

Poluição sonora durante eventos festivos no entorno do Parque de Exposição David Gonçalves Lara, Betim – MG

Noise pollution during festive events around the Exhibition Park David Gonçalves Lara, Betim – MG

Nayara Aline Silva¹, Fernando Verassani Laureano^{1,2}, Hermas Quele Pereira¹, Wellinson Brito Ferreira^{1,2}, Eugênio Batista Leite²

¹Curso de Ciências Biológicas Licenciatura e Bacharelado em Gestão Ambiental ²Laboratório de Gestão Ambiental - PUC Minas Betim. Rua do Rosário, 1081, prédio 09.bairro Angola. CEP 32.630.000- Betim, Minas Gerais. nayalinebio@gmail.com;

ABSTRACT: This paper presents results obtained on sound pressure level monitoring during popular parties held in David Gonçalves Lara Park, a special area downtown Betim (MG). It is focused on testing the hypothesis that during the events sound levels around the park are higher and benchmarks exceeding are more pronounced. Measurements made during daytime show oversteps around the same magnitude order compared to those periods without events. Noise levels are superior to standards at 86% of data acquired at afternoon and 93% of measurements made at night. During parties limits exceeding was amplified between 12 and 39%. Field observations and numerical data analysis suggest that music concerts and other activities inside the park are as important as noise source as vehicular traffic around park access routes.

Key words: Noise pollution. Noise measurement. Popular parties. Urban áreas.

RESUMO: O presente trabalho apresenta os resultados obtidos a partir do monitoramento dos níveis de pressão acústica durante festas populares realizadas no Parque de Exposição David Gonçalves Lara, região central de Betim (MG) a fim de testar a hipótese de que durante a realização dos eventos os níveis sonoros no entorno do parque são mais elevados do que quando não há eventos, bem como de que os níveis de superação dos valores de referência são mais acentuados. As medições realizadas no período diurno durante eventos superaram os valores permitidos na mesma ordem de grandeza em relação a períodos sem eventos. No período vespertino, das 51 aferições realizadas, 44 (86%) apresentaram níveis de ruídos acima do padrão, enquanto que no período noturno, das 42 aferições realizadas, 39 (93%) apresentaram níveis de ruídos acima do padrão. Durante os eventos os níveis de superação dos limites foram amplificados entre 12 e 39% dos valores de referência. Observações de campo e a análise dos resultados numéricos indicam que o trânsito de veículos nas rotas de acesso também constitui uma fonte de ruído importante.

Palavras-chave: Poluição sonora. Medição de ruído. Festas populares. Áreas urbanas.

INTRODUÇÃO

Embora não haja um consenso na literatura técnico-científica sobre o conceito de poluição (SÁNCHEZ, 2006), a lei federal 6.938 de 1981 que institui a Política Nacional de Meio Ambiente define o termo como sendo a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente: prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; criem condições adversas às atividades sociais e econômicas; afetem desfavoravelmente a biota; afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente ou lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos (BRASIL, 1981). Um dos grandes problemas ambientais presentes na sociedade atual e que afeta grande parte da população é a poluição sonora, perdendo apenas para a do ar e da água, segundo a Organização Mundial de Saúde (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2003). O excesso de ruídos leva à alteração da qualidade ambiental nos meios urbanos e, do ponto de vista jurídico, esta perturbação que pode causar danos à integridade do meio ambiente e à saúde dos seres humanos pode ser assumida como poluição sonora (FARIAS, 2007).

O rápido aumento do número de veículos motorizados tem causado um sensível acréscimo no número de reclamações da população em relação ao ruído gerado nas cidades, tanto no Brasil como no resto do mundo (LACERDA *et al.*, 2005). Zannin, Diniz e Barbosa (2002), realizando medições sistemáticas em 1000 (mil) pontos distribuídos na cidade de Curitiba, encontraram em 93,3% das localidades valores superiores a 65 dB, considerado pela medicina preventiva como o nível máximo a que um cidadão pode se expor sem riscos à saúde. Szeremeta (2007) e Zanin e Szeremeta (2003) mostram que, mesmo no contexto de parques urbanos que constituem espaços destinados ao lazer e as atividades físicas, a poluição sonora configura um impacto ambiental relevante.

