

RUÍDO AMBIENTAL E ÍNDICES URBANÍSTICOS

Léa C. L. Souza (1); Mariene B. Giunta (2)

(1) Departamento de Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo – Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação – Universidade Estadual Paulista, Bauru, SP, Brasil – e-mail: leacrist@faac.unesp.br

(2) Aluno de Graduação em Arquitetura e Urbanismo – Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação – Universidade Estadual Paulista, Bauru, SP, Brasil – e-mail: marigiunta@hotmail.com

RESUMO

Proposta: Este trabalho analisa os níveis de ruído de uma fração urbana em função de diversas características resultantes da forma e ocupação de quadras em um bairro residencial. A proposta é verificar o potencial de alguns parâmetros do ambiente construído para serem aplicados como ferramenta de um planejamento acústico da cidade. **Método de pesquisa/Abordagens:** Foram levantados dados de níveis de ruídos em 40 pontos da área de estudo, os quais foram armazenados e analisados em um SIG (Sistema de Informação Geográfica). Através do mapeamento dos parâmetros estudados e de isolinhas acústicas, foi possível verificar visualmente algumas tendências acústicas. Em seguida os dados foram modelados por aplicação de técnicas de Redes Neurais Artificiais, determinando a importância de características urbanas nos níveis de ruídos. **Resultados:** O volume de tráfego alcançou de 34 a 51% de importância sobre o nível de ruído, o índice de aproveitamento da quadra (IA) de 18 a 27%, a forma da quadra de 13 a 24% e a taxa de ocupação da quadra de 15 a 20%. **Contribuições/Originalidade:** Identificação do potencial de índices urbanos como ferramenta para o planejamento da acústica das cidades.

Palavras-chave: ruídos urbanos; acústica urbana; redes neurais artificiais.

ABSTRACT

Proposal: This paper analyzes the noise levels of an urban area by taking them as a function of several features resulting from block shape and block occupation in a residential neighborhood. The proposal is to verify the potential of some parameters of the built environment to be applied as tools for planning the urban acoustic environment. **Methods:** Noise level data were collected in 40 points of the study area and later stored and analyzed in a GIS (Geographical Information System). By mapping the urban parameters studied and noise isocurves, some acoustical tendencies were visually verified. In the following step, the data were modeled with Artificial Neural Networks, allowing the determination of the importance of urban features on noise levels. **Findings:** The importance of the variable traffic volume varied from 34 to 51%, while the Floor Space Index (FSI) ranged from 18 to 17%, the block shape from 13 to 24% and the building area/lot area ratio from 15 to 20%. **Originality/value:** Identification of the potentiality of urban indexes to be used as a tool for urban acoustics planning.

Keywords: urban noises; urban acoustics; artificial neural networks.

1 INTRODUÇÃO

A maioria das cidades brasileiras tende a negligenciar o ambiente acústico e aumentar as emissões sonoras, ficando cada vez mais difícil solucionar esse problema. A poluição sonora é apontada como um dos problemas ambientais mais comuns, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), afetando a qualidade de vida, e degradando o meio ambiente.

Segundo NIEMEYER (2005), a preocupação com o ambiente sonoro deve ultrapassar os limites físicos das edificações, se estendendo aos espaços externos, públicos ou privados, pois o conforto no interior do edifício está condicionado às características acústicas do entorno próximo.

O ambiente sonoro urbano é influenciado pelo seu entorno, pela quantidade, localização e distância entre edifícios verticais, pelo tráfego veicular, pela arborização, pelos materiais utilizados nas fachadas das edificações, etc. Assim, conforme as formas físicas urbanas, os espectros sonoros podem sofrer difração, reflexão e absorção, o que pode contribuir para um maior desconforto em determinadas áreas e em outras nenhum desconforto. (GUEDES, 2005).

Dentre as diversas fontes de ruído, aquela mais freqüentemente apontada como causadora de incômodo urbano é o ruído de tráfego rodoviário. DUARTE & VIVEIROS (2005 e 2007) mostram que os níveis de ruídos urbanos estão aumentando conforme o crescimento da urbanização, industrialização, aumento da população, de construções verticais e automóveis.

Apesar do aumento da poluição sonora nos centros urbanos e ao contrário da experiência já iniciada em países europeus quanto à obrigatoriedade do mapeamento de ruídos urbanos, no Brasil são poucas as pesquisas que estudam o ruído ambiental. Sobre esse tópico destacam-se os trabalhos de MORAES et al. (2003), que efetuaram para a cidade de Belém-PA um mapeamento de ruídos, ou ainda MORAES (2007), que aborda considerações sobre a elaboração de mapas de ruídos.

