMA em 8 de Março de 1990. Esta estabelece valores máximos do nível de ruído ambiente de acordo com o zoneamento e horário que são invariavelmente superados devido às várias fontes de ruído da dinâmica urbana. Valadares (2008) adverte para a necessidade do conhecimento do nível de ruído ambiente em zonas urbanas densamente povoadas para que se possa conduzir uma correta avaliação ambiental. O nível de pressão sonora de um local é determinado por meio de um medidor de pressão sonora que é um aparelho de custo elevado e manuseio específico, não sendo normalmente utilizado por profissionais da área de projetos. Assim torna-se necessário a criação de um banco de dados do nível de pressão sonora em alguns pontos estratégicos de Taubaté para que a comunidade em geral tenha acesso e que os profissionais da área de projetos possam atender aos requisitos da NBR 15575 (2008).

## 2. OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é a determinação do nível de pressão sonora nas principais vias públicas na região central de Taubaté. Os resultados obtidos estão disponíveis no *site* da UNTAU ([taubate.unitau.br](http://taubate.unitau.br)) através do sistema *Global Information System* (GIS). Através desses dados, o planejamento urbano da cidade e o projeto das edificações serão feitos com maior rigor, pois os resultados obtidos servirão de base para atender as necessidades da população em geral.

## 3. MÉTODO

Os locais selecionados para a medição foram estabelecidos através de um levantamento prévio da dinâmica urbana da região central de Taubaté. Foi dada preferência para locais mais sensíveis como praças, hospitais, escolas e postos de saúde. Ao todo foram selecionados 40 pontos de medição. Em cada um destes locais foram realizadas 3 medidas. A medida 1, das 8:00 as 11:00 hs, a medida 2 das 11:00 ‘as 15:00 hs e a medida 3 das 15:00 as 18:00hs realizadas em dias diferentes para que não houvesse algum vício. Ao todo as medidas levaram 90 dias.

As medidas seguiram a metodologia estabelecida pela NBR 10151 (2000). O equipamento utilizado foi um medidor de pressão sonora, tipo 2, com circuito de compensação “A” e resposta rápida, que atende aos requisitos da NBR 10151 (2000). A curva de compensação “A” visa simular a resposta do ouvido humano exposto ao ruído. O aparelho foi posicionado em um tripé a 1,20 metros do solo e a pelo menos 1,50 metros de superfícies rígidas com o protetor de vento acoplado ao microfone. A NBR 10151 (2000) não especifica o tempo de medição. A literatura sobre o assunto como Nunes (1998), Nunes (1999), Sattler (1999), Arruda (2000), Murgel (2000), Niemeyer (2001), Valadares (2001)) indicam um tempo de medição de pelo menos 5 minutos podendo ser de até 30 minutos, dependendo da variabilidade do volume de tráfego. Neste trabalho o tempo de medição foi de 10 minutos. O aparelho utilizado possui um *dataloger* que armazena dados a cada 10 segundos, totalizando portanto 600 medidas instantâneas, que foram exportadas para uma planilha eletrônica de onde foi possível calcular o nível de ruído equivalente,  $L_{Aeq}$ , através da Equação 1. Os níveis de ruído equivalente obtido de cada ponto de medição, três ao todo, também foram inseridos na equação 1 para o cálculo da média logarítmica.

$$L_{Aeq} = 10 * \log \left[ \frac{\left( 10^{\frac{L_1}{10}} + 10^{\frac{L_2}{10}} + \dots + 10^{\frac{L_n}{10}} \right)}{n} \right] \quad \text{Equação 1}$$

Os resultados finais foram comparados com o Nível Critério de Avaliação (NCA) da NBR 10151 (2000), Tabela 1, que fixa os níveis de ruído compatíveis com o conforto acústico em ambientes externos. Os resultados obtidos estão disponibilizados no *GIS* ([taubate.unitau.br](http://taubate.unitau.br)).

