

Avaliação de alternativas para o controle do nível de ruído urbano baseado em um modelo numérico criado no software CadnaA

Evaluation of alternatives for the control of urban reliable data based on a numerical model created in CadnaA software.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo avaliar a potencialidade de alternativas para o controle do ruído urbano nas vizinhanças do Hospital Santa Casa de Misericórdia de Cornélio Procópio. Para tanto, utilizou-se um modelo numérico da área de estudo, elaborado com auxílio do software comercial CadnaA. A partir deste modelo, três propostas de melhoria foram avaliadas com base nos seus respectivos mapas acústicos, obtidos computacionalmente. Os resultados obtidos mostraram que houve redução significativa do nível de ruído nos três casos. Entretanto somente uma delas foi capaz de produzir valores de ruído em conformidade com as recomendações da norma NBR 10.151 (2000). Portanto, o estudo forneceu uma solução viável de planejamento urbano, capaz de garantir o conforto acústico necessário para que não haja prejuízos diretos à qualidade de vida tanto dos usuários frequentes quanto da população local.

PALAVRAS-CHAVE: Poluição sonora. Ruído urbano. Modelo numérico.

ABSTRACT

The objective of this work is to evaluate the potentiality of alternatives for controlling the urban noise at Cornélio Procópio Santa Casa de Misericórdia Hospital. For this purpose, it was employed a numerical model of the location, developed based on CadnaA software package. From this model, three proposals of improvement were evaluated based on the corresponding acoustic maps, whose were numerically obtained. The obtained results showed that all there alternatives produced considerable reduction of noise levels. However only one of them was capable of keeping the urban noise in compliance with the standard NBR 10.151 (2000). Therefore, the present study provided a viable solution for urban planning, capable of assessing the necessary acoustic comfort or order to avoid direct losses to the life quality of users as well the local population.

KEYWORDS: Noise pollution. Urban noise. Numerical model.

Victor Nogueira Bortolossi
Victor.bortolossi@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Cornélio Procópio, Paraná, Brasil

Adriano Silva Borges
adrianoborges@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Cornélio Procópio, Paraná, Brasil

Antonio Matheus de Sousa Lima
Mateus.desousalima@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Cornélio Procópio, Paraná, Brasil

João Antônio Pereira
japereira@dem.fies.unesp.br
Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Ilha Solteira, São Paulo, Brasil

Recebido: 19 ago. 2019.

Aprovado: 01 out. 2019.

Direito autoral: Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



INTRODUÇÃO

Para WHO (2011), a poluição sonora é composta por ruído, que é considerado um som desagradável e ou prejudicial à saúde, interferindo diretamente na qualidade de vida da população e na degradação do meio ambiente. Portanto o desenvolvimento e o emprego de técnicas efetivas para a sua avaliação e controle tem sido alvo de crescente interesse na comunidade acadêmica.

O ruído urbano está relacionado com as atividades humanas, decorrentes do próprio processo de urbanização. Segundo a (WHO, 2011), os níveis sonoros não devem ultrapassar os 55dB (A). A exposição contínua e prolongada a níveis iguais ou superiores a 75dB (A) pode causar efeitos nocivos à saúde do ser humano, tais como: distúrbios gástricos, dores de cabeça, irritação crônica, insônias, cansaço, nervosismo, entre outros (SANTOS et. Al.,1996; WHO, 2011; BISTAFA, 2011).

Considerando as medições de ruído urbano realizadas no entorno do hospital, foram observados valores superiores aos recomendados pela norma NBR 10.151 (2000) que define as condições exigíveis para avaliação da aceitabilidade do ruído em comunidade através do Nível de Critério de Avaliação (NCA) para ambientes externos. Neste contexto, este trabalho possui como objetivo propor e avaliar propostas para o controle de ruído urbano na área de estudo com base no modelo numérico representativo obtido no software Cadna-A e apresentado no trabalho de BORTOLLOSI et al.(2018).

METODOLOGIA

Para realizar a análise do nível de poluição sonora da área escolhida, optou-se pelo uso do software CadnaA, devido à sua eficiência em relação à avaliação do impacto da poluição sonora, exibindo de forma simples e gráfica os resultados e evidenciando os locais que demandam a implantação de soluções acústicas. Assim, para a simulação do controle do nível de ruído, foi considerado o modelo matemático da região em análise, construído previamente a partir das informações do relevo, construções, tráfego, tipo e qualidade das vias, velocidade permitidas, entre outros (METZEN, 2009).

