



XV ENCAC Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído

XI ELACAC Encontro Latino-Americano de Conforto no Ambiente Construído

JOÃO PESSOA | 18 a 21 de setembro de 2019

ANÁLISE ACÚSTICA DE PRAÇAS PÚBLICAS NA CIDADE DE JUIZ DE FORA

Tháisa Souza (1); Silvia Senra (2); Maria Cassani (3); Sabrina Barbosa (4); Klaus Alberto (5)

(1) Arquiteta e Urbanista, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ambiente Construído, thaisa.souza@arquitetura.ufjf.br, Universidade Federal de Juiz de Fora, rua José Lourenço Kelmer, s/n - São Pedro, MG, 36036-900

(2) Arquiteta e Urbanista, Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Ambiente Construído, sil.senra@gmail.com, Universidade Federal de Juiz de Fora, rua José Lourenço Kelmer, s/n - São Pedro, MG, 36036-900

(3) Graduanda da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Juiz de Fora, maria.cassani@arquitetura.ufjf.br, Universidade Federal de Juiz de Fora, rua José Lourenço Kelmer, s/n - São Pedro, MG, 36036-900

(4) Arquiteta e Urbanista, Professora Doutora do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, sabrina.barbosa@uerj.br, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Av. Ipiranga, 544 - Centro, Petrópolis - RJ, 25610-150

(5) Arquiteto e Urbanista, Professor Doutor do Programa de Pós-Graduação em Ambiente Construído, klaus.alberto@ufjf.edu.br, Universidade Federal de Juiz de Fora, rua José Lourenço Kelmer, s/n - São Pedro, MG, 36036-900

RESUMO

Este artigo consiste em um estudo que é parte de uma dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ambiente Construído da Universidade Federal de Juiz de Fora. Com o crescimento das cidades e da complexidade da malha urbana, a poluição sonora tem se tornado um mal crescente, prejudicando a saúde pública e ambiental. Neste contexto, as praças podem atuar como ambientes benéficos para a população, ajudando no controle do ruído urbano. Assim, essa pesquisa tem como objetivo avaliar o nível de ruído das praças públicas de Juiz de Fora - MG, contribuindo para a caracterização da poluição sonora da cidade e aferindo, de maneira indireta, se estas contribuem para o bem estar dos usuários. Para isso, foram realizadas medições sonoras *in loco* no período da tarde em dias de semana em 87 praças. Os valores obtidos foram comparados aos estabelecidos pela NBR 10.151/2003, pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e por resultados de outras pesquisas realizadas em localizações distintas. A partir dos dados coletados, percebeu-se que a maioria das praças possui níveis de ruído superiores aos sugeridos pelas referências citadas. Esse trabalho tem como contribuição o levantamento dos valores de nível de pressão sonora nas praças, demonstrando ao poder público pontos críticos para que sejam iniciadas ações corretivas.

Palavras-chave: poluição sonora, ruído, praças.

ABSTRACT

This paper consists of a study based on a master's thesis of the Post-Graduate Program in Built Environment of the Federal University of Juiz de Fora. With the growth of cities and the complexity of the urban mesh, noise pollution has become a growing harm, damaging public and environmental health. In this context, squares can act as beneficial environments to the population, helping in noise control. Therefore, this research aims to verify the noise level of the public squares in Juiz de Fora-MG, contributing to the characterization of the noise pollution of the city and assessing, indirectly, if they contribute to the wellbeing of users. To that, visits *in loco* were made to perform sound measurements at afternoons of weekdays in 87 squares. The values obtained were compared with those established by the NBR 10.151/2003, the World Health Organization (WHO) and results of other surveys conducted at different locations. From the data collected, it was noticed that most of the squares have higher noise levels than those suggested by the references. The contribution of this research is the gathering of the values of sound pressure level in squares, demonstrating critical points for the public authorities to initiate corrective actions.

Keywords: sound pollution, noise, squares.