Estudos sobre a percepção da população ao ruído urbano no Brasil (LACERDA *et al.*, 2005; ZANNIN; DINIZ; BARBOSA, 2002; PAZ; FERREIRA; ZANNIN, 2005) demonstram, em sintonia com estudos realizados na Europa e Estados Unidos, que as principais reações psicossociais derivadas do excesso de ruído são irritabilidade, baixa concentração, insônia e dores de cabeça, podendo então se reverter em um problema de saúde pública na medida em que estas reações estão na base de distúrbios cardiovasculares e outras doenças.

O município de Betim está localizado na Zona Metalúrgica e integra a Região Metropolitana de Belo Horizonte. Apresenta uma área territorial de 342.846 km² e sua população em 2010 era de 378.089 habitantes segundo dados do censo (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010). A economia é voltada principalmente para o setor industrial e o crescimento econômico e populacional do município enfrenta conflitos e novas necessidades de planejamento ambiental inerentes ao seu desenvolvimento. O Parque de Exposições David Gonçalves Lara está

Sinapse Múltipla, Betim, v. 1, n. 1, p. 43--55, jun. 2012

<http://periodicos.pucminas.br/index.php/sinapsemultipla>

localizado na região central da cidade de Betim (MG) e foi inaugurado em 1992, com o intuito de ser um espaço adequado, que comportasse infraestrutura necessária, para realização de grandes festas. Desde então a constante e intensa ocupação do entorno tem levado a conflitos e desde 2003 tramita uma ação civil pública contra o município a fim de solucionar o problema da poluição sonora oriunda das atividades no Parque de Exposições.

O presente trabalho apresenta os resultados obtidos no monitoramento dos níveis de pressão acústica durante festas populares realizadas no Parque de Exposição David Gonçalves Lara. A hipótese que se pretende testar é de que durante os eventos os níveis sonoros no entorno do parque são mais elevados do que quando não ocorrem eventos, bem como de que os níveis de superação dos padrões de referência são mais acentuados. Pretende-se com este estudo contribuir para o planejamento ambiental do município, visto que a poluição sonora constitui a principal fonte de reclamações e denúncias da população (LIMA, 2009).

MATERIAIS E MÉTODOS

Grande parte dos eventos festivos realizados no Parque de Exposições David Gonçalves Lara ocorre anualmente. O Betim Rural é considerado uma das maiores festas agropecuárias do calendário turístico de Minas Gerais e entre as maiores do Brasil. Atrai cerca de 200 mil pessoas de todas as regiões e gera movimentação da economia do município, com benefícios principalmente para o setor turístico. Possui duração de sete dias, onde ocorrem shows, apresentações culturais, sorteio de prêmios, concursos, provas funcionais, rodeio, exposição de animais e artesanato. O principal propósito do evento é valorizar a família e promover a paz, a entrada no parque ocorre de forma gratuita em alguns dias e em outros é exigido o ingresso. Outro evento festivo considerado um dos maiores da cidade é a Feira da Paz de Betim, com duração de quatro dias, promove a realização de shows, barracas para alimentação, parque de diversões, bares e outras atividades. Organizada pela Prefeitura Municipal de Betim, é chamada de festa da solidariedade, por objetivar a arrecadação de alimentos não perecíveis. Já a Expo Betim Cristã é um evento de celebrações da paz de Minas Gerais, promovido pela Prefeitura Municipal de Betim e pelo Conselho Municipal de Pastores Evangélicos de Betim - COMPEB. Tem duração de quatro dias, com exigência de ingresso para entrada e proporciona lazer, conhecimento, reflexão e arte, direcionada à família, às lideranças, empreendedores e público em geral. (BETIM, 2011).

Para as medições de pressão sonora foi usado um decibelímetro portátil da marca Minipa, modelo Msl – 1352c- 1100, um termo-higrômetro da marca Instrutherm, modelo hygro-thermometer

HT-200, além do registro de dados a respeito das principais fontes geradoras de ruídos em cada ponto amostrado durante as medições.

O monitoramento ocorreu no período de novembro de 2010 a setembro de 2011, com aferições mensais, compreendendo períodos em que houve eventos no parque de exposição e períodos onde não ocorreram eventos. As amostragens foram realizadas nos períodos diurno (entre 07 e 19h), vespertino (entre 19 e 22h) e noturno (entre 22 e 07h), segundo o determinado no Decreto nº 16.660 de 01 de junho de 2001.

A programação das datas para amostragem foi conduzida de duas formas: Na *aleatória* as datas foram escolhidas ao acaso, de novembro a março, maio, junho e setembro, correspondendo os períodos sem ocorrência de eventos potencialmente poluidores no parque de exposição. Já na programação *induzida* as medições foram programadas para os dias dos eventos, em abril, primeira semana de maio, e nos meses de julho e agosto, que foram os períodos de ocorrência dos eventos Betim Rural, Expo Cristã e Feira da Paz. Para as amostras aleatórias não se programou um calendário específico de medições, exatamente como recomendado por Gaja *et al* (2003).