Tabela 1 Nível Critério de Avaliação (NCA) sugerido pela NBR 10151 (2000), dB(A)

TIPOS DE ÁREAS	DIURNO	NOTURNO
Áreas de Sítios e Fazendas	45	35
Área estritamente Residencial/Urbana/ou de Escolas	50	45
Área Mista, predomínio Residencial	55	50
Área Mista, com Vocação Comercial/e Administrativa	60	55
Área Mista, com Vocação Recreacional	65	55
Área predominantemente Industrial	70	60

## 4. ANÁLISE DE RESULTADOS

Os resultados obtidos estão listados na Tabela 2 onde também é descrito o local da medição, o uso do solo, o Nível Critério de Avaliação (NCA) sugerido pela NBR 10151 (2000). A Figura 1 ilustra a imagem disponível do *GIS* com a localização de todos os pontos de medição As Figuras 2 e 3 ilustram os pontos e medição 10 e 22 onde a imagem do *GIS* informa o endereço e o nível de pressão sonora daquele local As Figuras de 4 a 8 ilustram alguns locais onde foram executadas as medidas.

Tabela 2- Nível de pressão sonora (NPS) em cada ponto de medição comparado com o NCA da NBR 10151 (2000)

Ponto	Endereço	Uso	Medida 1 (dB(A))	Medida 2 (dB(A))	Medida 3 (dB(A))	Média Log (dB(A))	NCA NBR 10151 (dB(A))
1	R. Pascoa Pastoreli UNITAU Dep. de Fisioterapia	Área estritamente Residencial/Úrbana/ou de Escolas	65	61	68	66	50
2	Av. Prof <sup>o</sup> Walter Thaumaturgo Câmara Municipal	Área Mista, com Vocação Comercial/e Administrativa	70	73	75	73	60
3	Av. Prof <sup>o</sup> Walter Thaumaturgo UNITAU - Dep. de Comunicações	Área estritamente Residencial/Úrbana/ou de Escolas	69	63	69	68	50
4	R. Uruguai x Av. John Kenidy Colégio Objetivo Jr.	Área estritamente Residencial/Úrbana/ou de Escolas	70	69	70	70	50
5	Rua Portugal Residências	Área estritamente Residencial/Úrbana/ou de Escolas	65	61	60	63	50
6	Av. Tiradentes x R. Benedito Cursino dos Santos Hospital Regional	Área estritamente Residencial/Úrbana/ou de Escolas	72	75	74	74	50
7	R. Dr. Emílio Winther Prefeitura Municipal de Taubaté	Área Mista, com Vocação Comercial/e Administrativa	66	70	70	69	60
8	Av. Chales Shineider UNITAU Dep. de Arquitetura	Área Mista, com Vocação Comercial/e Administrativa	75	73	75	74	60
9	Praça Dr. Félix Guisard	Área Mista, com Vocação Comercial/e Administrativa	70	69	73	71	60
10	R. Emílio Winther x R. Floriano Peixoto Praça Santa Terezinha	Área Mista, com Vocação Comercial/e Administrativa	73	70	72	72	60
11	R. Pedro Costa x R. Voluntário Penna Ramos Praça Santa Terezinha	Área Mista, com Vocação Comercial/e Administrativa	73	73	73	73	60
12	Av. 9 de Julho UNITAU Pró Reitoria de Finanças	Área estritamente Residencial/Úrbana/ou de Escolas	74	73	72	73	50
13	R. Expeicionário Ernesto Pereira UNITAU Dep. de Odontologia	Área estritamente Residencial/Úrbana/ou de Escolas	67	68	71	69	50
14	R. Armando Salles de Oliveira UNITAU Pró Reitoria Estudantil	Área Mista, com Vocação Comercial/e Administrativa	70	68	67	69	60
15	R. Visconde do Rio Branco Igreja do Rosário	Área Mista, com Vocação Comercial/e Administrativa	68	70	72	70	60
16	R. Pedro Costa x R. Cel. Gomes Nogueira Residências	Área Mista, predomínio Residencial	79	73	79	78	55
17	Av. 9 de Julho UNITAU Dep. de Direito	Área estritamente Residencial/Úrbana/ou de Escolas	74	74	75	74	50
18	R. Barão da Pedra Negra x R. Francisco de Barros Residências	Área Mista, com Vocação Comercial/e Administrativa	68	70	72	70	60
19	R. Conselheiro Moreira de Barros UNITAU - Dep. de Pedagogia	Área estritamente Residencial/Úrbana/ou de Escolas	67	65	66	66	50
20	R. XV de Novembro x Anízio Ortiz Monteiro	Área Mista, com Vocação Comercial/e Administrativa	76	78	73	76	60
21	R. Dr. Pedro Costa, Colégio Lopes Chaves	Área estritamente Residencial/Úrbana/ou de Escolas	72	75	76	75	50
22	Av. Granadeiro Guimarães UNITAU, Hospital Universitário	Área estritamente Residencial/Úrbana/ou de Escolas	77	73	73	75	50
23	R. XV de Novembro x R. Jaques Félix Residências	Área Mista, predomínio Residencial	71	71	74	72	55
24	R. Souza Alves x R. Chiquinha de Mattos	Área Mista, com Vocação Comercial/e Administrativa	68	70	71	70	60
25	R. Visconde do Rio Branco x R. Carneiro de Souza	Área Mista, com Vocação Comercial/e Administrativa	70	71	71	70	60
26	R. Marquês do Herval	Área Mista, com Vocação Comercial/e Administrativa	74	74	74	74	60
27	Av. Granadeiro Guimarães UNITAU, Hospital Universitário	Área estritamente Residencial/Úrbana/ou de Escolas	73	72	72	73	50
28	R. Duque de Caxias x R. Jaques Félix	Área Mista, com Vocação Comercial/e Administrativa	72	74	72	73	60
29	R. Dr. Souza Alves x R. Cel.	Área Mista, com Vocação	67	70	69	69	60