Entendendo que o ambiente construído tem consequências diretas para as condições acústicas e a qualidade de vida urbana, esse estudo procura verificar as relações entre algumas configurações urbanas e o nível de ruído em vias públicas. A proposta tem como objetivo principal ressaltar a importância que alguns índices urbanos simples podem assumir para o planejamento acústico das cidades. Por essa razão, é sugerida a utilização de índices que, na prática já são muitas vezes utilizados para aprovação de projetos em órgãos públicos, mas que possam vir a ser aplicados conscientemente sob a perspectiva acústica.

2 METODOLOGIA

Em busca de uma relação entre características decorrentes da forma e ocupação de quadras e o ruído urbano, tomou-se como área de pesquisa um bairro residencial, situado na cidade de Bauru, denominado Vila Universitária (Figura 1)

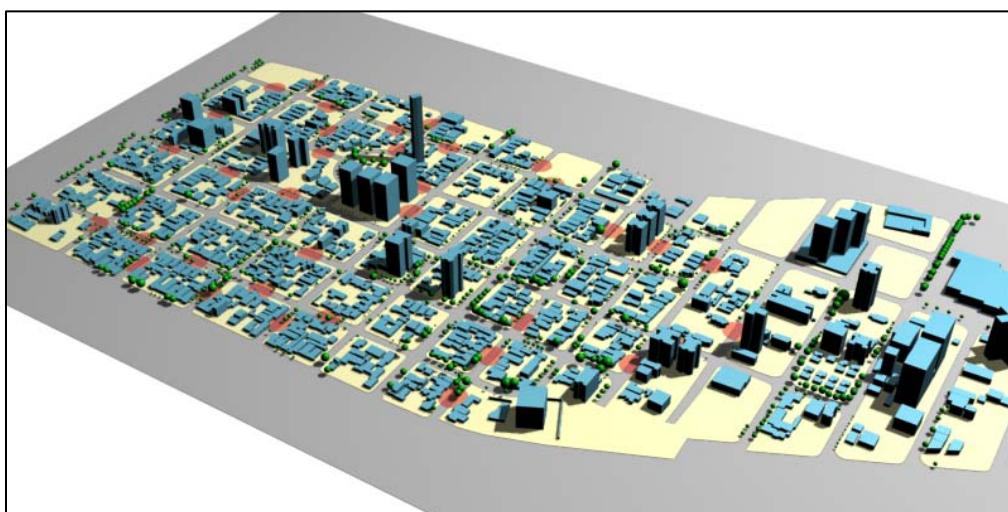


Figura 1 – Bairro Vila Universitária em Bauru – vista 3D (Fonte: NAKATA, 2006)

Para caracterização acústica, foram coletados dados dos níveis de ruídos nos horários de pico do tráfego rodoviário (7h, 12h e 18h), tomando-se como referência 40 pontos de medição no bairro. Para isso, foram considerados os dias típicos de tráfego, ou seja, eliminaram-se fins de semana (de 6^a. feiras a 2^a. feiras) e feriados. A coleta de dados acústicos contou com um medidor de pressão sonora modelo DEC-5020 marca Instrutherm, sendo determinado o nível de pressão sonora equivalente (Leq em dbA) em cada ponto. Em paralelo, foi feita contagem de veículos nos mesmos pontos de medição e todos os

dados foram armazenados em um Sistema de Informações Geográficas (SIG), utilizando-se o software ArcView GIS.

O tratamento de dados dentro do mesmo ambiente SIG permitiu o desenvolvimento de mapas para uma análise visual. Nesses mapas a cada um dos 40 pontos de medição foi atribuído seu valor correspondente ao horário de estudo específico (manhã, tarde e noite). Para melhor visualização do agrupamento de pontos por grandeza de seus valores, foi realizada uma interpolação dos dados, através do método Spline, disponível no software utilizado. Isso permitiu delinear isolinhas dos níveis de ruídos. Destaca-se, no entanto, que a interpolação realizada se trata apenas de uma aproximação para melhor visualização das grandezas dos pontos, na qual não foram atribuídos pesos para as características urbanas específicas de cada ponto. Por isso a interpolação realizada tem limitações, servindo apenas como instrumento para uma visualização geral e não para um mapeamento preciso da área.

