



VI Congreso Iberoamericano de Acústica - FIA 2008
Buenos Aires, 5, 6 y 7 de noviembre de 2008

FIA2008-A222

Estudo de acústica urbana em centro histórico

Bianca Carla Dantas Araújo^(a)
Paulo Eduardo Vieira Cunha^(c)

(a) Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. Rua Maranhão, 88, 01240.000, São Paulo, SP. BRASIL. dantasbianca@gmail.com

(c) Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. Rua Trabalhador São Carlense, São Carlos, SP. BRASIL. pauloeduardovc@gmail.com

Abstract

In the historic center, mainly in Brazil, where they have similar characteristics and attributes of the morphology of urban form, the specifications of the sound sources are reflective of the type of use and occupation of the site, in addition to intervene in the kind of change of use of the historic buildings. In the historic centre of the city of Natal / RN, Brazil (neighborhood of Ribeira), the use of soil is predominant in services and trade, mainly from activities of the fishing industry. A programme to encourage the use housing to revitalize the historic center is being developed as the district presents a physical state decadence. To grant the change of use of existing soil and environmental quality of the neighborhood was conducted a study to identify possible sound sources on site and the resulting guidelines for appropriateness. We performed measurements of sound pressure level at various points representative of urban typology, for a typical day this week, where the activities are in full development. It appears that is the largest source of noise arising from traffic of trucks that supply the fishing activity. As a guideline for action, you should review traffic and scheduled routes, and a director of traffic plan for the urban area.

Resumo

Em centro histórico, principalmente no Brasil, onde estes possuem características semelhantes de morfologia e atributos da forma urbana, as especificações das fontes sonoras são reflexo do tipo de uso e ocupação do local, além de intervirem no tipo de mudança de uso dado às edificações históricas. No centro histórico da cidade de Natal/RN, Brasil (bairro da Ribeira), o uso do solo predominante é de serviços e comércio, principalmente de atividades do ramo pesqueiro. Um programa de incentivo ao uso habitacional para revitalizar o centro histórico está sendo desenvolvido, pois o bairro apresenta um estado decadência física. Para dar subsídio a mudança de uso do solo vigente e a qualidade ambiental do bairro foi realizado um estudo para identificar as possíveis fontes sonoras no local e as consequentes diretrizes para adequação. Foram realizadas medições de nível de pressão sonora em varios pontos representativos da tipologia urbana, durante um dia típico na semana, onde as atividades estão em pleno desenvolvimento. Observa-se que a maior fonte é advinda do ruído de tráfego de caminhões que abastecem a atividade pesqueira. Como diretriz de intervenção, deve-se rever o tráfego e horario dos percursos, além de um plano diretor de tráfego urbano para a área.

1 Introdução

O som é parte da vida diária e apresenta-se por diferentes formas. Entretanto, na sociedade moderna muitos sons são desagradáveis e indesejáveis, e esses são comumente definidos como ruído. O efeito do ruído no indivíduo não depende somente de suas características (amplitude, frequência, duração, etc), mas também da atitude do indivíduo frente a ele (GERGES, 2000).

As fontes de poluição sonora ambiental incluem o tráfego, as aeronaves, a indústria, o comércio e os serviços, dentre outras. O ruído é gerado fora e dentro das edificações, e os níveis de ruído são bastante inferiores àqueles prováveis de causar dano à audição e seu efeito é subjetivo.

Tem-se feito tentativas para definir os padrões de conforto acústico com relação à poluição sonora ambiental, usando uma combinação de pesquisas sociais para avaliar as respostas subjetivas e medições de campo a fim de estabelecer as condições acústicas externas. Como resultado, embora o ruído seja geralmente percebido como um problema pelas pessoas dentro das edificações, as normas de ruído são especificadas em termos dos níveis de ruído externo na vizinhança das edificações afetadas.

As medidas de controle de ruído são importantes por poderem desempenhar papel determinante no monitoramento ambiental, na identificação de problemas e soluções nas atividades diárias.

A grande demanda pelo conforto acústico, controle de ruído e vibrações exige soluções de projeto e desenvolvimento de materiais e processos para problemas do ruído (GERGES, 2000). Todo esforço deve ser realizado na criação de ambiente e condições de trabalho adaptadas ao homem.