1. INTRODUÇÃO

O ruído, definido como um som indesejável, gera diversos efeitos negativos na saúde humana, como perda de audição e estresse (Bistafa, 2011), e é considerado um dos principais problemas ambientais no mundo, atrás somente da poluição do ar (WHO, 2018). Por isso, a Organização Mundial de Saúde (OMS) (WHO, 2011) afirma que o ruído não deve ser tratado apenas como um incômodo, mas como preocupação para saúde pública e ambiental. Dessa forma, pode-se dizer que desde o século XVIII, com a Revolução Industrial, esse problema vem se agravando (Murgel, 2007), tendo em vista o crescimento da urbanização, da economia e do aumento do transporte viário, que contribuem para a expansão dessa poluição (WHO Europe, 2011). Contudo, poucas são as iniciativas de mitigação dos efeitos negativos tanto por parte do poder público quanto do privado. Estudos apresentados pela OMS (2018) mostram que pelo menos 1 milhão de anos de vidas são perdidas na Europa Ocidental devido ao ruído de diversos tipos de tráfego (WHO, 2018).

Neste contexto, as praças públicas, além de trazerem grandes benefícios à saúde mental e física da população (McCormack et al., 2010), ajudam no ecossistema das cidades e no controle de ruído. Entretanto, como estão presentes nos centros urbanos, as praças acabam recebendo alto ruído gerado pelo principalmente pelo fluxo automobilístico, o que pode diminuir sua eficácia como área de lazer, e consequentemente reduzindo a presença de pessoas no local (Calleja et al., 2017). Além disso, elas configuram-se como geradores de ruído a partir dos próprios usuários, seja utilizando o playground, realizando atividades físicas ou conversando em grupos (Jeon e Hong, 2015).

O diagnóstico de ruídos e seus impactos nos usuários são temas de diversas pesquisas nesses ambientes. Zannin et al. (2006) avaliaram 6 praças utilizando como referência limites da legislação municipal de Curitiba-PR (55dB (A)), assim como recomendações europeias de Roma (50dB (A)), Itália, e Alemanha (55dB (A)). Metade dos espaços estudados possuíam alto nível de ruído causado pelo tráfego de veículos, falta de planejamento urbano e abordagem pela legislação municipal. Os outros três espaços, no entanto, apresentaram nível de ruído dentro do permitido pelas normas, devido ao seu afastamento da malha urbana. Por outro lado, Jeon e Hong (2015) mostram que parques em Madri se encontram dentro dos valores médios de ruídos do país (55-58dB (A)), apesar de ultrapassar algumas recomendações europeias (45-55dB (A)). Níveis de pressão sonora similares foram registrados também em praças na Itália, Brasil e China, estando de acordo com o estabelecido pela Lei de ruído da Espanha (65 dB (A)). Já Zhang et al. (2018) estudaram uma praça na China com o intuito de descobrir o efeito de quatro dimensões (relaxamento, comunicação, espacialidade e dinâmica) da paisagem sonora nos usuários. Os autores perceberam que a dominância das fontes naturais daquele local resultou em um efeito significativo nas quatro dimensões, sendo que o relaxamento dos usuários acontecia de forma mais evidente quando ouviam, predominantemente, sons naturais do ambiente do que sons mecânicos, como trânsito. Isso pode ter acontecido devido ao som mecânico ser algo aleatório e descontínuo, segundo os autores.

Considerando os benefícios de áreas verdes para o meio urbano e para a saúde humana, assim como a importância de sua preservação, vê-se que ainda são necessários novos estudos em diferentes contextos geográficos sobre o tema para ampliar a base de dados. Esses estudos podem ser feitos por meio de medições acústicas, com o uso de equipamentos adequados e devidamente calibrados, que nos permite avaliar se o ruído existente em um local está em conformidade com as normas específicas e qual impacto está gerando no ambiente e na comunidade que o cerca (Department of Environment Malaysia, 2007).

2. OBJETIVO

Considerando os benefícios das áreas livres verdes quanto ao ruído e a importância de sua preservação, o objetivo deste artigo é avaliar a poluição sonora de 87 praças públicas de Juiz de Fora - MG (78% do total), cidade localizada no sudeste brasileiro, com pouco mais de 560 mil habitantes, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2018). Dessa forma, este estudo contribui para o levantamento dos valores de nível de pressão sonora nas praças, demonstrando ao poder público pontos críticos para que sejam iniciadas ações corretivas.