Posteriormente, foi determinada a geometria das quadras que compõem a área de estudo. A classificação do desenho dessas quadras foi feita por predominância na semelhança com formas geométricas, isto é: quadrada, retangular, trapezoidal e outras (triangular, circular e composta). Nesse caso, para a classificação de uma quadra quadrada ou retangular, pequenas diferenças entre o tamanho dos lados foram tomadas como insignificantes, ou seja, diferenças de até 20% entre o tamanho dos lados levam a uma classificação de quadrada. Diferenças maiores do que 20% indicam a classe retangular de quadras. Também um mapa identificando cada uma dessas formas foi desenvolvido no SIG. Buscou-se com isso identificar padrões de configuração, que pudessem indicar homogeneidade para cruzamento de dados dessas características com os dados acústicos levantados.

Considerando-se a importância da tridimensionalidade na acústica e não apenas da configuração bidimensional da quadra, foi feito ainda uma identificação do padrão tridimensional. Para isso, foi elaborada também uma classificação dessas quadras através do índice de aproveitamento. Usualmente utilizado por órgãos públicos para a aprovação de projetos, o índice de aproveitamento é um indicador do volume construído e altura da construção. No caso específico desse trabalho tomou-se o índice de aproveitamento médio simplificado por quadra, calculado por:

$$IA = \frac{(H_{médiaquadra} * A_{construída})}{A_{totalquadra}} \quad (\text{equação 1})$$

onde:

IA é o índice de aproveitamento médio da quadra

$H_{médiaquadra}$ é altura média da quadra em m

$A_{construída}$ é a área construída da quadra em m^2

$A_{totalquadra}$ é a área total da quadra em m^2

As classes dos mapas de geometria das quadras e de índices de aproveitamento foram integradas, de forma a serem geradas classes que definam o padrão tridimensional da quadra. Trata-se de uma operação de adição de classes no SIG.

Uma vez mapeada a configuração do bairro, foram sobrepostos os mapas de grandeza dos ruídos e das isolinhas acústicas, ao de volume de tráfego e ao das classes integradas, para verificação de possíveis tendências. Em seguida, foi possível uma análise visual das relações entre as classes integradas de quadras e os níveis de ruído nos pontos de medição.

Em complementação, para melhor compreensão da influência das diversas variáveis no nível de ruído, foi feita uma aplicação de redes neurais artificiais, com o intuito de ser verificada a importância relativa de variáveis.

A técnica das Redes Neurais Artificiais (RNA) consiste em um sistema de equações interligadas, para o qual o resultado de uma equação é o valor de entrada para outras, formando uma rede, que simula o

comportamento do cérebro humano. As RNA reproduzem uma função matemática, modelando relações entre variáveis, sendo capazes de reconhecer padrões em problemas complexos. Assim podem ser gerados modelos e identificadas, a importância das variáveis que geram um determinado evento. Uma revisão mais detalhada dessa técnica pode ser encontrada em Silva et al (2004).

Na prática, de posse de dados reais de um determinado evento e conhecimento dos valores de variáveis também reais que podem interferir no valor do evento, um software de RNA processa os dados, e através do processo de aprendizagem, identifica as relações estabelecidas entre as variáveis que influenciam no valor do evento. No caso aqui estudado, a análise da importância das variáveis através das RNA foi realizada com a aplicação do software Easy NN, desenvolvido por Stephen Wolstenholme.

A proposta desenvolve alguns modelos para a identificação de padrões, verificando as tendências encontradas para a ordem de importância das variáveis. Com isso foi possível identificar os diferentes pesos relativos das variáveis para o nível de ruído urbano. Foram montados 4 conjuntos de dados de nível de ruído equivalente (Leq). Utilizou-se como variável de saída, o nível de ruído equivalente (Leq), e como variáveis de entrada os seguintes índices: volume de tráfego, taxa de ocupação, índice de aproveitamento e forma da quadra. As variáveis foram escolhidas em função de parâmetros que pudessem ser facilmente utilizados para o planejamento urbano.

No caso da taxa de ocupação, também seu cálculo foi feito em função de toda a quadra, tomando-se a razão entre o total da projeção das áreas construídas na quadra e a área total da quadra.

Por fim, essas variáveis foram separadas por faixas de níveis de ruído a elas associados, revelando o seu potencial nos estudos da acústica urbana.

3 RESULTADOS

Inicialmente, identificou-se a tendência apresentada pelo volume de tráfego de veículos rodoviários sobre os níveis de ruídos alcançados, sendo obtidos os coeficientes de determinação apresentados na Tabela 1. Esses resultados demonstraram que apesar de serem, os veículos, os maiores responsáveis pelos níveis de ruídos alcançados, existem outras características do ambiente urbano que são agravantes da qualidade sonora e devem ser estudados de forma mais aprofundada.