O presente estudo objetivou avaliar os níveis de ruído identificado no bairro da Ribeira em Natal/RN, de modo a confrontar as medições/registros com os padrões definidos nas normas Internacionais, nacionais e estaduais/ locais, visando a caracterização da área objeto de análise para implantação do Terminal Pesqueiro.

O desenvolvimento do trabalho foi estruturado com a apresentação dos estudos e procedimentos adotados em um primeiro momento, explicitando todos os passos da análise, seguido da apresentação dos resultados das medições e análise dos projetos com as discussões consideradas e, finalmente, as conclusões e recomendações.

2 Acústica Urbana no Centro Histórico

2.1 Descrição da área estudada

A área estudada é um dos bairros mais antigos de Natal, capital do Rio Grande do Norte (Brasil), denominado Ribeira. Esta denominação remonta a épocas passadas, pois essa região se caracterizava por ser área constantemente inundada por inundações do Rio Potengi. Era, portanto, um enorme brejo inabitável. Seu povoamento teve início no começo do século XVII, com seus arredores principalmente ocupados por sítios. No decorrer desse mesmo século o povoamento processou-se muito lentamente.

No século XVIII esta região se caracterizava como zona de coqueirais nativos embora existissem algumas construções situadas nas atuais Rua Chile, Doutor Barata e General Glicério. Não representava, porém, área tipicamente residencial, porque os residentes eram os guardas dos armazéns. Era, portanto, zona secundária da cidade, a área residencial nobre era a Cidade Alta. No início do século XIX, já existia uma ocupação mais significativa, e incipiente uma vocação comercial do bairro. Ao longo do século XIX, vários foram os acontecimentos,

ou momentos, que impulsionaram a ocupação da Ribeira. Destaca-se que, de forma maciça, a ocupação somente ocorreu no século XX, e em especial, com as obras de reforma do Porto (1902). Esta obra, além de impulsionar o comércio local - por representar relação direta com os mercados estrangeiros - estimulou o povoamento da Ribeira, por abranger toda a cidade de Natal com os reflexos da modernidade. A partir de então surgiram inúmeras construções as quais modificaram, consideravelmente, o cenário da cidade.

De acordo com a evolução e a configuração urbana do bairro, pode-se observar que a problemática da poluição sonora, devido a importância e contextualização do bairro em relação à cidade de Natal nas décadas do século XX, mereceria atenção, apesar de este não ser um aspecto tão discutido quanto nos dias atuais. A dinâmica que existira no bairro provavelmente implicaria em levantamento de fontes sonoras diversas, porém sofreu, ao longo do tempo, profundas modificações no espaço e nos usos conforme relato.

Para efeito da avaliação dos níveis de ruído observados atualmente na área analisada, foram definidos quatro pontos em função dos objetivos propostos para o estudo, da localização das fontes sonoras principais identificadas, os usos definidores do espaço, além da abrangência de toda a área (Figura 1).

