

EDIFICAÇÕES PARA CRIAÇÃO DE ESPAÇOS ACUSTICAMENTE CONFORTÁVEIS NO MEIO URBANO

Maria Luise Kugler Tonin

Arquiteta e Urbanista

Mestranda em Engenharia Urbana da Universidade Estadual de Maringá

Diego Matheus Sanches

Engenheiro Civil

Mestrando em Engenharia Urbana da Universidade Estadual de Maringá

diegomsanches@hotmail.com

José Luiz Miotto

Engenheiro Civil

Docente na Universidade Estadual de Maringá

jmiotto@uem.br

Evaristo Atencio Paredes

Engenheiro Agrônomo

Docente na Universidade Estadual de Maringá

evaristo383@gmail.com

RESUMO

O aumento do ruído nos centros urbanos tem causado desconforto e afetado a qualidade de vida das pessoas. Por este motivo, este estudo trata do sombreamento sonoro provocado por edificações e a consequente atenuação acústica no espaço urbano. Foram realizadas medições em um condomínio residencial onde as edificações estão ao redor, formando, ao centro, na área de lazer, um espaço acusticamente confortável. As medições foram realizadas com sonômetro, em três dias, em horários da manhã e da tarde, conforme instruções de medições acústicas no exterior de edificações dadas pela ABNT NBR 10151:2000. Por meio do cálculo do nível sonoro equivalente obtiveram-se os dados de cada ponto e, desta forma, pôde-se confirmar o sombreamento acústico propiciado pelas edificações. Apesar de os níveis no entorno do condomínio estar acima dos especificados pela legislação, esse sombreamento faz com que os níveis no interior estejam dentro dos limites.

Palavras-chave: Acústica. Acústica urbana. Sombreamento sonoro.

1 INTRODUÇÃO

Com o crescimento das cidades, e consequente aumento da frota de veículos e da industrialização, houve um aumento do ruído emitido no ambiente urbano, que pode gerar desconforto ou problemas de saúde para a população. A poluição sonora tem sido um dos maiores problemas ambientais das cidades segundo a Organização

Mundial da Saúde, e tem se tornado uma constante nas cidades brasileiras. Além de degradar o meio urbano, também afeta a qualidade de vida das pessoas.

Como os problemas de poluição sonora vêm se agravando ao longo do tempo nas áreas urbanas, existem diversas normas e leis para regularizar, minimizar ou coibir a poluição sonora visando ao conforto ambiental e a qualidade de vida das pessoas.

Bistafa (2011) define sons como vibrações que acontecem em partículas do ar desde a sua fonte até o receptor. O som é a sensação produzida no sistema auditivo enquanto que ruído é um som indesejado de conotação negativa. Por sua vez, Gerges (2000) afirma que o som é causado pela variação da pressão ou da velocidade de moléculas em um meio fluido e é uma forma de energia que é transmitida pela colisão destas moléculas. Todo som que se torna desagradável ou indesejável ao receptor é denominado ruído.

O som se propaga em forma de ondas esféricas a partir de uma fonte, sendo que o seu trajeto até o receptor pode ser dificultado pela presença de obstáculos ou outros elementos. Se o obstáculo for menor do que seu comprimento de onda, o efeito não é perceptível. Porém se o obstáculo for maior, pode ocorrer o oposto. Portanto, barreiras, tais como as edificações, podem ser colocadas próximas à fonte ou ao receptor para impedir a passagem do som, minimizando a poluição sonora (GERGES, 2000).

De fato a poluição sonora é a perturbação que ocorre no meio ambiente sonoro. É a combinação de diversas fontes sonoras como atividades comerciais, carros de som, casas e bares noturnos, templos religiosos, indústrias, sirenes, obras de construção, trânsito de veículos, dentre outras, que contribuem para aumentar o nível de ruído urbano. A poluição sonora ocorre quando o som altera a qualidade normal de audição e causa danos ao corpo, a integridade da saúde, a qualidade de vida das pessoas e pode causar danos aos seres humanos (MARQUES, 2010).