	Augusto Monteiro	Comercial/e Administrativa					
30	Av. Cônego José Luís Ribeiro UNITAU - Eng. Mecânica	Área estritamente Residencial/Urbana/ou de Escolas	68	67	67	67	50
31	Av. Armando S.de Oliveira x R. Silva Jardim Biblioteca	Área Mista, predomínio Residencial	66	66	63	65	55
32	R. Dr. Jorge Winther x R. Floriano Peixoto Residências	Área Mista, predomínio Residencial	68	68	65	67	55
33	R. Cel Marcondes de Mattos x R. Dr. Jorge Winther	Área Mista, com Vocaçã Comercial/e Administrativa	71	74	71	72	60
34	R. Dr. Jorge Winther	Área Mista, com Vocaçã Comercial/e Administrativa	71	70	68	70	60
35	R. Mariano Moreira x R. Dr. Silva Barros	Área Mista, com Vocaçã Comercial/e Administrativa	71	69	69	70	60
36	Pç. Dr. Euzébio Câmara Leal	Área Mista, com Vocaçã Comercial/e Administrativa	73	76	73	74	60
37	R. Gastão Câmara Leal	Área Mista, com Vocaçã Comercial/e Administrativa	72	71	73	72	60
38	Av. Granadeiro Guimarães Escola Especial Madre Cecília	Área estritamente Residencial/Urbana/ou de Escolas	76	76	75	76	50
39	Av. JK x R. Dr. Ruben Câmara Residências	Área Mista, predomínio Residencial	67	66	66	66	55
40	R. Ubatuba x R. Dr. Emílio Winther Residências	Área Mista, predomínio Residencial	72	70	72	72	55