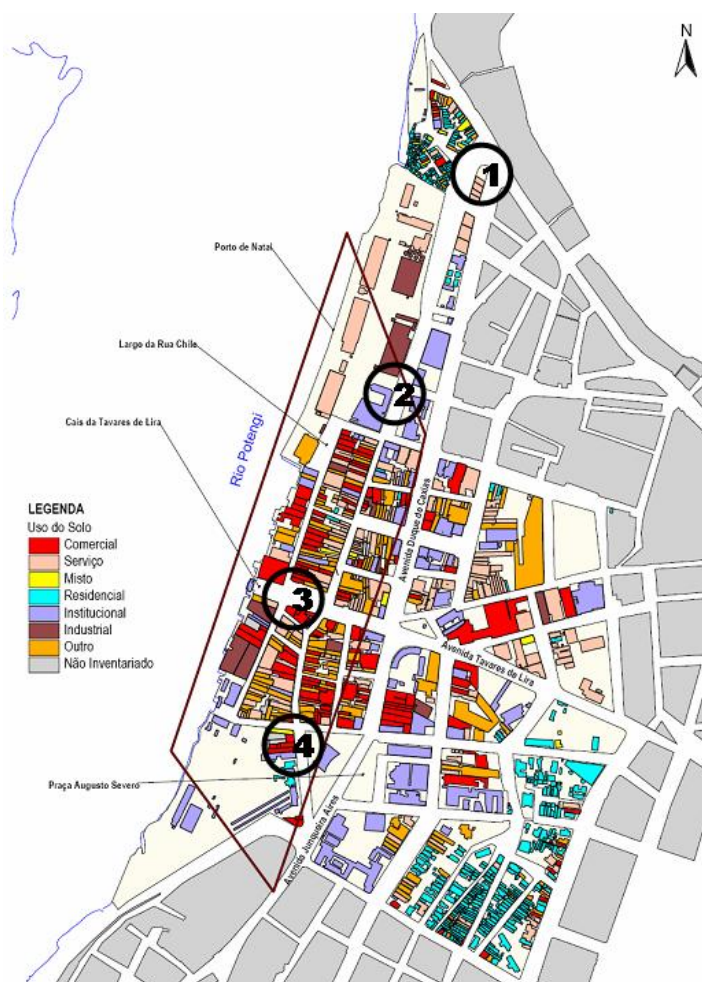


Figura 1. Mapa de Uso do Solo da Ribeira e localização dos quatro pontos de medição dos níveis de ruído
Fonte: Adaptado ARAÚJO (2004)



Figura 2. Foto do ponto 1



Figura 3. Foto aérea ponto 1

PONTO 2 – O segundo ponto caracteriza-se por estar inserido em uma área onde se começa a observar um adensamento das edificações. Alguns edifícios apresentam 4 pavimentos, além de possuírem pequenos recuos lateral, frontal ou posterior. A vegetação é um item presente, apesar de concentrada apenas nesta área, com árvores de porte médio nas calçadas e no canteiro central, porém esse sem recobrimento no solo – solo natural. O local apresenta topografia plana e ruas com larguras intermediária, com revestimento asfáltico. Essa área é adjacente ao porto, passando pelo ponto os caminhões de carga e descarga, além disso há presença no entorno de uso institucional, de indústria e de serviço – o Porto (Figuras 4 e 5).



Figura 4. Foto do ponto 2



Figura 5. Foto aérea ponto 2

PONTO 3 – Esse ponto de medição é localizado em uma rua larga com revestimento asfáltico, em direção aos ventos dominantes – sudeste. Também está inserido em uma área adensada, dentro do centro histórico. Está bem próximo ao rio, local chamado de Cais do Porto. A presença de áreas verdes é caracterizada por árvores de médio porte nas calçadas ao longo da rua. O uso industrial, de comércio e de serviço é predominante na área. O ruído das indústrias e do tráfego intenso são fatores que representam este ponto (Figuras 6 e 7).



Figura 6. Foto do ponto 3



Figura 7. Foto e localização ponto 3

PONTO 4 – Este ponto, considerado como o representativo do centro histórico, por estar inserido na malha urbana deste, caracteriza-se por ruas estreitas, com revestimento asfáltico, edificações geralmente de dois pavimentos, com lotes pequenos sem recuos laterais ou frontais entre os edifícios, e ausência de áreas verdes. Os usos das edificações da área destinam-se a serviços, comércios e indústrias, além da antiga Rodoviária de natal que ainda está em funcionamento, porém como terminal de ônibus urbano. (Figura 8).



Figura 8. Foto aérea ponto 4

2.2 Métodos adotados

A partir do objetivo do trabalho de caracterizar os níveis de ruídos do bairro da Ribeira, foram estabelecidos de acordo com o Planejamento experimental do trabalho de campo, a partir da análise “in loco” dos problemas, aquisição e análise das Normas Técnicas pertinentes.

Para atingir os objetivos propostos no presente estudo foram adotados procedimentos de registro e avaliação dos níveis de pressão sonora equivalente (LAeq), em decibéis ponderados na escala “A” [dB (A)], registrados nos pontos já mencionadas, de acordo com normas Internacionais, nacionais estaduais/locais, que garantem a proteção dos usuários e da vizinhança frente aos ruídos prejudiciais a saúde.

Os limites de horário para o período diurno e noturno, de acordo com a NBR 10151 (2000), podem ser definidas pelas autoridades de acordo com os hábitos da população. Porém,

recomenda-se usar a faixa das 7 h às 22 h para o período diurno e a faixa das 22 h às 7 h para o período noturno.

O início do primeiro período das medições dos níveis de ruídos programou-se para o final da tarde do dia 21/07/2006, correspondente ao período diurno, e deu-se continuidade no mesmo dia após as 20 h, correspondente ao período noturno. Nos períodos de medição/registros não ocorreu nenhuma interferência audível de fenômenos da natureza.