Bistafa (2011), Calixto (2002) e Sapata (2010) tratam dos efeitos indesejáveis do ruído ao organismo que, em níveis suficientemente elevados, podem causar danos à saúde bem como danos estruturais. Para tentar minimizar esses problemas existem normas e leis que regulamentam os níveis e os tempos máximos de exposição.

Segundo a ABNT NBR 10151:2000, os níveis de critério de avaliação para ambientes externos são, para área estritamente residencial urbana, de 50 dB(A) para período diurno e 45 dB(A) para o noturno. Tais níveis ainda são baixos, se

comparados aos níveis de limite de ruído especificados pela Organização Mundial da Saúde (OMS), expostos na Tabela 1, indicando a importância do conforto acústico para a qualidade de vida das pessoas.

Oliveira (2011) concorda com os dados da OMS, e indica que o ruído até 50 dB(A) pode perturbar, mas é adaptável. A partir de 55 decibéis a poluição sonora provoca estresse, causando dependência e gerando desconforto. O estresse degradativo inicia-se em torno de 65 dB(A) com o desequilíbrio bioquímico, elevando o risco de infarto, derrame cerebral, infecções e outros. Em torno de 80 dB(A) o organismo já libera morfina biológica, provocando prazer e completando o quadro de dependência. Por volta de 110 dB(A) pode ocorrer perda imediata da audição.

Por outro lado, a Lei Complementar 218 (Maringá, 1997) ratifica os dados da OMS para zonas residenciais.

TABELA 1 - NÍVEIS LIMITES DE RUÍDO

Locais	Nível de ruído limite dB(A)
Interferência na comunicação – torna difícil a conversa entre duas pessoas, ou dificulta falar no telefone, ou ouvir rádio ou televisão.	50
de perda auditiva – a pessoa exposta pode contrair perda de audição induzida por ruído para exposições de 8 horas diárias.	75
Perturbação do sono – a pessoa não relaxa totalmente durante o sono, não atingindo os estágios mais profundos do sono e reduzindo o tempo.	30
Estresse leve com excitação do sistema nervoso e produção de desconforto acústico.	55
Perda da concentração e do rendimento em tarefas que exijam capacidade de cálculo.	60
Escolas – no interior das salas de aulas.	30
Hospitais – em quartos e apartamentos.	35

Fonte: OMS

Propagação sonora ao ar-livre

Estes problemas são decorrentes do fato de que a propagação sonora ocorre em função da localização da fonte sonora, da trajetória de transmissão e da posição do receptor. A fonte emite uma potência sonora, a partir daí o nível sonoro é atenuado

à medida que o som se propaga, ao longo da trajetória entre fonte e receptor (BISTAFA, 2011).

Dessa forma, Gerges (2000) destaca os fatores que causam essa atenuação: distância percorrida, barreiras, absorção atmosférica, vegetação, variação de temperatura e efeito do vento, os quais representam fatores muito importantes nas edificações de zonas residenciais.

A medida do campo acústico é feita a partir das relações entre a potência sonora das fontes, os níveis de pressão sonora no receptor e a influência dos diferentes caminhos de propagação. O nível sonoro reduz com a distância pela absorção do ar atmosférico, que atenua o som ao longo da trajetória, pelas reflexões no solo, áreas densamente arborizadas, barreiras naturais e artificiais, vento e temperatura regiões, que podem também gerar regiões de sombra acústica (BISTAFA, 2011).

A energia contida na onda sonora, ao se propagar, vai se distribuindo em área cada vez maior, atenuando-se. Para uma fonte pontual, a perda de energia representa uma queda de 6 dB no nível de pressão sonora para cada vez que se dobra a distância da fonte. E para uma fonte linear, reduz-se 3 dB ao dobrar a distância da fonte (GIUNTA, 2013).

Um das características da acústica no ambiente urbano é a difração, que consiste na capacidade do som transpor obstáculos, podendo a onda sonora mudar de direção. Isso pode ocorrer no encontro da onda sonora com barreiras, aberturas, vãos, edificações etc. (GIUNTA, 2013).