Tabela 1 – Coeficientes de determinação verificados no estudo entre o volume de tráfego e os níveis de ruídos alcançados.

Período da medição	R ²
7h	0,57
12h	0,56
18h	0,34

Estudando outras características, uma análise visual da área foi elaborada. Nessa etapa, duas características fundamentais foram investigadas: o desenho da quadra e o seu índice de aproveitamento. Relacionando as classes do desenho integrado (forma geométrica e índice de aproveitamento) da quadra, com as grandezas medidas e as isolinhas de níveis de ruído, foram elaborados os mapas das figuras 2, 3 e 4, representando os períodos da manhã (7h), tarde (12h) e noite (18h), respectivamente.

Através dos resultados alcançados com a integração das classes de forma e índice de aproveitamento, observa-se que maioria das quadras é classificada como quadrada ou retangular, apresentando um índice de aproveitamento entre 20 a 50%.

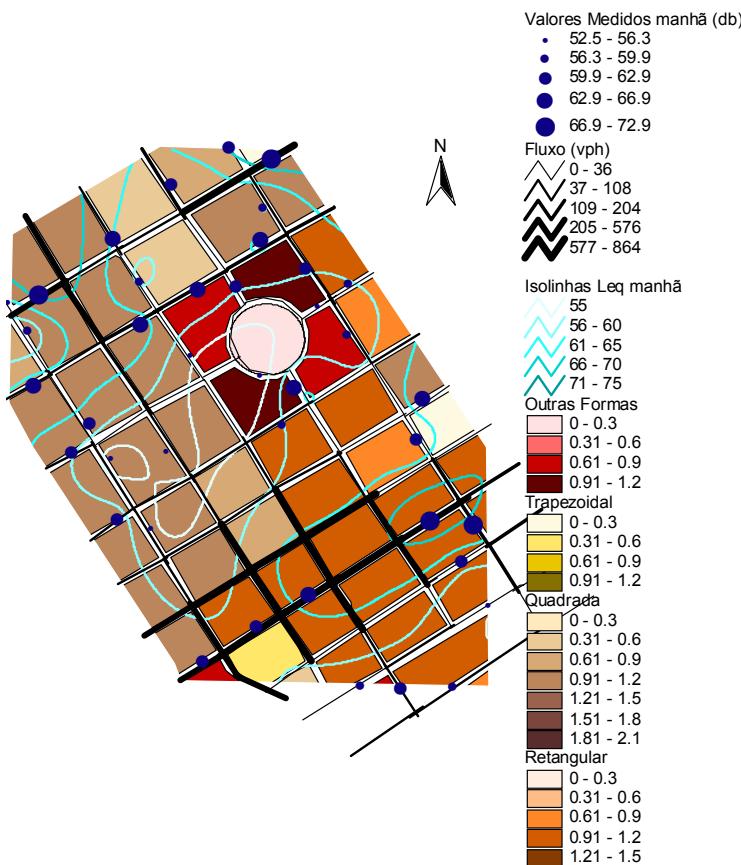


Figura 2 – Níveis de ruídos pela manhã, sobrepostos à área de estudo.