Os medidor utilizado para os registros/medições da pressão sonora foi o de Modelo Digital PeakTech 8000, que fornece uma variação automática ou manual em seis escalas de medida de 30 a 130 dB. O medidor fornece saída AC, DC e RS-232, que permitem utilizar-se de cabos para captura dos dados do nível de pressão sonora manuais e os registros em PC's, no caso, utilizado um Notebook's Compac.

Os níveis de pressão sonoras instantâneos (LA) e os Ruídos de Fundo foram medidos/registrados, conforme a flexibilidade de utilização do PC's, e possibilitaram os registros instantâneos utilizados nas análises dos dados e determinação dos níveis de pressão sonora equivalentes (LAeq), as correções e avaliação dos ruídos constantes nas Normas Técnicas.

Os procedimentos adotados e a escolha dos pontos de medição de ruídos nos diversos ambientes estudados foram definidos em função das características dos mesmos, das fontes sonoras identificadas e posicionamento dos maquinários existentes, horários de funcionamentos. Os medições/registros externos foram efetuadas em pontos afastados 1,2 m do piso e pelo menos 2 m de quaisquer superfícies refletoras, como muros, paredes, etc. Além disso, em todos os pontos foram medidos os ruídos de fundo, já que os medidores utilizados dispõem dessa função.

2.3 Resultados

Para efeito da presente avaliação foram efetuados medições/registros exteriores em quatro pontos (1, 2, 3 e 4), abrangendo todo o bairro da Ribeira. Os registros no Ponto 1 apontaram para níveis de pressão sonora equivalentes (LAeq) de 63,5 dB(A) e 65,3 dB(A) (Figuras 9 e 10), e ruídos de fundo de 68,5 dB(A) e 62,5 dB (A), nos períodos diurnos e noturnos, respectivamente. Constatou-se nos dois períodos analisados atividades na quadra desportiva, bem como tráfego intenso no primeiro período de medição – diurno.

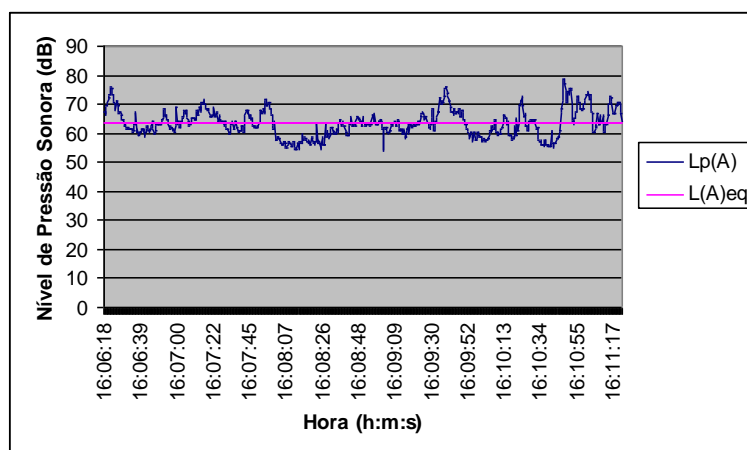


Figura 9. Registros instantâneos no Ponto 1 no período diurno

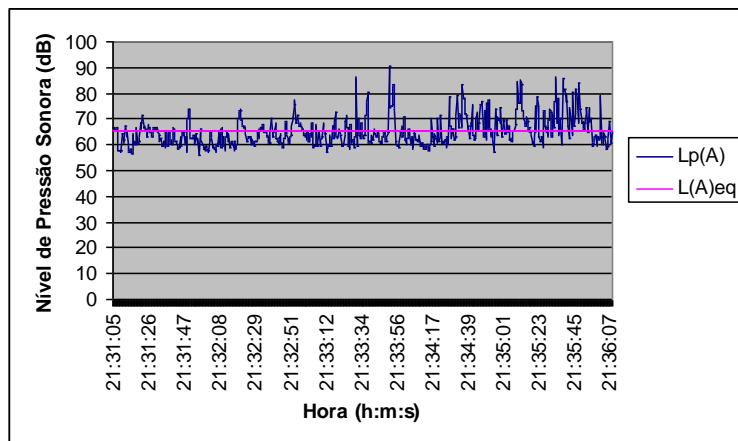


Figura 10. Registros instantâneos no Ponto 1 no período noturno

Os registros no Ponto 2 apontaram para níveis de pressão sonora equivalentes (LAeq) de 60,1 dB(A) e 59,7 dB(A) (Figuras 11 e 12), e ruídos de fundo de 57,4 dB(A) e 64,6 dB (A), nos períodos diurnos e noturnos, respectivamente. Observou-se, pela proximidade do ponto 2 interferência também do ruído de fundo provocado pelo tráfego da rua no primeiro período de medição.