Para realizar o cálculo de emissão de ruído das vias, foi inserido como um dos dados de entrada para o modelo a quantidade de veículos que circulam pelas vias no período de maior pico (12:10 h as 12:30 h). Como as medições foram realizadas em um intervalo de tempo de 20 min, foi necessário multiplicar por três a quantidade de veículos contada, uma vez que o software considera o fluxo por hora. O software contempla diversas normas internacionais, entretanto, como a legislação brasileira não prevê regras para a obtenção de mapas de ruído, esse trabalho foi baseado na Diretiva Alemã sobre ruído ambiental, a norma RLS-90.

Vale ressaltar que esse modelo foi validado por meio da comparação entre os valores simulados e os medidos experimentalmente no trabalho realizado por BORTOLLOSI et al.(2018). Desta maneira, obteve-se o mapa acústico da região, onde os níveis de pressão sonora são caracterizados de acordo com a coloração dos locais.

Neste trabalho foram investigadas três soluções para diminuir o nível de ruído urbano na área de interesse, sendo que todas as soluções se basearam em ações

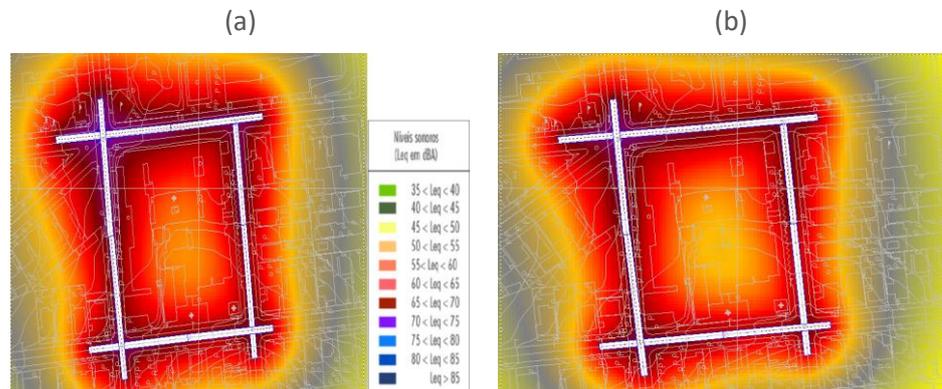
sobre o tráfego de veículos do local de estudo, que é considerada a principal fonte emissora de ruído urbano. Estas ações buscam diminuir o ruído proveniente da rolagem dos pneus sobre o asfalto e da velocidade de operação desenvolvida pelos motores dos veículos.

1. Desvio do tráfego de veículos pesados;
2. Desvio de 75% da quantidade de veículos que comumente transitam em todas as vias da área de estudo;
3. Consiste na combinação entre as duas alternativas apresentadas anteriormente.

RESULTADOS

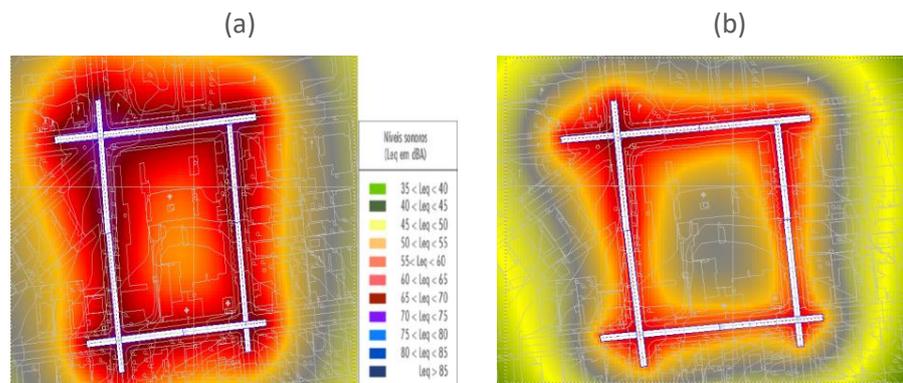
Utilizando como base o modelo numérico validado, foi possível elaborar o mapa acústico para cada uma das propostas analisadas. Nas Figuras 1, 2, e 3 apresenta-se comparações entre o cenário atual e os resultados obtidos para cada alternativa proposta.

Figura 1 – Mapa acústico da área de estudo antes e após a implementação da primeira proposta. (a) Cenário atual. (b) Primeira melhoria proposta.