Um obstáculo de pequenas dimensões, menor que o comprimento de onda, não altera de modo sensível a qualidade do som, pois a onda sonora contorna o obstáculo (COSTA, 2003). Já uma barreira acústica é qualquer estrutura ou obstáculo que impede a visão da fonte pelo receptor, como é o caso das edificações, que são barreiras de tamanhos consideráveis, onde o som é refletido ou desviado. O som que penetra pela barreira tem seu nível reduzido por difração, ou seja, o som tem seu nível reduzido pela atenuação da barreira (BISTAFA, 2011).

Dessa forma, Lisot (2008) define a difração como a capacidade que o som e todos os outros tipos de ondas têm de contornar obstáculos, ou seja, é a curvatura que uma onda faz ao passar por um obstáculo. O som pode ser enfraquecido pelo sombreamento, mas não é extinto. Logo, as ondas sonoras não se propagam

somente em linha reta, mas sofrem desvios nas extremidades dos obstáculos que encontram.

As ondas têm a habilidade de se reconstituir após a passagem por um obstáculo e continuar se propagando por difração. Portanto, a difração é extremamente importante para as zonas residenciais, pois os edifícios são obstáculos que influenciam nas ondas sonoras e alteram a acústica dos espaços urbanos.

Outro fator que deve ser considerado na propagação sonora é o tipo de solo, pois interfere em sua propagação. A reflexão da onda quando em contato com o solo pode resultar em atenuação ou amplificação do nível sonoro. Em solos acusticamente “duros” (asfalto, terra batida, água etc.) podem ser observadas interferências construtivas ou destrutivas. O resultado é uma amplificação média de aproximadamente 3dB em relação ao som direto enquanto que em solos acusticamente “macios” (com vegetação, terra, neve) ocorre uma atenuação (BISTAFA, 2011). Ambos os fenômenos ocorrem na cidade pela variação de tipos de pavimentos que existe, o que influencia diretamente no conforto acústico.

Desta forma este trabalho busca confirmar a afirmação de que as edificações podem criar espaços urbanos acusticamente confortáveis. As medições de nível sonoro em ambiente externo urbano foram realizadas conforme as instruções dadas pela ABNT NBR 10151:2000. As medições aconteceram no Condomínio Residencial Silvio Magalhães Barros, em Maringá – PR, onde as edificações são dispostas no entorno da área de lazer, que fica no centro do condomínio, em três dias, em dois momentos diferentes (manhã e tarde). Foram definidos pontos em dois sentidos, caminhando sempre no sentido da via de tráfego para o interior do condomínio, buscando, dessa forma, verificar a atenuação sonora no interior propiciado pelo sombreamento acústico das edificações.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para este trabalho foi realizado um estudo no Condomínio Residencial Silvio Magalhães Barros, em Maringá – PR. A cidade de Maringá localiza-se ao norte do estado do Paraná, com população de 357.077, segundo o censo de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

O Condomínio Residencial Silvio Magalhães Barros localiza-se na região sul da cidade, na Vila Emília. Conta com 20 edifícios de 4 pavimentos e 16 apartamentos cada, totalizando 320 apartamentos e aproximadamente mil moradores.

O Condomínio faz divisa ao norte com a Avenida Arquiteto Nildo Ribeiro da Rocha, a leste com a Rua Monsenhor Tanaka, a sul, Rua Pioneiro Geraldo Menegheti e a oeste, Rua Ouro Verde. A Avenida Arquiteto Nildo Ribeiro da Rocha é a via de maior fluxo de veículos, seguida pela Rua Monsenhor Tanaka, que é a rua de acesso ao condomínio.

As edificações estão dispostas ao redor da área de lazer, composta por uma quadra poliesportiva, espaço para crianças, playground e uma praça, que estão localizados na parte central, como pode ser observado na Figura 1.

O fechamento do condomínio nas divisas é feito por um muro de um metro de altura e, sobre ele, fechamento vazado em grade metálica.