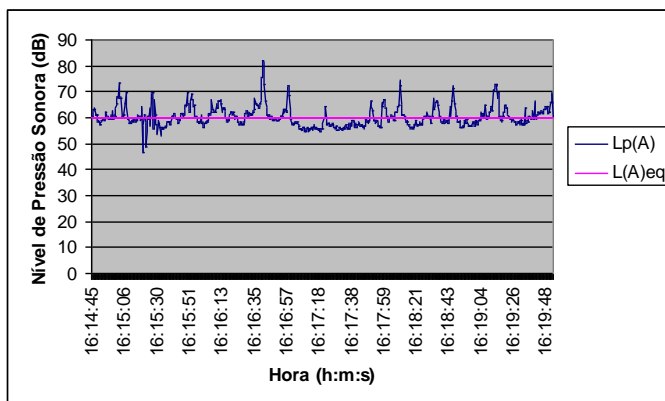


Figura 11. Registros instantâneos no Ponto 2 no período diurno

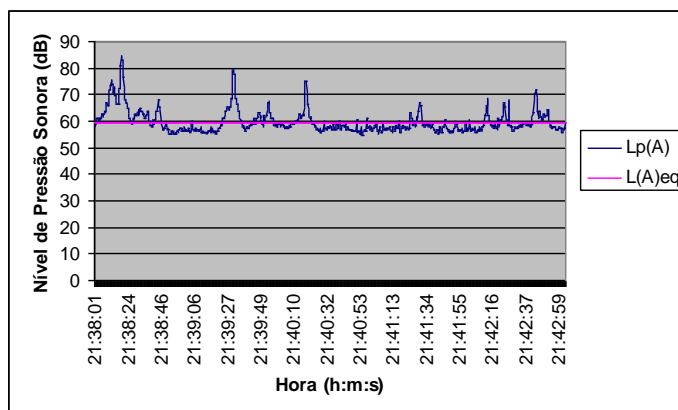


Figura 12. Registros instantâneos no Ponto 2 no período noturno

Os registros nos Pontos 3 apontaram para níveis de pressão sonora equivalentes (LAeq) de 63,0 dB(A) e 58,3 dB(A) (Figuras 13 e 14), e ruídos de fundo de 60,1 dB(A) e 56,7 dB (A), nos períodos diurnos e noturnos, respectivamente.