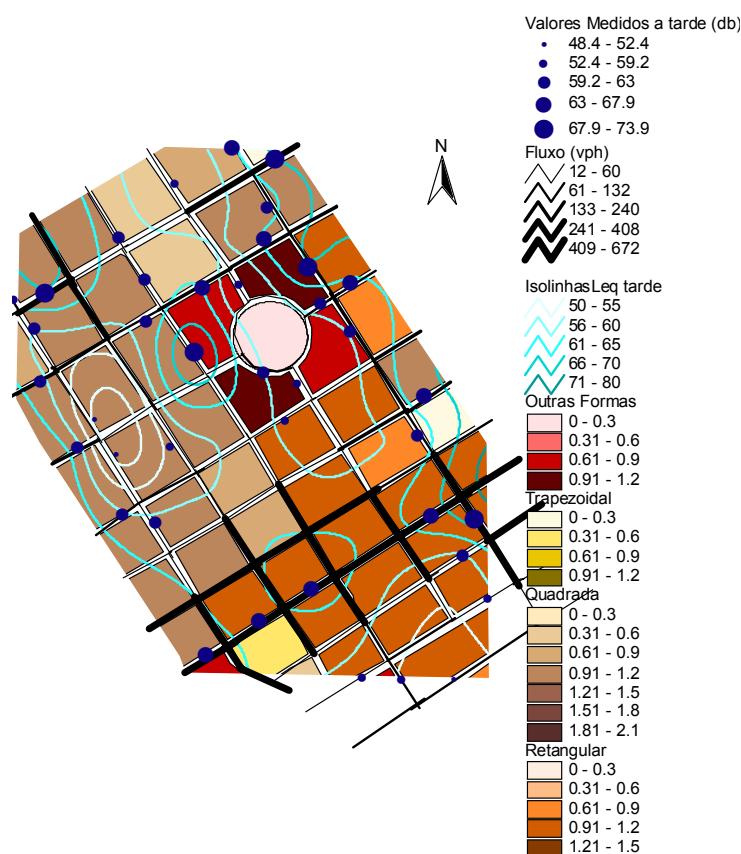


Figura 3 - Níveis de ruídos à tarde, sobrepostos à área de estudo.

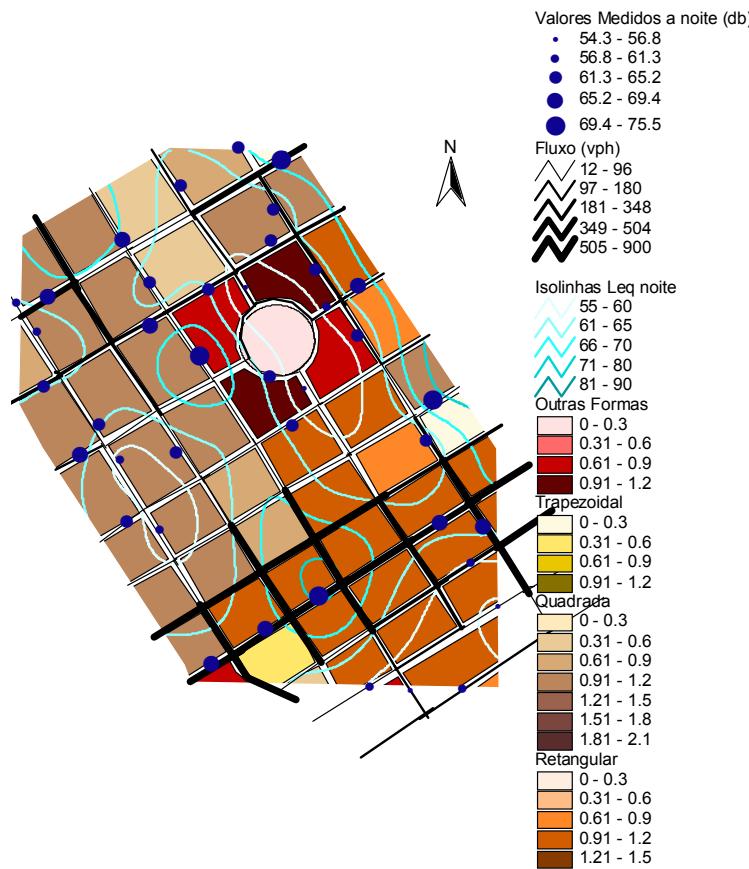


Figura 4 – Níveis de ruídos à noite, sobrepostos à área de estudo.

Evidenciando-se a importância relativa de variáveis urbanas sobre o ambiente sonoro das cidades, através da aplicação da RNA, foram gerados 4 modelos cujos resultados podem ser verificados na tabela 2. Os valores das importâncias relativas são tomados em porcentagem de colaboração da variável para o nível de ruído alcançado.

Tabela 2 – Importância relativa de variáveis urbanas no valor do Leq (dB A).

Modelo	Variáveis			
	Volume de tráfego	Índice de aproveitamento	Forma	Taxa de Ocupação
1	34%	27%	24%	15%
2	38%	21%	21%	20%
3	51%	20%	13%	16%
4	37%	18%	29%	16%

Nesse tipo de análise por RNA, as variáveis que assumem valores menores do que 5% devem ser retiradas do modelo. Para esse caso, porém, nenhuma das variáveis pôde ser retirada dos modelos.

Detalhando-se a influência do índice de aproveitamento (IA) sobre os níveis de ruídos, foi feita uma análise das médias alcançadas em função de faixas de IA e horários. Os resultados são apontados na figura 5.