As medições foram realizadas a partir da Avenida Arquiteto Nildo Ribeiro da Rocha e Rua Monsenhor Tanaka, no sentido das vias ao centro do condomínio, também apresentado na Figura 1.

FIGURA 1 – IMPLANTAÇÃO DO CONDOMÍNIO RESIDENCIAL SILVIO MAGALHÃES BARROS E IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS DE MEDIÇÃO



Fonte: Autora (2014)

O instrumento realizado para as medições foi o *medidor de nível sonoro*, também conhecido como *sonômetro*. As medições foram realizadas por três vezes em cada ponto e em cada horário, nos dias 30 de julho, 1 e 5 de agosto de 2014, e horários das 7h20 às 7h50 e das 12h50 às 13h20, sendo 5 minutos de medição por ponto. O sonômetro estava a 1,20 metros de altura do solo, voltado para a via de tráfego e distante, no mínimo 2 metros, de muros, fachadas e outras superfícies. O aparelho contou com protetor de microfone e foi realizado em dia de tempo limpo, sem vento e sem interferências.

Os dados foram coletados a cada 1 segundo, durante os 5 minutos medidos em cada ponto. Como o medidor de nível de pressão sonora não dispõe dessa função, o nível de pressão sonora equivalente (Leq) foi calculado pela Equação (1).

A expressão mostra que o nível equivalente é representado por um valor constante que durante o mesmo tempo de medição, resultaria na mesma energia acústica produzida pelos valores instantâneos variáveis de pressão sonora (CALIXTO, 2002).

$$Leq = 10 \log \left[\frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^N 10^{\frac{Li}{10}} \right) \right] \quad (1)$$

Em que:

Li é o nível de pressão sonora, em dB(A), durante o tempo de medição do ruído;

n é o número total de leituras.

3 RESULTADOS

A partir das medições, foram calculados os níveis de pressão sonora equivalente (Leq) de cada ponto, em cada dia e horário, e dessa forma, obtidas as médias, conforme representado na Tabela 2.

TABELA 2 – RESULTADOS DAS MEDIÇÕES

Ponto	Dia 1 – 30/07/2015		Dia 2 – 01/08/2015		Dia 3 – 05/08/2015		Média		Média [dB(A)]
	manhã	tarde	manhã	tarde	manhã	tarde	manhã	tarde	
	Leq [dB(A)]	Leq [dB(A)]	Leq [dB(A)]	Leq [dB(A)]	Leq [dB(A)]	Leq [dB(A)]	Leq [dB(A)]	Leq [dB(A)]	
1	55,4	52,4	55,1	48,3	54,0	52,5	54,8	51,1	53,0
2	54,6	50,9	53,3	48,8	52,6	50,5	53,5	50,1	51,8
3	55,1	51,0	56,2	50,1	54,9	52,7	55,4	51,3	53,4
4	55,8	52,7	54,3	51,2	56,4	53,1	55,5	52,3	53,9
5	64,5	69,5	68,8	71,5	66,3	68,8	66,5	69,9	68,2
6	62,4	60,5	60,7	61,6	61,7	58,2	61,6	60,1	60,9
7	51,6	51,8	50,0	49,2	53,0	50,2	51,5	50,4	51,0
8	57,4	54,7	53,8	52,1	54,7	52,1	55,3	53,0	54,2

Como as medições realizadas em três dias diferentes foram semelhantes, pode-se considerar os resultados consistentes e representativos.