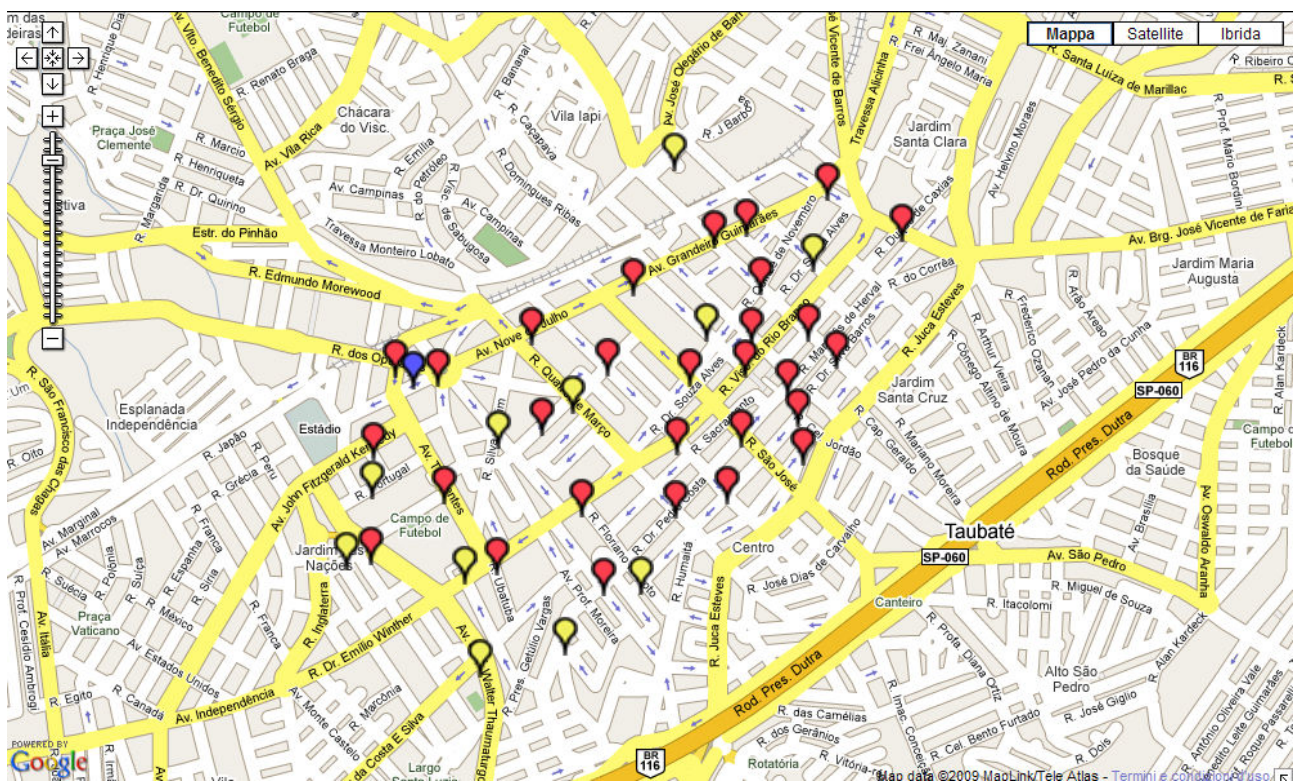


Figura 1. Imagem do GIS com a localização dos pontos de medição.



Figura 2. Imagem do GIS com a localização do ponto de medição 10



Figura 3. Imagem do GIS com a localização do ponto de medição 22



Figura 4 – Vista do Departamento de Fisioterapia da UNITAU, ponto de medição 1



Figura 5 – Vista da Câmara Municipal de Taubaté, ponto de medição 2



Figura 6 – Vista do Departamento de Comunicações da UNITAU, ponto de medição 3

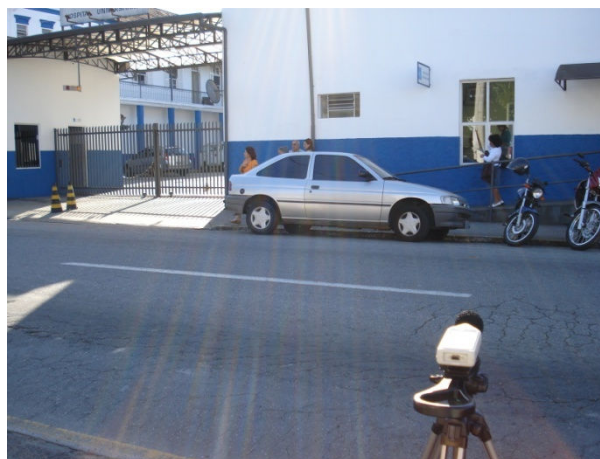


Figura 7 - Vista do Hospital Universitário da UNITAU, ponto de medição 22



Figura 8 - Vista Rua Dr Pedro Costa, ponto de medição 21

Nos pontos de medição 5, 16 e 20 a diferença entre as três medidas foi superior a 5 dB(A), de maneira que a medida que apresentou o desvio foi refeita no mesmo horário da anterior. Nos três casos o resultado voltou a se repetir de maneira que o fato deve-se a uma variação temporal do nível de ruído devido a mudanças principalmente no volume de tráfego.