3. MÉTODO

A metodologia usada neste estudo foi dividida em 4 partes principais:

1. Mapeamento e caracterização das praças de Juiz de Fora.
2. Definição do período de realização de medições.
3. Realização das medições sonoras *in loco*.
4. Avaliação dos dados e comparação com referências normativas.

3.1. Mapeamento e caracterização das praças de Juiz de Fora

Para avaliar a poluição sonora nas praças de Juiz de Fora (Figura 1) foi realizado um levantamento de todas as praças da cidade. A prefeitura do município considera 169 Espaços Livres Públicos (ELPs) como praças. Entretanto, ao consultar o banco de dados do grupo de pesquisa Ágora da Universidade Federal de Juiz de Fora, constatou-se que dos 169 locais estabelecidos pelo poder público, apenas 104 poderiam de fato ser denominados como praças, já que alguns desses espaços eram, por exemplo, terrenos baldios, canteiros ou trevos. Além disso, alguns desses locais foram considerados como inseguros ou estavam demasiadamente afastados do centro urbano e, por esse motivo, as medições não foram realizadas nos mesmos. Foram consideradas, portanto, 87 praças públicas da cidade.



Figura 1 – Mapa de Minas Gerais com limite do município de Juiz de Fora.

As praças avaliadas encontram-se distribuídas em todas as regiões urbanas de Juiz de Fora garantindo variedade amostral, conforme mostrado na Figura 2. Elas possuem áreas para prática de esportes, exercícios e atividades físicas, contando também com quiosques de alimentação, bancas de revista, playgrounds e outros equipamentos. A frequência destes elementos varia em qualidade e quantidade, uma vez que certas praças apresentam apenas um desses aparelhos, enquanto outras apresentam mais. Essas condições, atreladas à localização, propiciam a presença e circulação de pessoas, além do fluxo de veículos ao redor, o que contribui para o aumento do nível de ruído. Das praças analisadas, apenas 5 encontram-se no Bairro Centro (6% do total), as demais também estão inseridas em meio à malha urbana, em diferentes bairros, distribuídas por toda a área da cidade.