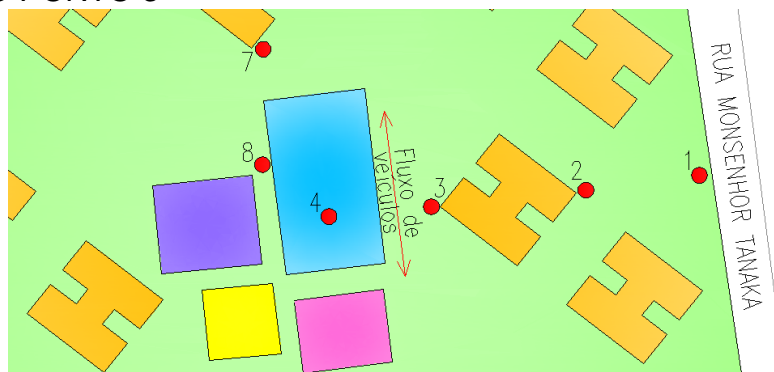
A predominância de pisos acusticamente “duros”, neste caso de pisos em concreto, principalmente nos locais das medições, deve ser levada em consideração, pois o ruído pode ser amplificado.

As medições realizadas nos pontos 1 e 2 demonstram a perda pelo afastamento da via, ou seja, de 54,8 a 53,5 dB(A) no período da manhã e de 51,1 para 50,1 dB(A) no período da tarde. Já o sombreamento gerado pela edificação, do ponto 2 para o ponto 3, não pôde ser confirmado, pois ao lado do ponto 3, existe uma via interna do condomínio por onde transitam veículos (Figura 2), aumentando o índice medido neste ponto. Os pontos 3 e 4 já recebem influência do ruído da Avenida Arq. Nildo Ribeiro da Rocha, demonstrando valores maiores respectivamente de 55,4 e 55,5 dB(A) no período da manhã e de 51,2 e 52,2 dB(A) no período da tarde.

Os resultados de nível sonoro decrescem dos pontos 5 a 8, de fato o ponto 5 é o mais próximo da via de maior movimento alcançando uma média de 66,5 dB(A) no período da manhã e 69,9 dB(A) no período da tarde. Com o afastamento da via (ponto 6), o índice diminui para 61,6 dB(A) no período da manhã e 60,1 dB(A) no período da tarde.

Já no sombreamento acústico gerado pela edificação (ponto 7) o nível sonoro equivalente tem uma queda significativa, sendo de 51,5 dB(A) no período da manhã e 50,4 dB(A) no período da tarde. Há, portanto, aproximadamente uma diferença de 10 dB(A), confirmando o sombreamento proporcionado pelas edificações.

FIGURA 2 – ESQUEMA REPRESENTANDO O FLUXO DE VEÍCULOS INTERNO, PRÓXIMO AO PONTO 3



Fonte: Autora (2014)

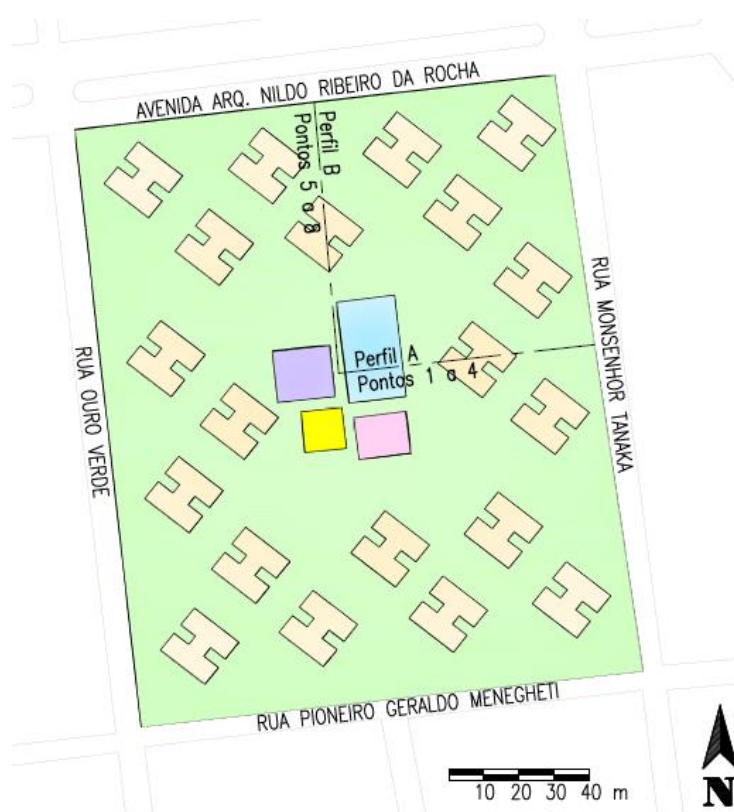
Já no ponto 8, um pouco mais afastado da edificação, este índice sobe ligeiramente, sendo de 55,3 dB(A) no período da manhã e 53,0 dB(A) no período da tarde, devido ao fenômeno da difração gerado pelo sombreamento da edificação.