As medições foram realizadas de acordo com as recomendações da norma ABNT. NBR-10.151: Avaliações do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade (2000), onde o medidor de nível sonoro (decibelímetro) foi utilizado em escala de ponderação A (dB (A)), que indica a forma com que os sons chegam ao ouvido humano, e respostas de leitura rápida (*fast*), onde as leituras feitas pelo decibelímetro são imediatamente captadas após sua emissão. As medições foram efetuadas a 1,2 m acima do solo e, no mínimo, a 1,5 m de paredes, edifícios e outras superfícies refletoras. Foram tomados os devidos cuidados para que não houvesse interferência de ventos na análise dos resultados, fazendo anotações caso houvesse a necessidade de amostragens nestas condições. Não foram realizadas medições em dias chuvosos e com umidade do ar acima de 80%, por questões de integridade do equipamento (decibelímetro).

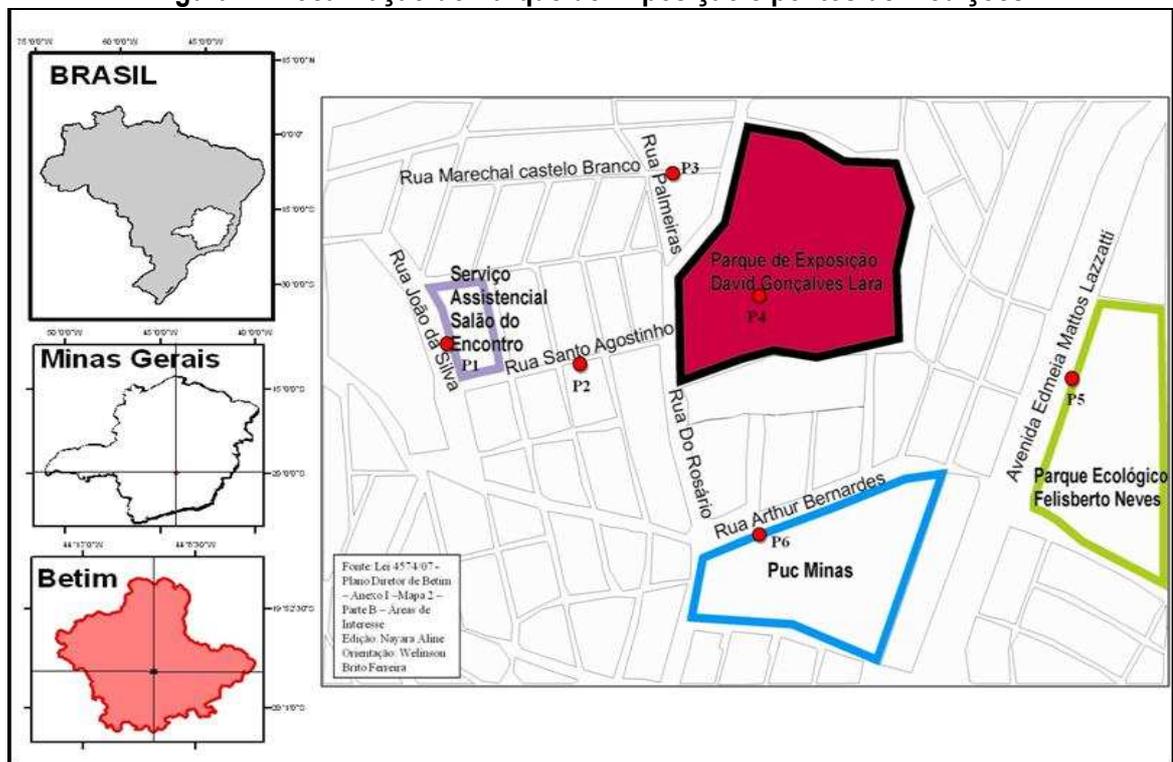
A análise dos dados foi feita através do software do fornecedor do decibelímetro, modelo SE322, onde os dados de maior relevância foram tabulados e sintetizados em gráficos. O cálculo das médias foi fornecido pelo software onde a média aritmética foi computada com base nas aferições máximas e mínimas amostradas em cada ponto de medição.