De acordo com a norma NBR 10151 (2000) o nível de ruído em áreas residenciais urbanas ou de hospitais e escolas deve ser até 50dB(A), em áreas mistas com predominância residencial deve ser 55 dB(A), em áreas mistas com vocação comercial e administrativa de 60dB(A) sendo estes os usos do solo encontrados na região analisada. Os resultados obtidos estão acima do sugerido pela norma em todas as medições e claramente geram desconforto a comunidade. Os pontos de medição 9, 71 dB(A), 10, 72 dB(A) e 11, 73 dB(A) estão localizados em praças com equipamentos públicos como parques, pista de caminhada e áreas para ginástica voltados ao lazer da população, principalmente crianças e idosos que são os mais afetados pelo excesso de ruído. Os pontos de medição 6, 74dB(A), 22, 75 dB(A) e 27, 73 dB(A) estão localizados defronte a hospitais onde o nível de ruído deveria adequado a recuperação das pessoas que lá estão. Isto associado à necessidade de se manter as janelas abertas para a ventilação e ao pequeno recuo frontal geram até uma condição insalubre aos pacientes. Pode-se destacar também o ponto 38, 76 dB(A) defronte a uma escola de ensino infantil e fundamental.

A principal fonte de ruído observada durante as medições foi o gerado pelo tráfego, principalmente pelos veículos pesados que circulam pela região central. Esta é o centro comercial e financeiro da cidade com edificações antigas, algumas com mais de 150 anos. As ruas são estreitas, mas mesmo assim, recebem uma carga de veículos considerável já que a cidade não possui um anel viário que desvie os veículos que apenas passam por esta região em direção a outros bairros. Em geral, os veículos de transporte coletivo se destacaram na geração de energia sonora devido a má conservação do sistema de abafamento de ruído do escape de gases, freios e suspensão. As motocicletas, mesmo em menos quantidade, também colaboram já que praticamente 100% das mesmas não possuíam sistema de abafamento de ruído. A má qualidade do pavimento asfáltico em algumas vias também contribuiu para a elevação da energia sonora principalmente pelos impactos gerados pelas suspensões e caçambas de veículos. Nestes casos, veículos coletivos e

pavimento asfáltico em má conservação, cabe o poder público municipal as providencias para que a situação seja amenizada.

Devido a morfologia urbana do centro de Taubaté as calçadas são estreitas e na maioria das edificações não possuem recuo frontal nem lateral. A ausência do recuo frontal forma uma parede rígida, próxima as vias, refletindo a energia sonora que novamente é refletida pelas edificações do lado oposto. A falta do recuo lateral, edificações geminadas, dificulta e dispersão da energia sonora de modo também contribui para a reflexão das ondas. As calçadas estreitas dificultaram em alguns locais o posicionamento do medidor de pressão sonora já que o recuo de pelo menos 1,5 metros de superfícies rígidas aproximou o aparelho das vias, como pode ser observado na Figura 6.

A NBR 10151 (2000) se mostrou inadequada para avaliação de níveis de ruído onde o tráfego de veículos é uma das principais fontes envolvidas. Freitas e Freitas (2008) alertaram para a dificuldade de cumprir a legislação sobre níveis sonoros ambientais, neste caso a NBR 10151 (2000) já que as péssimas condições das vias urbanas, dos veículos e os maus hábitos dos condutores geram níveis de ruído elevados. Musafir (2008) sugere que os níveis estabelecidos pela NBR 10151 (2000) não são adequados para análise de ruído gerado por tráfego de veículos. Dos 40 pontos analisados nenhum atendeu aos requisitos desta norma. Este é um fato preocupante sobre dois aspectos: o primeiro, óbvio do ponto de vista da qualidade de vida, e até saúde, das pessoas que circulam e trabalham na região, já que muitos pontos comerciais estão à beira das vias e são abertos frontalmente para acesso dos clientes. Outro aspecto é a dificuldade do poder público de identificar fontes de ruído que potencialmente poderiam causar incômodo a população, mas que utilizam o ruído elevado do tráfego de veículos, chamado ruído de fundo, como desculpa para não atenderem os limites máximos permitidos e contribuem para a degradação da qualidade de vida. Desta maneira uma normalização específica, nova ou complementar a NBR 10151 (2000), se faz necessária. Outro fator que deve ser revisto é a maneira de se classificar o local de análise (residencial, uso misto, recreação...), já que muitas vezes a ocupação prevista pelo plano diretor não é respeitada e a NBR 10151 (2000) não define se deve-se considerar a ocupação de fato ou de direito.