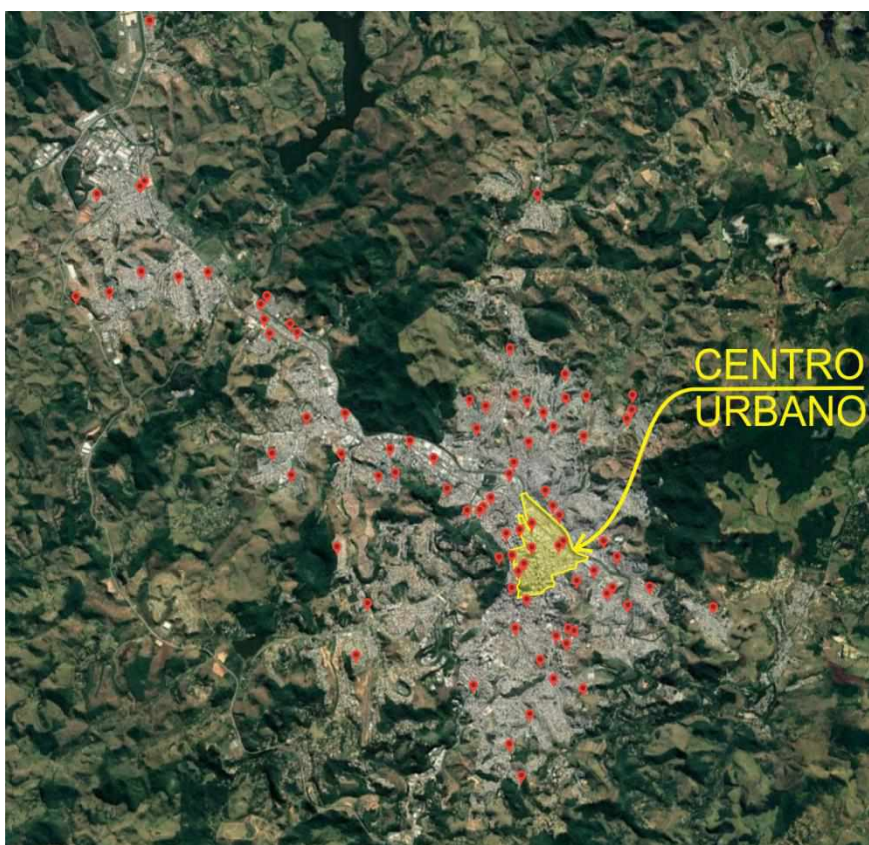


Figura 2 – Localização das praças avaliadas pelo município.

3.2. Definição do período de realização das medições

Estabeleceu-se que o melhor horário para executar medições era no turno da tarde (preferencialmente no limite com o início da noite), pois é o momento que apresenta maior quantidade e diversidade de pessoas nesses locais. As medições foram realizadas em dias típicos de semana, durante o período escolar e com boas condições climáticas.

3.3. Realização das medições sonoras *in loco*

As praças foram visitadas de segunda a sexta feira, durante o período de aproximadamente dois meses. As medições foram realizadas em dias sem chuva (com sol ou nublado) e com pouco ou nenhum vento de forma a não interferir nos dados aferidos. Em cada medição, a temperatura local foi anotada em um protocolo desenvolvido para esta pesquisa, assim como a condição climática, além da data e dos horários inicial e final da visita.

O nível de ruído foi medido com decibelímetro, previamente testado e calibrado, ou com aplicativo similar disponibilizado para smartphones. Em campo, foi feito um teste comparativo entre o aplicativo e o decibelímetro durante três minutos e os resultados obtidos foram similares, o que validou a utilização do smartphone. A ferramenta ICAM (ITDP, 2018) utilizada como referência também admite uso de aplicativos simuladores e considera necessária a medição durante pelo menos 20 segundos consecutivos. Assim, o período adotado para as medições desse estudo foi de 1 minuto. Essa ferramenta, ao avaliar a poluição sonora em segmentos de calçada, escolhe como local de medição o ponto mais crítico do trecho de análise da calçada, admitindo que o resultado encontrado nesse trecho extrapole para o restante do segmento. De modo similar, considerou-se como ponto crítico o centro da praça, sendo muitas vezes o local onde as pessoas se concentram. Dessa forma, os medidores foram posicionados no centro das praças e os dados, coletados em decibéis, foram aferidos em apenas um local de cada praça.

O protocolo utilizado para as medições (Figura 3) também incluiu os usos do solo em seu perímetro (redor imediato), de forma a avaliar em quais áreas o ruído e a presença de pessoas eram maiores. Foram registrados também o uso (residencial, comercial, serviço, institucional, lotes vazios) dos edifícios do entorno. Os dados foram organizados em uma planilha de forma a identificar as porcentagens de cada uso e averiguar qual deles era predominante em cada praça.

PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO AMBIENTAL DE PRAÇAS E PARQUES

PARTE 1 | IDENTIFICAÇÃO

Praça Parque Halfeld

Endereço Centro - Avenida Barão do Rio Branco, Rua Marechal Deodoro, Rua Santo Antonio, Rua Halfeld

Observador _____ Data ___/___/___ Início: _____ Final: _____

Temperatura ___ °C Tempo: Com sol Nublado Decibéis: _____

PARTE 2 | LIMITES, USO E DENSIDADE DO ENTORNO



Figuras 3 – Exemplo de protocolo utilizado.

3.4. Avaliação dos dados e comparação com referências normativas

Nesse estudo, para a avaliação do nível de ruído, foram levadas em consideração a norma brasileira NBR 10.151/2003 (Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento) e a recomendação da OMS (1999). A NBR 10.151 estabelece o padrão exigido para avaliação da aceitabilidade do ruído em comunidades para ambientes externos (Tabela 1). O uso térreo dos lotes do entorno das praças dessa pesquisa foi avaliado e classificado segundo a norma como “predominantemente residencial”, adotando um NCA de 55dB (A).