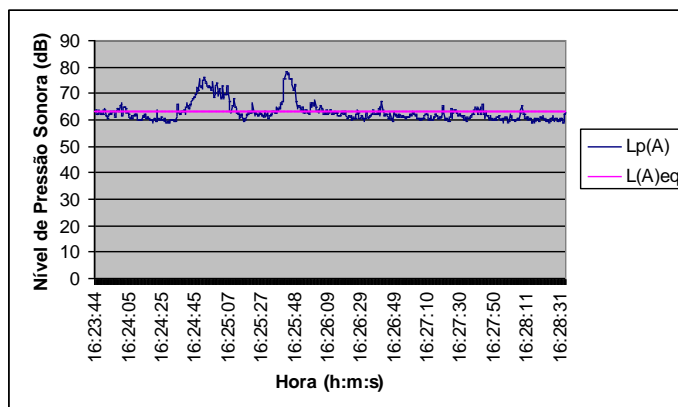


Figura 13. Registros instantâneos no Ponto 3 no período diurno

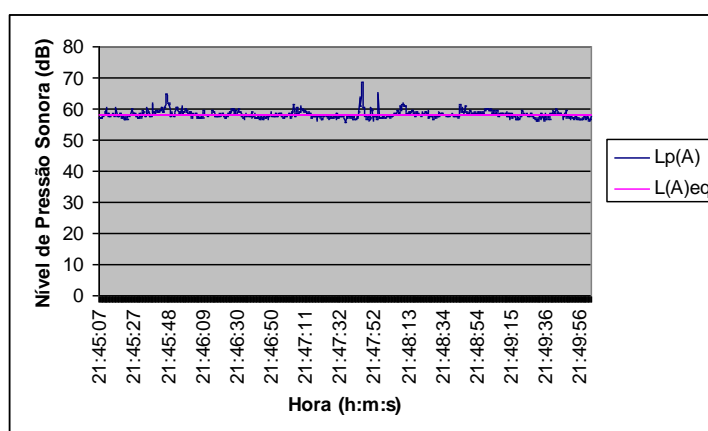


Figura 14. Registros instantâneos no Ponto 3 no período noturno

Os registros nos Pontos 4 apontaram para níveis de pressão sonora equivalentes (LAeq) de 63,2 dB(A) e 63,4 dB(A) (Figuras 15 e 16), e ruídos de fundo de 60,2 dB(A) e 69,0 dB(A), nos períodos diurnos e noturnos, respectivamente. Pode-se observar que no período noturno havia um ruído característico proveniente de um som ligado em uma banca de revistas próximo ao local de medição.

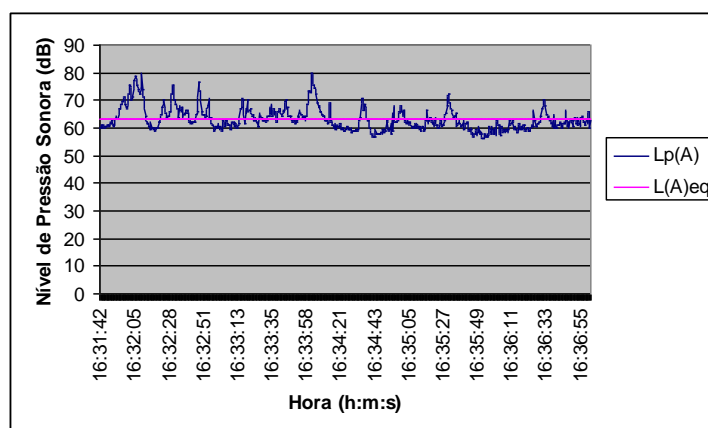


Figura 15. Registros instantâneos no Ponto 4 no período diurno

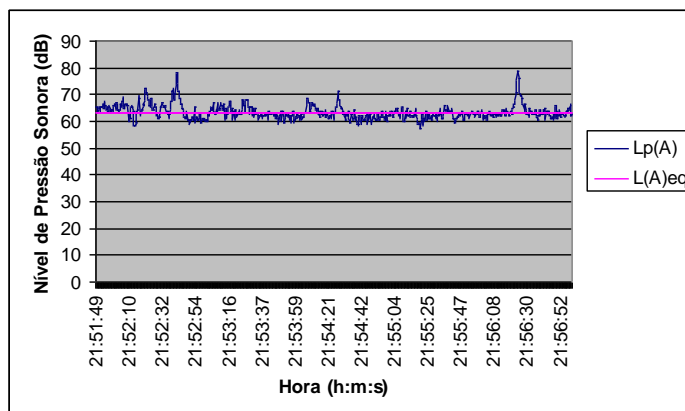


Figura 16. Registros instantâneos no Ponto 4 no período noturno

A tabela 1 apresenta um resumo dos dados medidos/registrados no raio de influência da área objeto de estudo.

Tabela 1. Dados dos Níveis de Pressão Sonora Equivalentes (L_{Aeq}) e Ruídos de Fundo (RF), em dB(A), medidos/registrados na área de estudo.

Ponto	período diurno		período noturno	
	L_{Aeq}	RF	L_{Aeq}	RF
1	63,5	68,5	65,3	62,5
2	60,1	57,4	59,7	64,6
3	63,0	60,1	58,3	56,7
4	63,2	60,2	63,4	69,0

3 Conclusões

Para um estudo comparativo entre os dados levantados resumiu-se os valores dos níveis de pressão sonora equivalentes e dos ruídos de fundo dos pontos, e visualizou-se através dos gráficos das Figuras 17 e 18.

Observa-se que os níveis de pressão sonora equivalentes (L_{Aeq}), no período diurno, em dB(A), apresentam-se mais elevados nos pontos 2 e 3, do que o período noturno, enquanto que nos pontos 1 e 4, o período noturno apresentou níveis de pressão sonora equivalente mais elevados do que durante o dia, em decorrência de atividades esportivas desenvolvidas na quadra adjacente ao ponto de medição, no período noturno, e a uma fonte de ruído (aparelho de som em um estabelecimento) próxima ao ponto de medição.