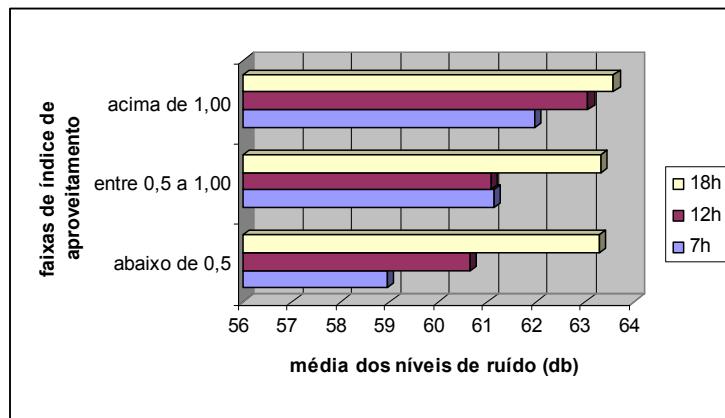


Figura 5 – Níveis de ruídos por faixa de índices de aproveitamento (IA)

Efetuando o mesmo tipo de estudo anterior para a forma da quadra, identificou-se a média dos níveis para cada uma das formas encontradas na área de estudo. Os resultados se apresentam na figura 6.

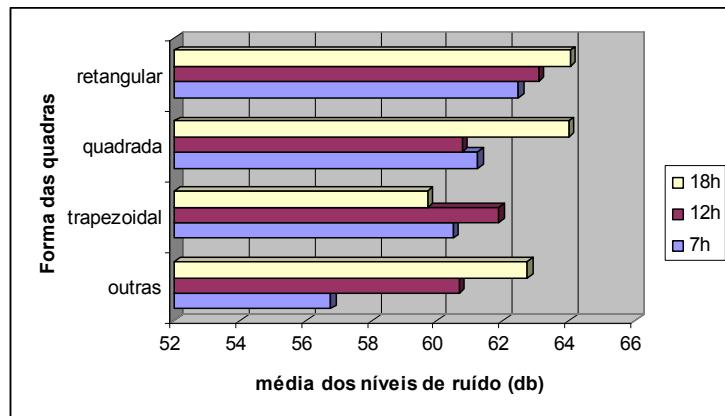


Figura 6 – Níveis de ruídos por forma das quadras

Por último, foi ainda verificada a influência da taxa de ocupação das quadras sobre os níveis de ruído, resultando no gráfico apresentado na figura 7.

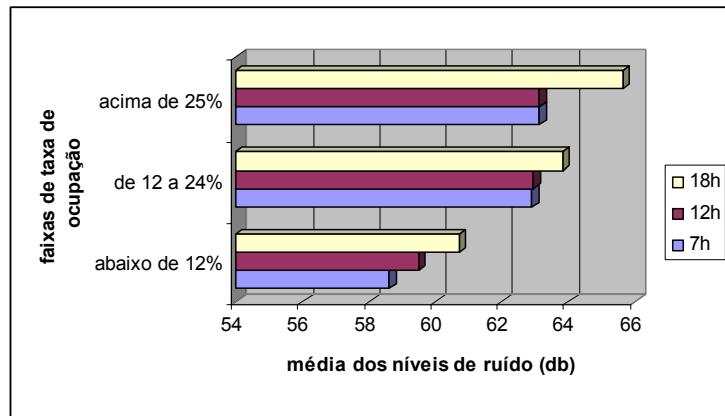


Figura 7 – Níveis de ruído por faixas de taxa de ocupação

4 ANÁLISE E DISCUSSÕES

Em relação à configuração das quadras, com os mapas das figuras 2, 3 e 4 é possível verificar a homogeneidade de algumas classes. Observa-se que a classe quadrada com índice de aproveitamento de 0,90 a 1,20 é predominante, formando uma homogeneidade espacial na parte oeste da área de estudo. Na parte leste, a predominância é da classe retangular com índice de aproveitamento de 0,90 a 1,20. Em menor abrangência, outro campo homogêneo encontrado no centro da área de estudo é representado pela classe “outras formas”, mas especificamente pela forma que foi aqui denominada triangular, apresentando índices de aproveitamento de 0,60 a 1,2. Já a classe trapezoidal não se apresenta distribuída homogeneamente na área de estudo.

Apesar da diferente configuração das isolinhas entre os diversos períodos, existe uma tendência de ocorrência de menores valores em dois pontos que se repetem para todos os horários do dia: um na região oeste da área de estudo sobre uma área de forma geométrica quadrada e outro na região central sobre a quadra circular que apresenta índice de aproveitamento nulo (por se tratar da praça-rotatória). Pode-se ainda visualizar que a distribuição espacial das isolinhas indica que as quadras classificadas como quadradas com índice de aproveitamento de 0,90 a 1,2 foram as que se apresentaram mais frequentemente com maior nível de ruído.