Tabela 1 – Nível de Critério de Avaliação NCA para ambientes externos em db (A).

Tipos de áreas	Diurno	Noturno
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Fonte: NBR 10151/2003, adaptado pelos autores.

A OMS recomenda dois níveis de ruído para ambientes considerados como áreas de estar externas. O primeiro limite (55dB (A)) é considerado como efeito crítico para a saúde, gerando um incômodo sério e o segundo (50dB (A)), um incômodo moderado, conforme demonstrado na Tabela 2. Além disso, ela estabelece que o tempo de exposição ao qual as pessoas se submetem a esse ruído deve ser de, no máximo, 16 horas.

Tabela 2 – Orientações para ruído na comunidade segundo OMS, 1999.

Ambiente específico	Efeito (s) crítico (s) para a saúde	dBA Leq	Período de tempo (horas)	LA máximo
Área de estar externa	Incômodo sério, dia e noite	55	16	-
	Incômodo moderado, dia e noite	50	16	-
Habitação, interior	Clareza de fala e incômodo moderado, dia e noite	35	16	
Quartos internos	Distúrbios de sono, noite	30	8	45
Quartos externos	Distúrbios de sono, noite	45	8	60
Salas de aula e pré-escolas, interior	Distúrbios de sono, janela aberta (valores externos)	35	Durante a aula	-
Quartos de pré-escola, interior	Clareza de fala, distúrbio na extração de informação, comunicação por mensagem	30	Hora de dormir	45
Escola, playground externo	Incômodo (fonte externa)	55	Durante o jogo	-
Hospital, quartos da enfermaria, interior	Distúrbios de sono, noite	30	8	45
Hospitais, quartos de tratamento, interior	Distúrbios de sono, dia e noite	O mais baixo possível		
	Interferência no descanso e na recuperação	70	24	110
Áreas industriais, de shoppings comerciais e de tráfego, interior e exterior	Perda de audição	100	4	110
Cerimônias, festivais e eventos de entretenimento	Perda de audição (frequentadores: menos de 5 vezes por ano)	85	1	110
Endereços públicos, interior e exterior	Perda de audição	85 #1	1	110
Música e outros sons através de headphones / fones de ouvido	Perda de audição (valor de campo livre)	-	-	140 #2
		-	-	120 #2
Sons de impulso de brinquedos, fogos de artifício e armas de	Perda de audição (adultos)	Áreas externas tranquilas existentes deveriam ser preservadas e razão entre ruído intruso e som ambiente deve ser		
	Perda de audição (crianças)			

fogo		mantida baixa	
Exterior em parques e áreas de conservação	Interrupção da tranquilidade	O mais baixo possível	

#1: Sob headphones, adaptado para valores de campo livre.

#2: Pico de pressão sonora (não LAF, máximo) medido a 100mm do ouvido.

Fonte: OMS (1999), adaptado pelos autores.

Nessa pesquisa, foi adotado o limite mais restritivo para área de estar externa (50dB (A)) de forma a evitar efeitos negativos à saúde humana. Os valores medidos foram anotados no protocolo que também contém o horário da medição e o endereço da praça. Posteriormente, esses dados foram agrupados em uma tabela, de forma que as informações foram reunidas em uma única base de dados.

4. RESULTADOS

A média do ruído nas 87 praças avaliadas de Juiz de Fora foi de 58,6 dB (A), o que está acima dos limites definidos pelas duas referências adotadas nesse artigo (Figura 4). A praça com nível sonoro mais alto foi a Alfredo Lage, apresentando 82 dB (A) no momento da medição. Esse valor pode ser explicado devido a sua proximidade com a Avenida Brasil, importante via da cidade, onde ocorre um fluxo intenso de veículos. Já a praça Carlos Rutier apresentou 36 dB (A), o nível sonoro mais baixo encontrado. Isso pode ser explicado também por sua localização, uma vez que se situa no Bairro Granbery, majoritariamente residencial, e não possui vias de fluxo intenso nas redondezas. Por outro lado, 62% das praças ultrapassam o limite de 55dB (A), similarmente aos valores encontrados por Zannin (2006). Já a média do ruído nas praças da cidade (58dB (A)) ficou no limite apontado por Jeon e Hong (2015) em Madri (55-58dB (A)).

