



AVALIAÇÃO DA POLUIÇÃO SONORA PROVOCADA PELO TRÁFEGO EM UM PARQUE URBANO UTILIZANDO FERRAMENTAS DE SIMULAÇÃO E GEOPROCESSAMENTO.

Valdizio Soares dos Santos

Aluno do Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana – MEAU - UFBA

Wellington Correia de Figueiredo

Ilce Dantas Pinto de Freitas

Juan Pedro Moreno

CETRAMA – MEAU - UFBA

RESUMO

O presente trabalho pretende fazer um diagnóstico da situação da poluição sonora provocada pelo tráfego em um parque urbano, através da simulação dos indicadores de nível de ruído, incluindo a execução de medidas em campo, com a geração de isolinhas e o mapeamento dos níveis de poluição sonora na área em estudo. O estudo incluirá também a recomendação de medidas atenuadoras, com a colocação de barreiras físicas em distâncias variáveis onde forem viáveis. A montagem de um sistema de informação geográfica utilizando as informações obtidas permitirá a visualização da distribuição espacial da poluição sonora, e outros dados espaciais de relevância, para o estudo. Deverá ser feita uma comparação com padrões máximos fixados por lei para as atividades existentes. O estudo permitirá a identificação dos impactos da poluição sonora e uma proposta de medidas atenuadoras desses impactos.

ABSTRACT

This work intends to evaluate the noise pollution from traffic in a urban park through simulations of noise descriptors, including field measurements, and plotting of noise level contours for the study area. The study includes also the recommendation of noise attenuation, with physical barriers located at variable spacing where feasibly needed. The building of a Geographical Information System to use the collected data will give a visual map of the noise pollution spatially, and other space data relevant to the study. A comparison of the maximum standards required according to the existing activities. It is expected that this study lead to noise impact evaluation and the validity of the proposed mitigation measures.

1. INTRODUÇÃO

Vários autores têm colocado que a poluição sonora provocada pelo tráfego urbano é um dos maiores fatores de degradação ambiental nos tempos modernos. Apesar disso, poucas atitudes foram tomadas até o momento, para a proteção do meio ambiente que é submetido a esse tipo de poluição.

A poluição sonora é uma forma de degradação da qualidade do meio ambiente e atinge os grandes centros urbanos em função da expansão das atividades comerciais, industriais, e dos avanços tecnológicos relacionados às facilidades da vida urbana, como equipamentos de som, ar condicionado, transporte em geral, entre outras. Segundo a Cartilha da Poluição Sonora da Prefeitura de Belo Horizonte (1992)

“Som pode ser definido como uma forma de energia proveniente de um corpo emitindo certos movimentos vibratórios harmônicos que se propagam em meios elásticos e que se podem ouvir. Há momentos em que os sons podem não ser bem recebidos pelas pessoas que os ouvem e, nesse contexto, eles são chamados de ruído ou de barulho. O ruído é uma mistura de tons, que não seguem nenhuma harmonia e cujos componentes não são facilmente discriminados pelo ouvido humano”.

Os principais responsáveis pela poluição sonora nos centros urbanos são os veículos automotores. Podemos observar nas ruas e avenidas das grandes cidades a maior concentração da poluição sonora nas áreas urbanas, devido ao grande movimento de veículos; nestes, as principais fontes de emissão de ruído são: o funcionamento dos motores, a emissão dos gases



pelas descargas e o atrito das rodas com o solo.

O foco da nossa pesquisa é a simulação da poluição sonora gerada pelo tráfego num parque urbano no município do Salvador, estado da Bahia. A escolha por um parque urbano se deu por ser um tipo de ambiente que deveria estar protegido dos principais problemas ambientais. Por conseguinte, obter um mapa da distribuição do ruído no parque, identificando as áreas críticas, e a partir daí, produzir recomendações sobre as medidas mais efetivas de controle da poluição será a grande contribuição dessa pesquisa.

Hipótese do trabalho: É possível avaliar os níveis de poluição sonora provocada pelo tráfego em um parque urbano com ações que incluem a simulação e o tratamento espacial dos atributos espaciais e não-espaciais da área de estudo.

Objetivo geral: Avaliar o grau de intensidade da poluição sonora provocada pelo tráfego em um parque urbano, utilizando técnicas de simulação e de geoprocessamento.