Os níveis de pressão sonora amostrados foram comparados com os padrões de referencia, previstos no Decreto nº 16.660 de 01 de junho de 2001, levando ainda em conta o zoneamento estabelecido na Lei de uso e ocupação do solo, Lei nº 1.744 de 22 de agosto de 1.986 e também definido na Revisão do Plano Diretor Municipal, Lei nº 4574, de 02 de outubro de 2007, com a finalidade de identificar as variações dos níveis de decibels em dB (A), atingidos na ausência e ocorrência de eventos no Parque. Também foram analisados os níveis de decibels gerados pelas

emissões de ruídos provocados pelo tráfego normal de veículos e demais atividades geradoras de poluição sonora na ausência de eventos no parque.

Foram escolhidos seis pontos, estrategicamente localizados nas proximidades do Parque de Exposição David Gonçalves Lara (Figura 1), onde são realizados os principais eventos da cidade. A escolha dos pontos se deve a possível excesso de ruídos em períodos de eventos com a atração de um grande número de pessoas e congestionamento de veículos nas ruas. A distância dos pontos de medição ao parque de exposições foi mensurada a partir do posicionamento das caixas de som do palco principal.

Figura 1 - Localização do Parque de Exposição e pontos de medições.



Fonte: Lei nº 4574/07 - Plano Diretor de Betim – Anexo I – Mapa 2 – Parte B – Áreas de Interesse, adaptado.

Os pontos escolhidos localizam-se em áreas que abrangem zonas residenciais (ZR), setor especial (SE) e zona de atividades especiais (ZAE) representado no Quadro 1. Os pontos 1 e 6 pertencem ao setor especial-2 (SE-2), o ponto 2 pertence a zona residencial-3 (ZR-3), o ponto 3 pertence zona residencial-2 (ZR-2), o ponto 4 corresponde a zona de atividades especiais (ZAE) e o ponto 5 pertence ao setor especial-2 (SE-2).

Quadro 1 - Pontos de medição localizados em relação às zonas de ocupação previstas no Plano Diretor de Betim

Ponto	Zona	Latitude	Longitude	Diurno	Vespertino	Noturno
P1-Serviço Assistencial Salão do Encontro	SE-2	19°57'08.44"S	44°12'12.89"O	65	60	55
P2-Rua Santo Agostinho	ZR-3	19°57'08.42"S	44°12'06.18"O	65	60	55
P3-Rua Marechal Castelo Branco com Rua Palmeiras	ZR-2	19°56'59.12"S	44°12'02.18"O	60	55	50
P4-Hospital veterinário	ZAE	19°57'06.12"S	44°11'59.53"O	70	60	60
P5-Parque Felisberto Neves	SE-1	19°57'08.07"S	44°11'40.17"O	60	55	50
P6-Portaria principal da PUC	SE-2	19°57'16.45"S	44°11'56.87"O	65	60	55

Fonte: Lei nº 4574/07, anexo 1, mapa 2, parte B, Áreas de Interesses e seus respectivos padrões de referência (limite) permitidos (Decreto nº 16.660 de 01 de junho de 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Cada ponto de amostragem apresenta um nível de ruído de fundo (média dos níveis de ruído mínimos no local e horário determinados, na ausência de eventos poluidores) característico, e por isso optou-se por analisá-los separadamente. A íntegra dos resultados obtidos durante as medições encontra-se disponível no laboratório e pode ser solicitada aos autores.

Foram realizadas ao total, 247 medições. Sendo que 96 ocorreram no período diurno, 81 no vespertino e 70 no noturno. Do total de medições, 111 (45%) foram feitas em períodos isentos de eventos no parque de exposições, com 53 no período diurno, 30 no vespertino e 28 no noturno. Durante os eventos foram feitas 136 medições (55%), com 43 no período diurno, 51 no vespertino e 42 no noturno, como descrito na Tabela 1.

TABELA 1 – Número de medições (totais, na ausência e durante eventos) e porcentagens.