Apenas 33 praças (38% do total) atendem ao valor definido pela NBR 10.151. Entretanto, utilizando o limite recomendado pela OMS, esse percentual reduz para apenas 18% (16 praças). Assim, 71 praças (82% do total) não atendem simultaneamente aos dois critérios indicados e apenas 16 praças avaliadas encontram-se adequadas em relação ao nível de pressão sonora. Essas praças são: Adelia Saggiaro, Ana Esmeria, Cardoso Sobrinho, Carlos Rutier, Déa Caputo Monachesi, De Esporte e Lazer Arnaldo Roldão, Gruta Nossa Senhora Aparecida, Jarbas de Lery Santos, João Bernardino Pires, Linhares, Mahatma Ghandi (Trovadores), Presidente Kennedy, Santa Paula, Santos Dumont, Sylvia Faria Barros, Vila Esperança. Esses casos podem ser explicados pelo uso do solo majoritariamente residencial no entorno dessas praças. Além disso, 14 delas possuem área gramada e todas apresentam de 75 a 100% de visibilidade do entorno, demonstrando que essas praças não são demasiadamente extensas. Esses casos também se encontram afastados de vias de grande fluxo (exceto a Praça Jarbas de Lery Santos), o que pode explicar a intensidade sonora dentro dos limites recomendados. Dentre as praças apresentadas como adequadas, apenas uma encontra-se próxima a uma via de fluxo intenso, a Praça Jarbas de Lery Santos. O baixo valor de nível sonoro medido pode ser explicado pela dimensão da praça, que por ser extensa, o aparelho ficou distante da via.