Objetivos específicos:

- Analisar e representar a distribuição espacial da poluição sonora existente no parque do Dique do Tororó, através de um programa de simulação e um sistema de informação geográfica, considerando as características físico-ambientais do referido parque urbano dentro do contexto do município do Salvador;
- Avaliar as alternativas de atenuação da poluição sonora na área do parque urbano, levando em consideração as suas especificidades.

Resultados Esperados: Geração de um mapa das áreas críticas de nível de poluição sonora, um documento com um diagnóstico da poluição sonora no parque, um conjunto de recomendações de possibilidades de atenuação dos altos níveis de ruído, além de uma avaliação do uso dos softwares de simulação e geoprocessamento para diagnóstico da poluição sonora.

2. RELEVÂNCIA DA PESQUISA

Considerando que os níveis de ruído existentes no espaço urbano interferem diretamente na qualidade de vida, é pertinente a preocupação com os níveis de poluição sonora produzidos pelo tráfego. Por outro lado, o diagnóstico da poluição sonora existente em áreas de parques urbanos no município de Salvador, será um instrumento de apoio no processo de tomada de decisão dos órgãos e entidades que tratam do assunto nos âmbitos municipal, estadual e federal. O trabalho pretende fornecer subsídios e constituir-se em instrumento de apoio no tratamento das questões relacionadas com ações de minimização dos impactos sobre o meio ambiente gerados pelo tráfego urbano.

A articulação de um software de simulação de indicadores de poluição sonora, com ferramentas de geoprocessamento, permitirá a avaliação do seu uso efetivo e prático como ferramentas de auxílio ao diagnóstico desse tipo de poluição ambiental, suporte ao planejamento de vias e parques urbanos (Kadhim, 1987), além de permitir a redução de custos com levantamento de dados em campo.

3. MATERIAL E MÉTODO

Se efetuarão medidas de nível de ruído em campo, de acordo com as normas da ABNT(1999)



para calibração do programa de simulação, acompanhadas de contagem classificada de veículos por faixa de tráfego para alimentar o referido programa. Em seguida, será gerada uma grade de pontos com valores de ruído, produzidos pelo programa de simulação, a ser usada como *input* para a geração de isolinhas de nível de ruído. Deverá ser montado um sistema de informação geográfica com informações espaciais e não-espaciais para realização de análise da situação da poluição sonora na área do parque. Operações de “*buffering*” e “*overlay*” se farão necessárias para construção do mapa de áreas críticas. Baseado no mapa obtido da etapa anterior e outras informações relativas a ações mitigadoras da poluição sonora, seguir-se-á a produção de um documento com recomendações de ações possíveis para redução dos níveis de poluição sonora na área do parque do Dique do Tororó.

Para realização das simulações foi escolhido o programa CNM - Community Noise Model 6.0, que é um programa de simulação de fonte pontual que prevê os níveis sonoros em receptores (pontos de medida) (Wayson et al., 1997, 1999). Este programa considera cada veículo uma fonte pontual de energia sonora em movimento e um objeto separado que opera independentemente dos outros veículos. O CNM pode modelar *cenários* com tráfego com fluxo contínuo - em rodovias, ou tráfego com fluxo interrompido, em cruzamentos e interseções viárias. Ele inclui algoritmos detalhados de aceleração e desaceleração, considerando, as condições de alocação do tempo nos dispositivos de controle do tráfego;

A pesquisa utilizará programas de representação de isolinhas e mapeamento de superfícies em 3D. Um programa deste tipo tem grande utilidade para os nossos propósitos, pois facilmente converte dados indicadores de poluição sonora para isolinhas de nível de ruído e mapas de superfície, por interpolação, permitindo a cobertura de toda a área de estudo. Um programa de GIS, com funções tais como processamento de imagens, análise espacial, modelagem numérica de terreno e consulta a bancos de dados espaciais, “*overlay*” e “*buffer*”, além da representação simultânea de vários níveis de informação gráfica, permitirá uma melhor percepção da distribuição espacial do ruído e conseqüentemente dos níveis de poluição sonora, além da comparação dos níveis de ruído gerados com a legislação vigente.

4. REFERÊNCIAL TEÓRICO

A medida do nível de intensidade dos sons é feita usando-se uma unidade chama decibel (dB) (Wayson et al, 1997). Um decibel é a menor intensidade de som que conseguimos escutar. O dB(A) refere-se à medida decibel, onde a escala “A” filtra o ruído para o analisador do aparelho com características da curva de sensibilidade da audição humana, ou seja filtrando o espectro audível pelo ouvido humano.