Período	Valores	%	Superou	%	Não	%
Número total medições	247	100	158	63,96	89	36,03
Diurno	96	100	40	41,66	56	58,33
Vespertino	81	100	63	77,77	18	22,22
Noturno	70	100	55	78,57	15	21,42
Ausência de eventos	111	44,93	33	29,72	78	70,27
Diurno	53	55,2	13	24,52	40	75,47
Vespertino	30	37,03	11	36,66	19	63,33
Noturno	28	40	9	32,14	19	67,85
Durante eventos	136	55,06	97	71,32	39	28,67
Diurno	43	44,79	14	32,55	29	67,44
Vespertino	51	62,96	44	86,27	7	13,72
Noturno	42	60	39	92,85	3	7,14

Fonte: Dados da pesquisa

De acordo com o zoneamento municipal, o ponto 1 situa-se em zona de Serviço Especial 2 (SE-2), e está localizado na entrada do Serviço Assistencial Salão do Encontro, a aproximadamente 583,58 metros do parque de exposições. Neste local os valores de referencia são de 65 dB (A) no período diurno, 60 no vespertino e 55 no noturno. Foram realizadas 21 medições na ausência de eventos neste ponto e nenhuma superou o limite estabelecido pelo Decreto 16.660 de 01 de junho de 2001. Durante a ocorrência de eventos foram feitas 26 medições, 11 delas superaram o limite, onde a variação de superação ficou entre 0,1 e 20%. Este ponto apresenta constantemente um intenso tráfego de veículos (caminhões, motos, carros) principalmente no período diurno.

O ponto 2 pertence a Zona Residencial 3 (ZR-3) e situa-se na rua Santo Agostinho, a uma distância aproximada de 396,17 metros do parque de exposições. Apresenta valores de referencia de 65 dB (A) no período diurno, 60 no vespertino e 55 no noturno e foram realizadas neste ponto 21 medições na ausência de eventos, onde apenas 3 superaram o limite, com variação entre 2,6 a 7,6%. Durante os eventos foram feitas 24 medições, com 14 superações do limite variando entre 1 e 23% e as principais fontes de ruídos no local foram provenientes de tráfego de linhas de ônibus e principalmente no período noturno, de ruídos de igreja e bar próximos ao local de medição.

O ponto 3 situa-se na Zona Residencial 2 (ZR-2) e está localizado na Rua Marechal Castelo Branco, esquina com Rua Palmeiras, a aproximadamente 256,81 metros do parque de exposições. Apresenta valores de referencia de 60 dB (A) no período diurno, 55 no vespertino e 50 no noturno e

foram ali realizadas 21 medições na ausência de eventos, com superação do limite em 10 delas variando entre 0,8 e 24 %. Durante os eventos foram feitas 25 medições, com superação dos limites em todas elas, onde ocorreu variação de 0,3 a 44%. A presença de um bar e uma igreja a aproximadamente 20 metros do ponto de medição, às vezes, interferiam nas aferições. No local há trânsito constante de veículos.

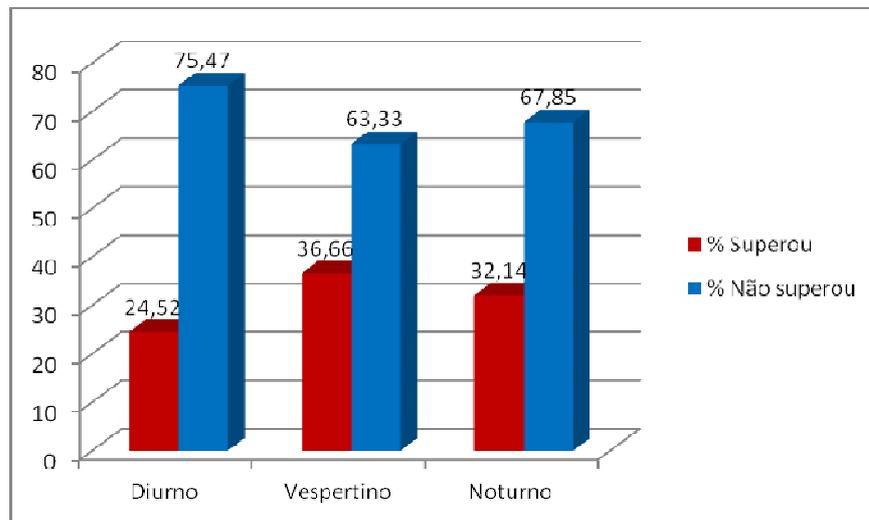
O ponto 4 pertence a Zona de Atividades Especiais (ZAE) e localiza-se no Hospital Veterinário da PUC Betim a uma distância aproximada de 193,63 metros do parque de exposições. O valor de referencia para este ponto é de 70 dB (A) no período diurno, 60 no vespertino e 60 no noturno. Das 20 medições realizadas neste ponto na ausência de eventos, nenhuma superou o limite permitido no local. Já durante os eventos, das 23 aferições 14 superaram os limites, apresentando uma variação de 2,5 a 39 %. Este é o ponto mais próximo do Parque de Exposição e os limites de ruídos permitidos são os mesmos daquele local.