No período diurno os níveis de pressão sonora foram muito semelhantes nos pontos 1, 3 e 4, estando o ponto 2 com um nível de pressão sonora um pouco inferior – uma diferença de apenas 3 dB, provavelmente ocasionada por não ter sido constatada no momento da medição a passagem de caminhões para o Porto, fato comumente identificado. No período noturno o nível de pressão sonora equivalente foi decaindo a medida que se adentrava ao longo do bairro, porém sendo contatado um nível maior no ponto 4, devido a uma fonte sonora proveniente de um aparelho de som ligado em um estabelecimento próximo.

Pode-se constatar ainda que os níveis de ruído de fundo foram muito semelhantes ao longo dos pontos de medições no bairro, nos períodos diurno e noturno analisados.

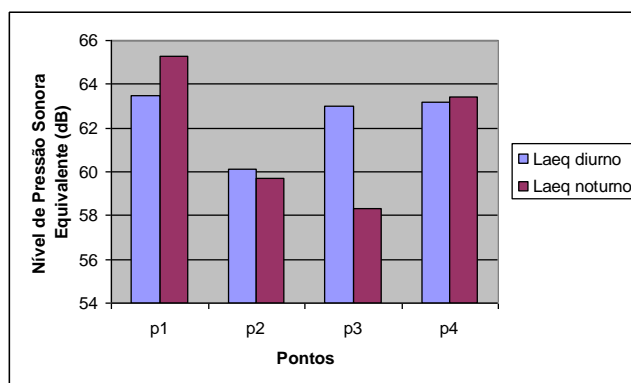


Figura 17. Comparações entre as medições dos níveis de pressão sonora equivalentes (L_{Aeq}), em dB(A), nos pontos no bairro da Ribeira

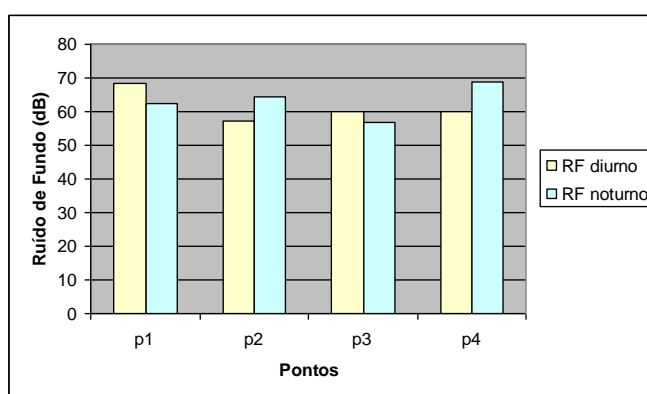


Figura 18. Comparações entre as medições dos Ruídos de Fundo (RF), em dB(A), nos pontos na área da Ribeira

Após a análise dos pontos estudados, observa-se que o bairro da Ribeira apresenta níveis de pressão sonora considerados uniformes, levando-se em consideração a extensão do bairro, assim como as atividades que são desenvolvidas na área objeto de estudo. Pode-se constatar ainda que os valores dos níveis de pressão sonora e dos ruídos de fundo são muito próximos, estando estes últimos abaixo dos níveis de pressão sonora, o que reporta a caracterização de uma área sem fontes sonoras específicas em uma determinada edificação ou local externo, sendo o ruído principalmente caracterizado pelo tráfego de veículos na área. Observou-se que os tipos de problema de ruído no bairro da Ribeira deve-se principalmente ao tráfego rodoviário urbano, e que o grau de precisão exigido para as soluções dos problemas em foco devem ser criteriosamente estudadas, mas as incertezas experimentais podem estar presentes em um trabalho desta natureza.

Referencias

- ARAÚJO, Bianca C.D. et al. Projeto de isolamento acústico da área técnica do Shopping Midway Mall. Natal: 2005c.
- ARAÚJO, Bianca C.D. et al. Laudo técnico sobre a avaliação do ruído em áreas habitadas no entorno do Shopping Midway Mall. Natal: 2005b.
- ARAÚJO, Bianca C.D. et al. Laudo técnico do projeto de tratamento acústico do Extra Hipermercados Natal Midway Mall. Natal: 2005a.
- GERGES, Samir N.Y. Ruído: fundamentos e controle. 2ª ed. – Florianópolis: S.N.Y. Gerges, 2000.
- ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.151: Avaliação de ruídos em áreas habitadas visando o conforto da comunidade. Rio de Janeiro, 2000.