A NBR 10.151, da ABNT estabelece que nível de critério de avaliação (NCA) para áreas estritamente residenciais é de 50db em período diurno e de 45db em período noturno, enquanto para área predominantemente residenciais é de 55db para o período diurno e 50db para o período noturno. No entanto, em muitos pontos do bairro, para os diversos horários estudados, foi verificado um nível de ruído acima daqueles indicados por norma.

Apenas uma análise visual não revela a relação exata entre a configuração de quadras e o nível de ruídos. Porém, considerando-se os resultados da tabela 2, tem-se que, apesar de pequena oscilação na ordem e grau de importância das variáveis entre os modelos, algumas tendências se configuraram claramente, com mais facilidade do que até então estavam se apresentando na análise visual:

- Como esperado, comprovou-se a literatura no tocante à importância do volume de tráfego no nível de intensidade do ruído. Essa variável de entrada teve uma importância que variou de 34 a 51% do peso que exerce na variável de saída. Porém, voltando à tabela 1, fica claro que apenas os veículos não justificam a evolução do fenômeno, principalmente se considerado o horário das 18h, quando o coeficiente de determinação encontrado foi apenas de 0,34;
- O índice de aproveitamento teve sua importância variável de 18 a 27%. Esse índice reflete de certa forma a tridimensionalidade da configuração da quadra, uma vez que inclui tanto a área construída, como a altura das edificações;
- A importância da forma da quadra variou de 13 a 24%, enquanto a da taxa de ocupação de 15 a 20%.

Quando analisada a figura 5, observa-se que existe um crescimento no nível de ruídos à medida que se aumenta o índice de aproveitamento. A relação é mais pronunciada no horário das 7h, quando se chega a uma diferença de 3db a medida que a faixa de índice de aproveitamento dobra de 0,5 para 1,00. Aqui, destaca-se o quanto esse índice pode ser uma ferramenta adequada para gestores públicos na limitação de gabaritos de novas edificações. Normalmente o índice de aproveitamento dos lotes é um parâmetro corriqueiramente utilizado pelos órgãos públicos na aprovação da construção de projetos, mas que não tem uma função voltada para a acústica. Chama-se ainda a atenção de que nesse trabalho esse índice foi tomado pelo valor total da quadra, conferindo-lhe um caráter de integração entre os projetos isolados nos lotes.

No caso da forma das quadras, mostrado na figura 6, apesar de sua importância ser comprovada pelos modelos gerados em RNA, a tendência não é tão clara, a não ser pelo horário das 7h. Nesse horário, as classes organizadas em ordem crescente de influência sobre o ruído revelam que, a forma retangular, seguida pela forma quadrada, tende a ser relacionada com os maiores níveis de ruído medidos. Mas o comportamento não é padrão para todos os horários.

No caso da taxa de ocupação (figura 7), a mudança de faixas da menor (abaixo de 12%) para a maior (acima de 25%) revela diferenças de até 5db a mais. Isso leva a acreditar que também esse índice, que é usualmente utilizado para a aprovação de projetos, deveria assumir um caráter acústico mais direto na sua aplicação. Também seu cálculo efetuado por quadra, ao invés de simplesmente por lote, poderia garantir avaliações mais apropriadas para a qualidade acústica nos bairros residenciais.

No geral, com exceções de alguns pontos, as condições acústicas do bairro estudado mostram que tanto o índice de aproveitamento, quanto a forma da quadra e a taxa de ocupação ultrapassaram os limites adequados para que se alcance o conforto acústico apontado pela ABNT. Pelas faixas estudadas nas figuras 5, 6 e 7 os valores mínimos dos níveis de ruídos estão sempre acima daqueles indicados na referida norma.

5 CONCLUSÕES

Para a abordagem aqui adotada, o SIG teve um papel primordial, auxiliando no armazenamento de dados, tratamento, análises e desenvolvimento de mapas que permitiram a primeira aproximação com a situação acústica da área de estudo. Da mesma forma, a aplicação das RNA garantiu o conhecimento da importância de algumas variáveis urbanas para os níveis de ruído alcançados.