O ponto 5 situa-se na Zona de Serviço Especial 1 (SE-1) e está localizado na entrada do Parque Ecológico Felisberto Neves na Avenida Edmeia Matos Lazzarotti, a 441,26 metros, aproximadamente, do parque de exposições. Apresenta valores de referencia de 60 dB (A) no período diurno, 55 no vespertino e 50 no noturno e foram realizadas 16 aferições neste ponto na ausência de eventos, com superação dos limites em todas elas, variando de 2,3 a 23 %. Durante os eventos foram realizadas 19 aferições e houve superação do limite em todas elas, variando de 8 a 34 %.

O ponto 6 pertencente a Serviço Especial 2 (SE-2) e localiza-se na portaria principal da PUC, na Rua Arthur da Silva Bernardes, a uma distância aproximada de 471,44 metros do parque de exposições. Apresenta valores de referencia de 65 dB (A) no período diurno, 60 no vespertino e 55 no noturno. Foram realizadas neste ponto 12 medições na ausência de eventos, onde houve superação em 4 delas, com variação de 1 a 23% e durante os eventos, das 19 medições realizadas, apenas uma não superou o limite, variando de 0,5 a 20%. O trânsito de veículos e alunos é intenso no local, principalmente no período noturno. Seu fluxo também se justifica pelo fato de corresponder a uma das principais vias de acesso ao Parque de Exposição, que durante os eventos costuma ficar congestionada.

Nas medições fora de ocorrência dos eventos no parque de exposição, 24,5 % dos níveis de ruídos atingidos superaram o padrão no período diurno, 36,6 % superaram o padrão no vespertino e 32,1% superaram no noturno (Figura 2).

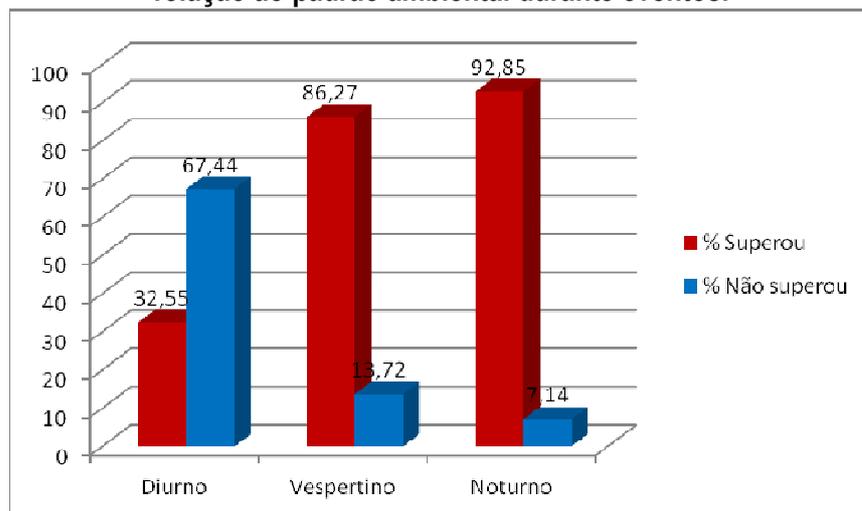
Figura 2 - Porcentagem de medições em conformidade e desconformidade em relação ao padrão ambiental em momentos fora de eventos.



Fonte: Dados da pesquisa

Durante a ocorrência dos eventos no parque de exposições, 32,5% das medições realizadas no período diurno apresentaram valores acima do padrão, já no período vespertino 86,2% das medições realizadas superaram o padrão e no noturno a superação chegou a 92,8 %, como pode ser observado na Figura 3.

Figura 3 - Porcentagem de medições em conformidade e desconformidade em relação ao padrão ambiental durante eventos.



Fonte: Dados da pesquisa

Com isso foi possível constatar que, ainda que houvesse superações dos padrões de referência, estabelecidos pelo Decreto nº 16.660 de 01 de junho de 2001, na ausência de eventos no parque, em 70,2% das aferições realizadas nessas condições não houve superação dos limites

estabelecidos, oposto ao que ocorreu nas aferições durante os eventos festivos, onde 71,3% das aferições realizadas ultrapassaram os valores de referência (Tabela 1).