Os principais responsáveis pela poluição sonora nos centros urbanos são os veículos automotores. Desde a década de 70, segundo a Cartilha da Poluição Sonora da Prefeitura de Belo Horizonte (1992), esse tema vem sendo tratado por leis ambientais do país. Existem leis e decretos em nível federal, estadual e municipal, que definem limites à emissão de ruídos (ABNT, 1997a, 1997b) e estabelecem medidas para proteger a coletividade dos efeitos danosos da poluição sonora. Neste sentido, são significativas a Portaria 092, de 19.06.80, do Ministério do Interior e, mais recentemente, a Resolução nº 01, de 08.03.90, do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA (1990), que estabelecem padrões, critérios e diretrizes para a emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política.



Diversas são as medidas mitigadoras da poluição sonora encontradas em publicações especializadas do gênero (OECD, 1995). Entre outras podem ser citadas as medidas de controle do tráfego, redução do ruído na fonte, legislação de uso e ocupação do solo, utilização de pavimentos de geração de baixo ruído e barreiras físicas.

Alguns programas úteis para previsão da poluição sonora são os softwares de simulação, a exemplo dos utilizados nos Estados Unidos e Europa, com bons resultados na predição desses níveis. O STAMINA, desenvolvido na Universidade do Tennessee, é um exemplo de programa de simulação de níveis de ruído produzido pelo tráfego de fluxo contínuo (Wayson et al., 1997). A Universidade Central da Flórida desenvolveu o Community Noise Model – CNM, um programa de simulação que considera as situações de tráfego contínuo ou interrompido para prever níveis de ruído (Wayson et al., 1997, 1999).

Vários estudos têm sido conduzidos para o desenvolvimento de ferramentas de diagnóstico e gestão da poluição sonora provocada pelo tráfego. Quando se trata de gestão do meio ambiente, a literatura especializada apresenta muitas citações de sistemas de informação geográfica como instrumentos de planejamento, suporte ao diagnóstico e à tomada de decisão (Lima, 1999; Kadhim, 1987), por causa das suas propriedades de representação e operação espacial, exibição e tratamento das informações em níveis distintos ou combinados;

Referências

- ABNT (1997a) *NBR 10151 Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas*. Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro.
- ABNT (1997b) *NBR 10152 Fixa os Níveis de Ruído Compatíveis com o Conforto Acústico em Ambientes Diversos*. Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro.
- ABNT (1999) *NBR 9714 Método de Ensaio Para Medição de Ruído nas Proximidades do Sistema de Escapamento de Veículos Automotores*. Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro.
- CONAMA (1990) *Resolução nº 01-Estabelece Limites Máximos de Emissão de Ruído para Veículos Automotores*. Conselho Nacional do Meio Ambiente, Brasília – DF.
- Kadhim, S. J. (1987) A Computer Model to Assess and Predict Road Transport Noise in Built-up Areas. *Applied Acoustics* 21 (1987) 147-162. School of Architecture and Building Engineering, University of Bath, Claverton Down, Bath BA2 7AY (Great Britain)
- Lima, P. C. R. de, Jr. (1999) *Uso de Sistemas de Informações Geográficas para Avaliação Ambiental de Sistemas de Transportes Urbanos*. Tese de Mestrado IME – Instituto Militar de Engenharia. Rio de Janeiro - RJ.
- OECD (1995). Road Transport Research. Roadside Noise Abatement. *Report prepared by an OECD Scientific Expert Group*. Organization for Economic Co-operation and Development. Paris, França.
- Prefeitura de Belo Horizonte (1992) Cartilha de Poluição Sonora – MG. Secretaria de Meio Ambiente. Maio. 24 pgs.
- Wayson, R. L., J. M. Macdonald, R. Eaglin (1997) A Simulation Approach to Traffic Noise Modeling (AAMA Community Noise Model Version 4.0) *Transportation Research Board. 76th Annual Meeting*. Washington, D.C., v. 1, p. 250-273.
- Wayson, R. L., J. M. Macdonald, M. Chovarelli (1999) Testing the AAMA Community Noise Model. *Transportation Research Board. 78th Annual Meeting*. Washington, D.C., v.1, p 220-239.

Endereço dos autores:

Centro de Estudos de Transporte e Meio-Ambiente – CETRAMA. Rua Aristides Novis, nº 02, 6º andar- Escola Politécnica – UFBA. Federação Salvador – Ba. CEP.: 40.210-630 fone/fax: 71-2039834