## 5. CONCLUSÕES

O nível de pressão sonora de nenhum dos locais estudados está de acordo com o previsto pela norma NBR 10151 (2000). Os locais mais problemáticos são os pontos próximos aos hospitais, que estão todos acima de 70 dB(A). Isso acontece, também, pelo fato de os hospitais estarem localizados na parte central da cidade e, no caso do Hospital Universitário, por ser em um prédio antigo que está bem próximo à Avenida 9 de Julho. Um dos fatores que influem nesta condição é a morfologia urbana de Taubaté, que é uma cidade antiga, tendo vários de seus prédios históricos tombados e funcionando, de forma que suas ruas não podem ser alargadas devido à inexistência de recuo, tornando as ruas verdadeiras caixas acústicas que amplificam o ruído ao invés de dispersa-lo. A construção de um sistema viário alternativo, que desvie o tráfego pesado da região central, torna-se portanto, uma prioridade para melhoria da qualidade de vida da população que trabalha e habita nesta região.

O banco de dados disponibilizado no *GIS* servirá para que profissionais da construção civil, arquitetos e engenheiros, se baseiem para realização de projetos futuros de maneira que seja obtida a qualidade mínima para seus habitantes e atendam aos requisitos da NBR 15575 (2008). A população em geral também poderá acessar estas informações para que se proteger do excesso de ruído já que seus efeitos, na maioria das vezes, nos passa despercebido.

Os resultados obtidos confirmam a expectativa inicial de que a região analisada é ruidosa e desconfortável do ponto de vista do ruído o que justifica sua continuidade da pesquisa, estendendo as medições para a região lindeira a Rodovia Presidente Dutra, reconhecidamente uma fonte importante de ruído em Taubaté.

## 6. REFERÊNCIAS

- ARRUDA, F. R.; COELHO, J. L. B.; TENENBAUM, R. A.; SLAMA J. G.; Aspectos do Controle do Ruído Urbano na Cidade do Rio de Janeiro, In, XIX ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ACÚSTICA, Rio de Janeiro. 2000, , **Anais...** SOBRAC, Rio de Janeiro. 2000. pp 410-415.
- ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, **NBR 10151**- Acústica, Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade, Rio de Janeiro, 2000
- \_\_\_\_\_, **NBR 10152** - Níveis de ruído para conforto acústico, Rio de Janeiro, 1987
- \_\_\_\_\_, **NBR 15575** - Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos – Desempenho, 2008
- FERREIRA, D. G.; VALADARES, V. M.; ULHOA, F. M.; HIRASHIMA, H.; SANTOS, V. M. Avaliação do ruído em área urbana como parâmetro para tomada de decisão na elaboração de planos diretores: o caso da cidade de Ibiá, MG, In IX ENCONTRO NACIONAL SOBRE O



- CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, Ouro Preto, 2007. **Anais....** Associação Nacional da Tecnologia do Ambiente Construído, 2007
- FREITAS, A. P. M. e FREITAS, S. M. Aspectos legais referentes ao conforto acústico nas edificações urbanas. 2006. **Revista Eletrônica do Curso de Direito da UFSM**, Vol. 1, N.3, p. 3-16, nov. 2006,
- MORAES, E, LARA, N, Mapa Acústico de Belém, In ENCONTRO NACIONAL DO CONFORTO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO. Maceió. 2005. **Anais....**, Associação Nacional da Tecnologia do Ambiente Construído. 2005
- MURGEL, Eduardo, Análise de Instalação Piloto de uma Barreira Acústica Rodoviária, Rio de Janeiro, In XIX ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ACÚSTICA, Rio de Janeiro ,2000, **Anais...** Rio de Janeiro SOBRAC, 2000. pp 270 a 275
- MUSAFIR, R. E. Uma Discussão sobre a NBR 10.151 (Avaliação de Ruído em Áreas Habitadas Visando o Conforto da Comunidade), In XXII ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ACÚSTICA, Belo Horizonte, 2008, **Anais....** Bel Horizonte, SOBRAC, 2008
- NIEMEYER, M. L., SANTOS, M. J. O., Qualidade Acústica no Espaço Urbano, In VI ENCONTRO NACIONAL SOBRE O CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, São Pedro . 2001, , **Anais...** Associação Nacional da Tecnologia do Ambiente Construído, São Pedro.2001
- NUNES, M. F. O, Estudo do Ruído de Tráfego Veicular Urbano em Interseções SemafORIZADAS no Centro da Cidade de Santa Maria - RS, Dissertação de Mestrado, 1998, Curso de Pós Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1998
- NUNES, M. F. O., DORNELES, G. T., SOARES, I. N., Medidas de Atenuação do Ruído de Tráfego Urbano para o Conforto Acústico em Áreas Residenciais, In II ENCONTRO LATINO AMERICANO SOBRE O CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, Fortaleza. 1999, **Anais....**, Associação Nacional da Tecnologia do Ambiente Construído, Fortaleza, 1999
- PEREIRA, M., SLAMA, J. O Ambiente Sonoro Urbano: Representações e Indicadores na Cidade do Rio de Janeiro, In ENCONTRO NACIONAL DO CONFORTO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, São Pedro, 2001. **Anais..** , Associação Nacional da Tecnologia do Ambiente Construído, São Pedro 2001
- PINTO, F. A. N., MORENO, M. D. M. Mapa de ruído de bairros densamente povoados – Exemplo de Copacabana, Rio de Janeiro – Brasil, In XXII ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ACÚSTICA, Belo Horizonte, 2008. **Anais....** Bel Horizonte, SOBRAC, 2008
- ROLLA, S., Ruído na construção civil, In XVII ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ACÚSTICA, Petrópolis. 1996, , **Anais....**, Petrópolis, 1996, SOCIEDADE BRASILEIRA DE ACUSTICA, pp 352 – 359.
- SATTLER, M, A., Avaliação do Impacto de Ruído Gerado por Sistemas Binários de Tráfego, In II ENCONTRO LATINO AMERICANO SOBRE O CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, Fortaleza .1999, **Anais...** Associação Nacional da Tecnologia do Ambiente Construído, Fortaleza .1999
- SATTLER, M. A., ROTT, A. A., CORADINI, R. A., Avaliação do Ruído Ambiental em Porto Alegre, In: VI ENCONTRO NACIONAL DA TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, Rio de Janeiro 1999, , **Anais....**, Associação Nacional da Tecnologia do Ambiente Construído, Rio de Janeiro 1999. pp 647 - 652.
- SCHERER, M.J.; PIAGETI, G.; VANI, L., O Ruído Urbano e a Desvalorização Imobiliária, In XXII ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ACÚSTICA, Bel Horizonte. 2008 **Anais....**, SOBRAC, Bel Horizonte. 2008 SCHIMITT, I. N.; PUMO, M. L.; MUHLE, L. A.; COELHO, D; MOURA, V. P.; OLIVEIRA, R. S.; Gestão Ambiental no Controle da Poluição Sonora: A Experiência de Porto Alegre, In Anais do XIX ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ACÚSTICA, Rio de Janeiro, 2000. **Anais...** SOBRAC, 2000. pp 398 a 415.
- VALADARES, V., VECCHI, M. A., Alternativas de Controle de Ruído para a Estação Venda Nova em Belo Horizonte, In VI ENCONTRO NACIONAL SOBRE O CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, São Pedro, 2001. **Anais....**,Associação Nacional da Tecnologia do Ambiente Construído, , São Pedro, 2001
- VALADARES, V. Premissas para Aplicação Idônea da NBR 10151: a questão do ruído ambiente, In XXII ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ACÚSTICA, Belo Horizonte, 2008 **Anais....** SOBRAC, Bel Horizonte. 2008
- VENTURA, A.N; VIVEIROS, E.; COELHO, J. L. B., NEVES, M. M.. Uma contribuição para o aprimoramento do Estudo de Impacto de Vizinhança: a gestão do ruído ambiental por mapeamento sonoro, In XXII ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ACÚSTICA, Belo Horizonte, 2008 **Anais....** SOBRAC, Belo Horizonte. 2008