Este fato é confirmado pela proximidade geográfica dos pontos 3, 4 e 8, que tiveram os valores próximos (ponto 3 = média 53,4 dB(A); ponto 4 = média 53,9 dB(A) e ponto 8 = média 54,2 dB(A)), evidenciando a capacidade do som transpor obstáculos e a habilidade das ondas de se reconstituírem após a passagem por eles e continuarem se propagando por difração, neste caso, com o ruído vindo da Avenida Arquiteto Nildo Ribeiro da Rocha.

Mesmo existindo um aumento em dB(A), o ponto 8, localizado na área de lazer, confirmou a existência de um espaço mais confortável, protegido acusticamente pelas edificações.

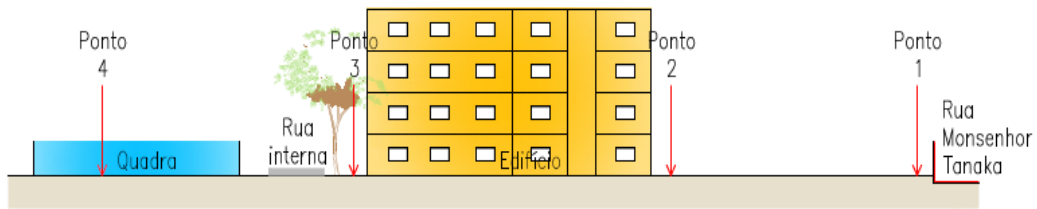
Os perfis indicados na Figura 3, e representados nas Figuras 4 e 5, apresentam em corte a posição dos pontos medidos.

FIGURA 3 – ESQUEMA REPRESENTANDO OS PERFIS A E B



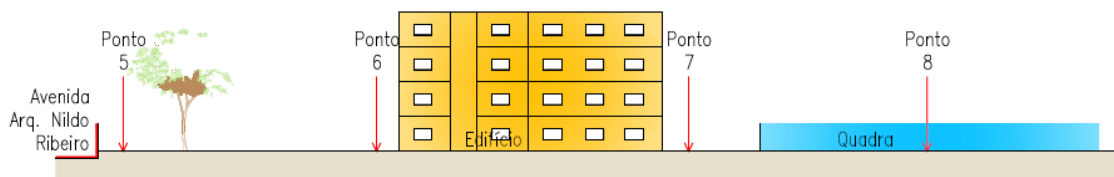
Fonte: Autora (2014)

FIGURA 4 – PERFIL A



Fonte: Autora (2014)

FIGURA 5 – PERFIL B



Fonte: Autora (2014)

As Figuras 6 e 7 apresentam as médias dos níveis sonoro equivalente, conforme os perfis A nos pontos de 1 a 4 e B nos pontos de 5 a 8.

FIGURA 6 – NÍVEL SONORO EQUIVALENTE NOS PONTOS 1 A 4 (PERFIL A)