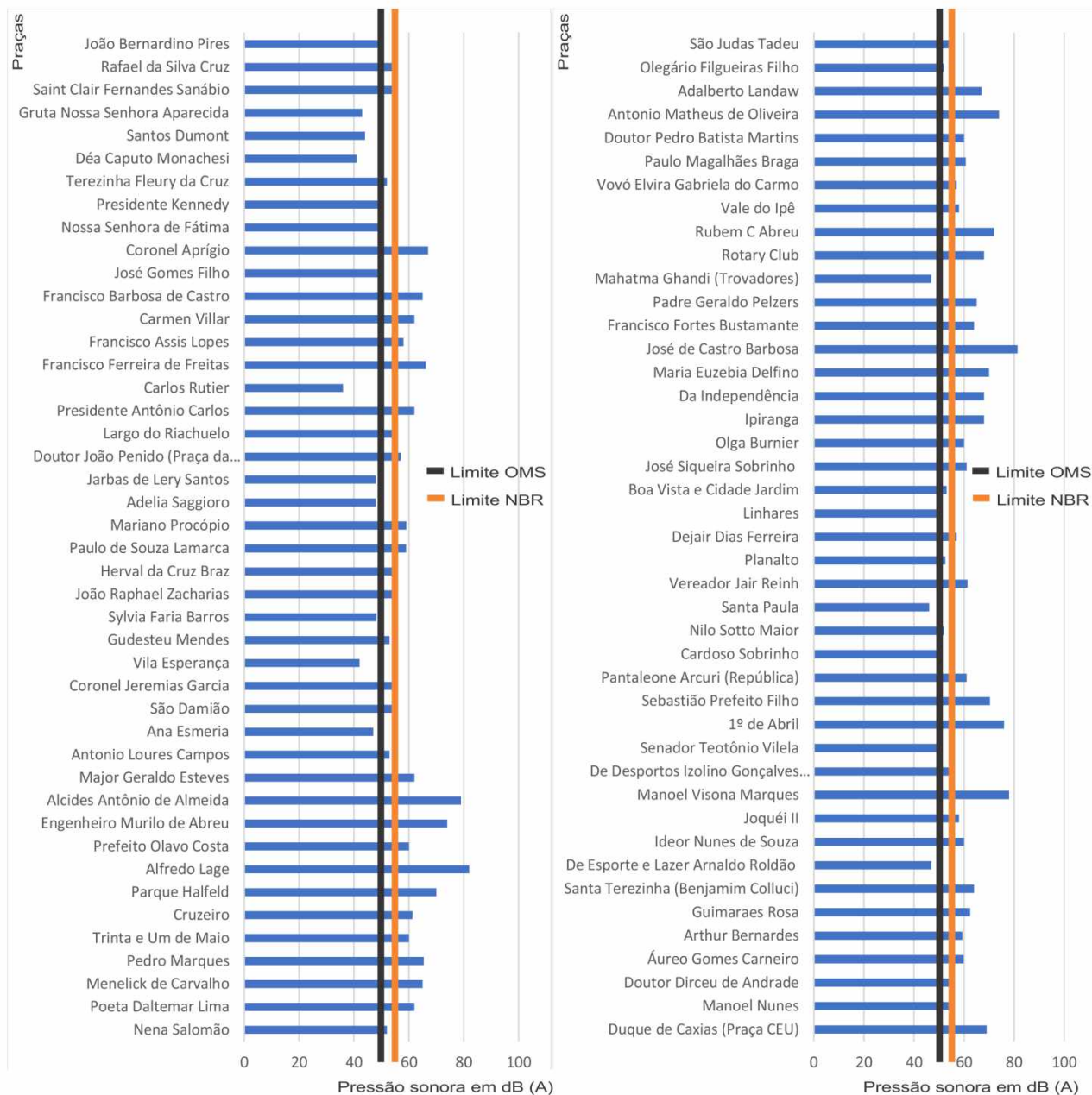


Figura 4 – Resultado das medições por praça (Fonte: Autores).

Dentre as praças avaliadas, 8 (9% do total) registraram níveis extremamente elevados de ruído (acima de 70dB (A)), sendo essas: 1º de abril, Alcides Antônio de Almeida, Antônio Matheus de Oliveira, Engenheiro Murilo de Abreu, José de Castro Barbosa, Manoel Visona Marques, Parque Halfeld e Sebastião Prefeito Filho. Morfologicamente, encontram-se localizadas dentro da malha urbana ou próximas ao centro da cidade, sendo em alguns casos cercadas por vias de grande fluxo. Uma vez que a aferição foi feita estrategicamente no período da tarde, o fluxo de pedestres no interior e ao redor das praças também pode ter sido responsável por esse alto nível de ruído, pois algumas praças são frequentadas diariamente nos horários de maior fluxo.

Para aferir com maior precisão a condição sonora das praças, seria necessário um novo estudo, considerando pontos de medição não só no centro, mas também nas extremidades das praças de forma a considerar a heterogeneidade sonora do espaço. Além disso, é importante ressaltar que para aferições mais acuradas, seria necessário que todas as medições fossem realizadas com decibelímetros. É necessário observar, contudo, que os limites estabelecidos pelas normas e utilizados como referência neste artigo podem estar desatualizados para a atual realidade urbana, visto que as cidades apresentam um desenvolvimento constante e conseqüentemente, aumento da pressão sonora. Ainda assim, é preciso que as avaliações considerem os padrões estabelecidos, uma vez que os valores obtidos estão acima dos aceitáveis e podem ser prejudiciais à saúde humana.

5. CONCLUSÕES

Este estudo avaliou o nível de ruído de 78% do total de áreas externas públicas consideradas praças na cidade de Juiz de Fora - MG, totalizando 87 praças. As definições das praças avaliadas levaram em consideração a listagem definida pela prefeitura municipal e seu uso. Assim, terrenos baldios, canteiros ou trevos, foram descartados, apensar de denominados como ‘praças’ pelo poder público. A avaliação se deu através de medições sonoras *in loco* com decibelímetros e aplicativos de aferição do nível sonoro e da comparação com valores limites estabelecidos pela NBR 10.151 (2003) e pela OMS (1999). Vale ressaltar que a utilização de smartphones é uma limitação do estudo, pois apesar de o equipamento ter apresentado resultados semelhantes ao decibelímetro no período em que foi testado, esta não é uma ferramenta com acurácia para a análise.