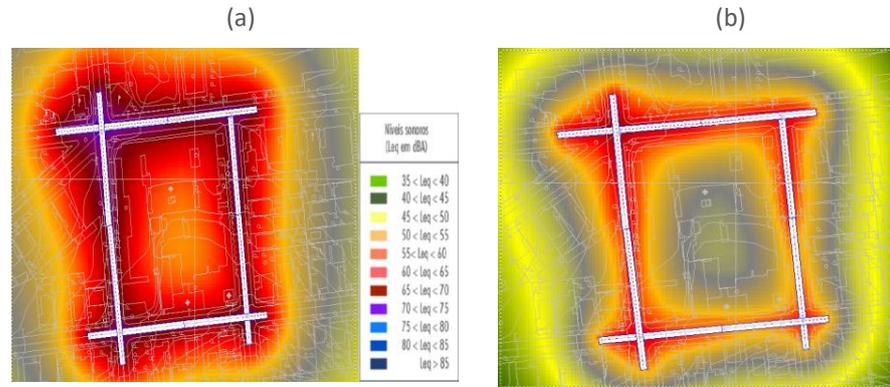
Fonte: Autoria própria (2019).

Figura 2 – Mapa acústico da área de estudo antes e após a implementação da segunda proposta. (a) Cenário atual. (b) Segunda melhoria proposta.



Fonte: Autoria própria (2019).

Figura 3 – Mapa acústico da área de estudo antes e após a implementação da terceira proposta. (a) Cenário atual. (b) Terceira melhoria proposta.



Fonte: Autoria própria (2019).

Nas Figuras, a coloração verde caracteriza os locais com níveis de ruído menores que 40dB e a coloração azul caracteriza locais com níveis de ruído maiores que 75dB. Na Figura 1, observa-se nos mapas acústicos apresentados não houve uma diminuição considerável de ruído. Nos pontos mais críticos os valores chegaram a atingir 69,1dB (A), ou seja, ainda acima do que é recomendado pela norma NBR 10.151 (2000). Portanto esta medida apresenta resultados limitados.

Na Figura 2, nota-se uma diminuição considerável de ruído no interior do hospital. Porém, ainda é possível observar pontos mais críticos, onde os níveis de pressão sonora atingem 61,2dB (A). Portanto, esta alternativa também não apresentou o resultado esperado, pois no interior do hospital registra-se valores acima do que é recomendado pela norma NBR 10.151 (2000).

Já na Figura 3, pode-se observar que o nível de poluição sonora registrado no interior do hospital foi o menor dentre as três alternativas de controle de ruído. Nota-se que o menor nível registrado foi de 50 dB (A), este valor foi registrado no interior do hospital que consiste no limite recomendado pela norma e o maior valor registrado foi de 57 dB (A), este valor foi registrado na esquina da Av. Nossa Sra. Do Rocio com a R. das Nações Unidas e a Av. da Saudade e é devido ao tráfego de veículos que ainda trafegam pela área de interesse.

CONCLUSÃO

O modelo numérico da área de estudo permitiu obter mapas acústicos representando os efeitos previstos para cada uma das alternativas propostas para o controle de poluição sonora no hospital.

Os resultados obtidos mostraram que houve atenuação do nível de poluição sonora. No entanto, foi possível avaliar que somente o desvio do fluxo de veículos pesados não foi suficiente para adequar os valores em conformidade com a norma NBR 10.151(2000). Portanto, foi necessário recorrer a mudanças de maior complexidade, abrangendo também a redução de 75% do total de veículos que

circulam pelas as vias da área analisada, acarretando uma redução da poluição sonora à níveis recomendados pela norma.

Dessa forma, a terceira alternativa pode ser considerada satisfatória, pois foi a única capaz de reduzir níveis de ruído e poluição sonora para valores em conformidade com a norma NBR 10.151 (2000), refletindo uma melhor qualidade de vida aos que frequentam o local.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10151**: Avaliação do nível de ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade. Rio de Janeiro, 2000.

BISTAFA, S. R. Acústica aplicada ao controle de ruído. Blucher, 2ª ed. São Paulo, 2011.

BORTOLLOSSI, V. N.; MELO, V. C. A. ; FUNCHAL, G. S. ; LIMA, A. M. S. ; PEREIRA, J. A. ; BORGES, A. S. . VALIDAÇÃO DO MODELO NUMÉRICO DE PREDIÇÃO DE RUÍDO URBANO NO ENTORNO DO HOSPITAL SANTA CASA DE MISERICÓRDIA DE CORNÉLIO PROCÓPIO. In: XXIII Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica da UTFPR, 2018, Apucarana. XXIII Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica da UTFPR, 2018.

METZEN, H. A. Introduction to CadnaA. DataKustik. Greifenberg, Alemanha, 2009.

SANTOS, U. de P.; MATOS, M. P.; MORATA, T. C.; OKAMOTO, V. A. **Ruído: riscos e prevenção**. 2. ed. São Paulo: Hucitec, 1996.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Burden of disease from environmental noise: quantification of healthy life years lost in Europe. Copenhagen, 2011.

Disponível em:

http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0008/136466/e94888.pdf.

Acesso em: 20 jul. 2019.