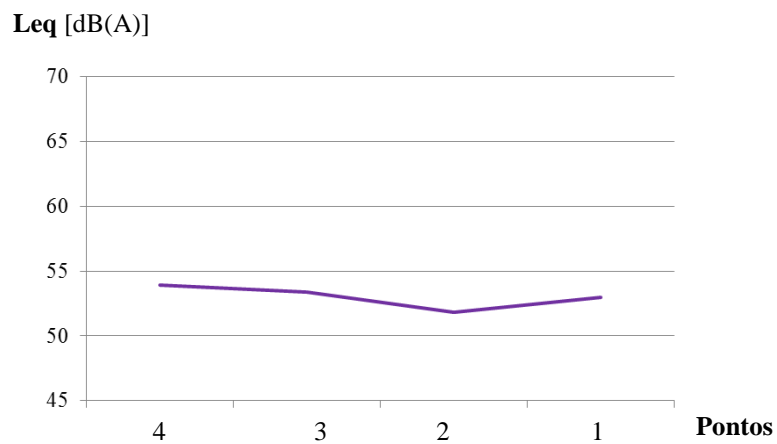
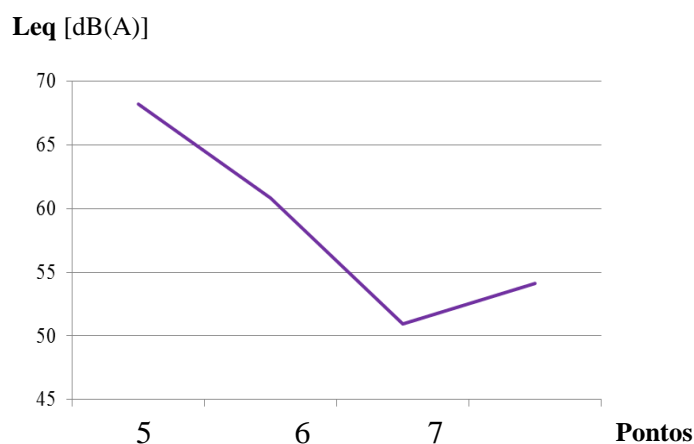


FIGURA 7 – NÍVEL SONORO EQUIVALENTE NOS PONTOS 5 A 8 (PERFIL B)



Os gráficos corroboram os dados constantes na Tabela 1, podendo-se observar nitidamente a redução que não ocorreu nos pontos de 1 a 4 e a redução significativa nos pontos de 5 a 8.

A região da área de estudo é classificada pelo município, através da Lei Complementar 888/2011 – Lei de uso e ocupação do solo, como Zona Residencial ZR3. Portanto, com relação ao cumprimento da legislação, segundo a ABNT NBR 10151:2000, por se tratar de Área mista, predominantemente residencial o nível de critério de avaliação para ambientes externos é de 55 dB(A) durante o dia. A maioria dos pontos medidos estão abaixo ou muito próximos do valor permitido, sendo que os pontos próximos a Avenida Arquiteto Nildo Ribeiro da Rocha estão acima deste valor.

O mesmo acontece para a legislação municipal, definida pela Lei Complementar 218 (Maringá, 1997), que dispõe o índice de 55 dB(A) como limite máximo de sons e ruídos durante o dia, para área residencial.

Já pelas recomendações da Organização Mundial da Saúde (OMS), que definem os níveis máximos de ruído para ambientes de convivência humana, os índices encontrados gerariam interferência na comunicação, tornando difícil a comunicação oral, por telefone, e até mesmo ouvir rádio ou televisão já que alcançaram valores superiores a 50 dB(A). Ressalta-se ainda a possibilidade de um estresse leve com excitação do sistema nervoso e produção de desconforto acústico, já que os valores excederam 55 dB(A). E ainda, pode haver perda da concentração e

do rendimento em tarefas que exijam capacidade de cálculo, quando acima de 60 dB(A), nos pontos 5 e 6, próximos à Avenida Arq. Nildo Ribeiro.

Possivelmente os moradores próximos a esses pontos são os que possuem diminuição na qualidade de vida. Os demais podem possuir alguma alteração não tão significativa.

CONCLUSÃO

Pode-se concluir que mesmo não atendendo as normas e leis para acústica nos pontos ao redor do condomínio, a difração do som e o sombreamento proporcionado pelas edificações, geram na parte interna um espaço acusticamente confortável, por estar “protegido” pelas edificações.

Portanto, através deste estudo confirma-se o fenômeno da difração acústica gerado pelo sombreamento das edificações. E este fenômeno pode ser utilizado no meio urbano em prol da criação de espaços acusticamente confortáveis.