O registro de dados referente às fontes emissoras de ruídos durante as aferições mostra que durante os eventos os níveis mais elevados não estavam diretamente relacionados aos shows propriamente ditos e demais atividades realizadas no parque, mas sim ao trânsito e ao comportamento das pessoas atraídos pelo evento. No período noturno houve alterações significantes nos valores mínimos atingidos e nas médias dos valores aferidos, em relação a medições realizadas no período noturno na ausência dos eventos no parque. As mínimas sofreram um aumento em relação às mínimas observadas fora do período de eventos (ruídos de fundo) e se aproximaram das médias. Houve pouca alteração das máximas. Isso aponta para o fato de que os níveis mínimos emitidos neste período durante os eventos são elevados se comparados com os mínimos emitidos na ausência de eventos. Já no período diurno não se observou alterações significativas nas mínimas, máximas e médias atingidas, inclusive em dias mais movimentados dos eventos, o que permite inferir que os eventos festivos não alteram os níveis de ruído e, conseqüentemente, os riscos a saúde da população pelo menos neste período. Nos períodos vespertinos e noturnos foram observadas as maiores elevações de decibels, pois correspondem aos horários que se iniciam e ocorrem os eventos. Foi observado no período vespertino que ao se iniciar as apresentações no parque, a chegada do público ao local leva ao aumento dos níveis de ruídos atingidos, principalmente pelo grande número de veículos em trânsito nas ruas.

Como a distância das fontes de ruídos interfere nos valores medidos de forma inversamente proporcional, era de se esperar que os pontos mais próximos ao parque apresentassem os maiores valores de ruído, mas por outro lado os valores atingidos nos pontos mais distantes foram semelhantes ou até superiores a medidas alcançadas por aferições em pontos mais próximos, o que corrobora com a observação de que outras múltiplas e dispersas fontes são significativas à análise. Frequentemente, isto foi provocado carros com robustas aparelhagens de áudio além do intenso trânsito congestionado nas principais vias de acesso ao parque.

Mesmo na ausência de eventos observa-se que as leituras máximas frequentemente superam os limites para emissão de ruídos, segundo o instituído no Decreto 16.660, junho de 2001. Isso é válido para todos os períodos, uma vez que a variação é maior para o noturno, pois os padrões de referência para emissão de ruídos neste horário (22h00minh as 07h00minh) são mais restritivos. Ao se analisar o desempenho obtido pelas médias (Figura 2) chama atenção o fato de independente do período de medição sempre mais de um quarto, ou 25% das leituras apresentaram valores acima dos limites estabelecidos, podendo inclusive a superar 30% das medições como nos períodos vespertino e noturno.

CONCLUSÃO

Os resultados apontam para o fato de que mesmo fora de períodos com eventos festivos no parque ocorre, no entorno, constante superação dos limites de ruído permitidos, obtidas em 24,5% das leituras realizadas no período diurno, 36,6% das medições realizadas no período vespertino e 32,1% das medições realizadas no período noturno. No entanto, durante os eventos, as ocorrências de superação atingiram 92,8% das aferições no período noturno, o que comprova a hipótese de que o conforto acústico no entorno do parque é deteriorado durante estes eventos. Da mesma forma, os níveis de superação dos padrões de referência são também amplificados entre 12 e 3% durante os eventos, ampliando os riscos potenciais à saúde dos moradores vizinhos do parque de exposições.

As dificuldades na efetividade da legislação atual relativa à poluição sonora são discutidas por Frangetto (2000) e podem ser traduzidos na falta de envolvimento da comunidade e do Estado com a questão sonora. A existência de espaços destinados ao lazer no ambiente urbano é necessária e é legítima a discussão sobre a localização do parque de exposição e/ou da ocupação do seu entorno. Do ponto de vista do controle da atividade poluidora, quer sejam as festas, os dados apontam para a necessidade de que este controle não se restrinja ao interior do parque, pois seus acessos estão repletos de fontes móveis e/ou estacionárias que também contribuem com este estado de poluição.

Não é objetivo deste trabalho estabelecer um cenário de sugestões para o gerenciamento deste problema, pois o mesmo requer uma tomada de decisão que envolve uma boa parcela da comunidade betinense. Espera-se, todavia, ter contribuído com um cenário quantitativo que sustente esta discussão em uma visão mais realista do problema.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR-10.151: Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade**: Rio de Janeiro: ABNT, 2000.

BETIM. Decreto nº 16.660 de 01 de junho de 2001. Regulamenta a Lei nº 3.274, de 20 de dezembro de 1999, que dispõe sobre a Política de proteção, preservação, conservação, controle e recuperação do meio ambiente e de melhoria da qualidade de vida no município de Betim, e dá outras providências. **Diário Oficial do Município**, Betim, 01 de junho de 2001.