Das praças avaliadas, 71 casos não atendem aos critérios estabelecidos pelas normas utilizadas como referência, portanto apenas 16 praças na cidade de Juiz de Fora encontram-se adequadas em relação ao nível de pressão sonora. Essas praças encontram-se em áreas predominantemente residenciais e, em sua maioria (93% das praças consideradas adequadas), distantes de áreas de fluxo intenso de automóveis. A avaliação permitiu entender a realidade da poluição sonora das praças de Juiz de Fora. Deste modo, viu-se que a 82% delas estão sujeitas ao alto nível de ruído, fazendo com que, muitas vezes não consigam transmitir bem-estar como área de lazer. Este estudo contribui com o poder público ao fornecer dados que permitam avaliar e identificar pontos mais ou menos críticos, de forma a indicar ações corretivas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10.151**: Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento. Rio de Janeiro, 2003.
- BISTAFA, S. R. **Acústica aplicada ao controle do ruído**. 2 ed. São Paulo: Blucher, 2011.
- CALLEJA, A., DÍAZ-BALTEIRO, L., MERCHAN, C., SOLIÑO, M. Acoustic and economic valuation of soundscape: An application to the ‘Retiro’ **Urban Forest Park**. *Urban Forestry & Urban Greening*, v. 27, p. 272-278, 2017.
- DEPARTMENT OF ENVIRONMENT MALAYSIA. **The planning guidelines for environmental noise limits and control**. 2 ed. Malásia: Noise Data Section, Air Division, Department of Environment Malaysia, 2007. Disponível em: <<https://www.doe.gov.my/portalv1/en/info-umum/the-planning-guidelines-for-environmental-noise-limits-and-control/272>>. Acesso em: 21 jan. 2019.
- IBGE 2018. Cidades e Estados. Juiz de Fora. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mg/juiz-de-fora.html>>. Acesso em: 21 jan. 2019.
- ITDP Brasil. **Índice de Caminhabilidade Versão 2.0 – Ferramenta (2018)**. Disponível em: <http://itdpbrasil.org.br/wp-content/uploads/2018/01/ITDP_TA_CAMINHABILIDADE_V2_ABRIL_2018.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2019.
- JEON, J. Y., HONG, J. Y. Classification of urban park soundscapes through perceptions of the acoustical environments. *Landscape and Urban Planning*, v. 141, p. 100–111, 2015.
- MCCORMACK, G. R., ROCK, M., TOOHEY, A. M., HIGNELL, D. **Characteristics of urban parks associated with park use and physical activity: A review of qualitative research**. *Health & Place*, v. 16, p. 712–726, 2010.
- MURGEL, E. **Fundamentos de Acústica Ambiental**. Senac São Paulo, 2017.
- WHO. (2011). European Centre for Environment and Health. **Burden of disease from environmental noise quantification of healthy life years lost in Europe 2011**. Copenhagen: World Health Organization Regional Office for Europe. Disponível em: <https://www.who.int/quantifying_ehimpacts/publications/e94888/en/>. Acesso em: 06 fev. 2019.
- WHO. (1999). European Centre for Environment and Health. **Guidelines for Community Noise**. Geneva: World Health Organization Regional Office for Europe. Disponível em: <<http://www.who.int/iris/handle/10665/66217>>. Acesso em: 09 fev. 2019.
- ZANNIN, P. H. T., FERREIRA, A. M. C., SZEREMETTA, B. Evaluation of noise pollution in urban parks. *Environmental Monitoring and Assessment*, v. 118, p. 423–433, 2006.
- ZHANG, X., BA, M., KANG, J., MENG, Q. **Effect of soundscape dimensions on acoustic comfort in urban open public spaces**. *Applied Acoustics*, v. 133, p. 73–81, 2018.