Em contrapartida aos moradores próximos aos pontos de maior ruído, os moradores da parte interna estão em conforto acústico. Por fim, a confirmação deste tipo de espaço acusticamente confortável no meio urbano pode influenciar na concepção do projeto arquitetônico, levando-se em consideração, como partido, as edificações residenciais voltadas para o interior do condomínio, em oposição ao ruído, propiciando maior qualidade de vida aos moradores.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR-10151: Acústica - Avaliação do ruído em área habitada, visando o conforto da comunidade. Procedimento.** Rio de Janeiro: ABNT, 2000.

BISTAFA, Sylvio R. **Acústica aplicada ao controle do ruído.** São Paulo: Blucher, 2011.

CALIXTO, Alfredo. **O ruído gerado pelo tráfego de veículos em “rodovias-grandes avenidas” situadas dentro do perímetro urbano de Curitiba, analisado sob parâmetros acústicos objetivos e seu impacto ambiental.** Dissertação (mestrado em Engenharia Mecânica). 122 f. Universidade Federal do Paraná, 2002.

COSTA, Cleber Alves da; et al. **Barreiras acústicas como medida de mitigação dos ruídos gerados pelo tráfego rodoviário: Setor Noroeste – DF.** Brasília: 19º Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito, 2013.

GERGES, Samir Nagi Yousri. **Ruído: fundamentos e controle**. Florianópolis: NR, 2000.

GIUNTA, Mariene Benutti. **Análise de modelagem de previsão acústica e mapeamento sonoro para a cidade de São Carlos-SP**. Dissertação (mestrado em Engenharia Urbana). 155f. Universidade Federal de São Carlos, 2013.

LISOT, Aline. **Ressonadores de Helmholtz em barreiras acústicas do desempenho na atenuação do ruído de tráfego**. Dissertação (mestrado em Engenharia Urbana). 161f. Universidade Estadual de Maringá, 2008.

MARQUES, Caroline Salgueiro da Purificação. **Acústica urbana de Umuarama: avaliação e metodologia para procedimentos de reurbanização**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana). 242f. Universidade Estadual de Maringá, 2010.

OLIVEIRA, Laurence Damasceno de, et al. **Avaliação do ruído ambiental: monitoramento e caracterização do ruído de tráfego na avenida colombo em Maringá-PR**. VII Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar – Anais Eletrônico. CESUMAR – Centro Universitário de Maringá, 2011.

Maringá. **Lei Complementar n.º 218/1997: Controle e a fiscalização das atividades que gerem poluição sonora**. Disponível em: <www.maringa.pr.gov.br>. Acesso em: 05/09/2014.

Maringá. **Lei Complementar 888/2011: Lei de uso e ocupação do solo**. Disponível em: <www.maringa.pr.gov.br>. Acesso em: 05/09/2014.

SAPATA, Ana Maria Alves. **Monitoramento, modelagem e simulação dos impactos e efeitos do ruído de tráfego em trecho de cânion urbano da Avenida Horácio Racanello da cidade de Maringá – PR**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana). 120f. Universidade Estadual de Maringá, 2010.

BUILDINGS FOR CREATION SPACES ACOUSTICALLY COMFORTABLE IN URBAN AREAS

ABSTRACT

The increase in noise in urban centers has caused discomfort and affected the quality of life. This paper deals with sound by shading buildings and the acoustic attenuation generated by it in urban space. Measurements were performed on a residential condominium where the buildings are around, forming the center in the leisure area, an acoustically comfortable space. Measurements were carried out with sound level meter, in three days, in morning and afternoon hours, as instructed measurements outside of buildings given by the ABNT NBR 10151:2000. Through the calculation of the equivalent noise level of the data obtained from each point and thus can confirm the acoustic shadowing brought about by the building. And even levels in the vicinity of the condominium being above those specified by law, the shading makes the levels inside are within the limits.

Keywords: Acoustics. Urban acoustics. Acoustic shadowing.