Os resultados encontrados demonstraram a necessidade de acompanhamento e monitoramento do ruído urbano por órgãos específicos vinculados à Gestão Pública. Apesar de ser uma área residencial, o que em princípio não deveria ser uma área sujeita às emissões sonoras muito intensas, muitos pontos da área estudada demonstraram níveis de ruídos sonoros elevados e que ultrapassaram os níveis indicados pela norma. As áreas identificadas com níveis acima dos indicados pelas normas específicas, poderão nortear e auxiliar as tomadas de decisões nos planejamentos urbanos, para atingir melhores condições acústicas.

Observou-se que a forma da quadra e a taxa de ocupação assumiram valores similares, mas que o índice de aproveitamento tendeu a ser a variável urbana mais importante nos modelos, depois da evidente importância do volume de tráfego. Destaca-se que essa identificação da estreita relação do ruído urbano com os índices de aproveitamento da área é um dos principais resultados do estudo. Sendo o índice de aproveitamento um elemento cotidianamente utilizado para a elaboração e aprovação de projetos em órgãos públicos, um maior aprofundamento do estudo sobre esse índice poderá ter uma aplicação prática e direta, para uma regulamentação acústica urbana.

Portanto, os diversos parâmetros de forma e ocupação da quadra assumiram valores bastante importantes para o nível de ruído, não podendo ser negligenciado na tomada de decisões urbanas.

6 REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Acústica – avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento.** NBR 10.151 – Jun/2000.

DUARTE, Elisabeth de A. C.; RODRIGUES, Kathyne B. e VIVEIROS, Elvira B.. Acústica arquitetônica no imaginário popular. In: **ENCONTRO NACIONAL SOBRE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, IX e LATINO-AMERICANO SOBRE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, V**, 2007, Ouro Preto. Anais dos Encontros Nacionais sobre Conforto no Ambiente Construído. Ouro Preto, 2007.

DUARTE, Elizabeth A. C.; VIVEIROS, Elvira B. Isolamento acústico: o atributo invisível na história da moradia brasileira. In: **ENCONTRO NACIONAL SOBRE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 8, e LATINO-AMERICANO SOBRE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 4**, 2005, Maceió. Anais dos Encontros Nacionais sobre Conforto no Ambiente Construído. Maceió: RORIZ, M., CABUS, R., GHISI, E., 2005.

GUEDES, Ítalo César Montalvão; BERTOLI, Stelamaris Rolla Bertoli. Forma urbana: Um indicativo de sua influência no ambiente sonoro no bairro Jardins em Aracaju (SE). In: **ENCONTRO NACIONAL SOBRE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 8, e LATINO-AMERICANO SOBRE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO**, 4, 2005, Maceió. Anais dos Encontros Nacionais sobre Conforto no Ambiente Construído. Maceió: RORIZ, M., CABUS, R., GHISI, E., 2005.

NAKATA, Camila Mayumi. PROJETO CEU – CONSUMO DE ENERGIA URBANA: FASE DE EXPANSÃO E ARMAZENAMENTO DE DADOS SOBRE VEGETAÇÃO. Projeto CEU. **Relatório Final**, PIBIC-CNPq-UNESP, 2005/2006.

NIEMEYER, Maria Lygia; PORTO, Maria Maia; LIMA, Paulo Rodrigues. Qualidade térmica e acústica em ruas do bairro de São Cristóvão, Rio de Janeiro. In: **ENCONTRO NACIONAL SOBRE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 8, e LATINO-AMERICANO SOBRE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO**, 4, 2005, Maceió. Anais dos Encontros Nacionais sobre Conforto no Ambiente Construído. Maceió: RORIZ, M., CABUS, R., GHISI, E., 2005.

MORAES, Elcione Lobato. O que é e como se faz um mapa estratégico de ruído. In: **ENCONTRO NACIONAL SOBRE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, IX e LATINO-AMERICANO SOBRE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO**, V, 2007, Ouro Preto. Anais dos Encontros Nacionais sobre Conforto no Ambiente Construído. Ouro Preto, 2007.

MORAES, Elcione Lobato; LARA, Leyla; TOGUCHI, Leano; PINTO, Aretuza. Mapa de ruídos da zona comercial de Belém, uma parcela do mapa de ruídos da cidade de Belém-Brasil. In: **TecniAcústica**. Bilbao, 2003.

7 AGRADECIMENTOS

As autoras gostariam de agradecer a FAPESP pelo auxílio à pesquisa e bolsa de Iniciação Científica, além do CNPq, CAPES e FUNDUNESP, pelos auxílios concedidos em diversos momentos da divulgação dos resultados.