BETIM. Lei nº. 1.744 de 22 de agosto de 1.986 e modificações. Dispõe sobre o Uso e Ocupação do Solo da Área Central do Município de Betim, e dá outras providências. **Diário Oficial do Município**, Betim, 23 ago., 1986.

BETIM. Lei nº 4.574, de 02 de outubro de 2007. Dispõe sobre a Revisão do Plano Diretor do Município de Betim. **Diário Oficial do Município**, Betim, 3 out., 2007.

BETIM, Prefeitura Municipal. **Betim rural**. Disponível em: <http://www.betim.mg.gov.br/prefeitura_de_betim/eventos/betim_rural/40347%3B52100%3B074401%3B0%3B0.asp>. Acesso em: 02 jun. 2011.

BETIM, Prefeitura Municipal. **Expo Betim Cristã**. Disponível em: <<http://www.expobetimcrista.com.br/2011/html/>>. Acesso em: 02 jun. 2011.

BETIM, Prefeitura Municipal. **Feira da Paz**. Disponível em: <http://www.betim.mg.gov.br/prefeitura_de_betim/eventos/feira_paz/40347%3B55666%3B074403%3B0%3B0.asp>. Acesso em: 02 jun. 2011.

BETIM. Prefeitura Municipal. Lei nº 4.574/07- Plano Diretor de Betim - Anexo I - Mapa 2 - Parte B - Áreas de Interesse. Disponível em: <http://www.betim.mg.gov.br/prefeitura_de_betim/secretarias/planejamento/plano_diretor/39629%3B58130%3B07243701%3B0%3B0.asp>. Acesso em: 18 out. 2011.

BETIM, Prefeitura Municipal. **Plano Municipal de Resíduos Sólidos**. 2010. Disponível em: <http://www.betim.mg.gov.br/portalservicos/arquivos/Plano_daPolitica_Municipal_de_Residuos_Solidos_BETIM.pdf> Acesso em: 06 nov. 2011.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismo de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasil, 2 de set. 1981.

FARIAS, Talden. Análise jurídica da poluição sonora. **Ciência Jurídica**, Belo Horizonte, v.21, n.133, p.54-71, jan./fev. 2007.

FRANGETTO, Flávia Witkowski. O direito á qualidade sonora. **Revista de Direito Ambiental**, v.5, n.19, p.157-175, jul./ago./set. 2000.

GAJA, E. et al. Sampling techniques for the estimation of the annual equivalent noise level under urban traffic conditions. **Applied Acoustics**, v. 64, p. 43-53, 2003..

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE cidades**, Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

LACERDA, A. B. M. de et al. Ambiente urbano e percepção da poluição sonora. **Ambiente e Sociedade**, v.8, n. 2, p. 1-13, jul./dez. 2005.

LIMA, Amanda Oliveira. **Gestão ambiental em municípios: O caso de Betim - MG**. 2009. 69p. Monografia (Conclusão de curso) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Curso de Ciências Biológicas - Licenciatura e bacharelado em gestão ambiental, Betim.

PAZ, Elaine Carvalho da; FERREIRA, Andressa Maria Coelho; ZANNIN, Paulo Henrique Trombetta. Estudo Comparativo da percepção do ruído urbano. **Revista Saúde Pública**, v. 39, n. 3, p. 467-472, 2005.

SÁNCHEZ, Luiz Enrique. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de textos, 2006.

SZEREMETA, Bani. **Avaliação e percepção da paisagem sonora de parques públicos de Curitiba – Paraná**. 2007. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Programa de pós-graduação em Engenharia Mecânica, Curitiba.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Résumé d'orientation des directives de l'OMS relatives au bruit dans l'environnement** WHO, 2003. Disponível em: <<http://www.who.int/homepage/primers>>. Acesso em: 8 nov. 2011.

ZANNIN, Paulo Henrique Trombetta; DINIZ, Fabiano Belisário; BARBOSA, Wiliam Alves. Environmental noise pollution in the city of Curitiba, Brazil. **Applied Acoustics**, v. 63, p. 351–358, 2002.

ZANNIN, P. H. T.; SZEREMETTA, B. Avaliação da poluição sonora no Parque Jardim Botânico de Curitiba, Paraná, Brasil. **Caderno Saúde Pública**, Rio de Janeiro, n.19, p. 683-686, 2003.