2020 ENTAC
XVIII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído
Futuro da Tecnologia do Ambiente Construído e os Desafios Globais
Porto Alegre, 4 a 6 de novembro de 2020

AVALIAÇÃO ACÚSTICA DE ESPAÇOS PÚBLICOS DESTINADOS AO LAZER E À PRÁTICA ESPORTIVA: ANÁLISE DA AVENIDA MARECHAL MASCARENHAS DE MORAES EM VITÓRIA/ES[1]

DAVEL, Darliene (1); CALMON, Ana Carolina Alves (2); NASCIMENTO, Ana Karoline (3); MAIOLI, Ricardo Nacari (4); SILVA, Fabiana Trindade da (5)

(1) FAESA – Faculdades Integradas São Pedro, darliene-davel@hotmail.com
(2) FAESA – Faculdades Integradas São Pedro, anaacalmon@gmail.com
(3) FAESA – Faculdades Integradas São Pedro, anakarolinenas@gmail.com
(4) FAESA – Faculdades Integradas São Pedro, ricardo.nacari@faesa.br
(5) FAESA – Faculdades Integradas São Pedro, fabiana.trindade@faesa.br

RESUMO

Na tentativa de inserir atividades físicas no cotidiano, são utilizados espaços urbanos ruidosos para a prática esportiva. A maioria desses sons é proveniente das diversas atividades que acontecem em paralelo e da massa de automóveis que permeia o traçado urbano, causando prejuízos ao bem-estar físico, mental e social do indivíduo exposto. Nesse sentido, o objetivo desse estudo é avaliar os níveis de ruído urbano presentes na Avenida Marechal Mascarenhas de Moraes, no Município de Vitória/ES, frequentemente utilizada para caminhadas. Ocorreram medições "in loco" em cinco pontos, durante 5 dias, utilizando um medidor de Nível de Pressão Sonora. A partir da análise dos dados, verificou-se que o local não se enquadra dentro dos limites exigidos pela ABNT NBR 10151:2019, porém foram observados muitos usuários utilizando o local.

Palavras-chave: *Avaliação acústica. Nível de ruído. Espaços públicos.*

ABSTRACT

In an attempt to insert physical activities into daily life, noisy urban spaces are used for sports. Most of these sounds come from the various activities that take place in parallel and from the mass of cars that permeate the urban layout, causing damage to the physical, mental and social well-being of the exposed individual. In this sense, the objective of this study is to evaluate the levels of urban noise present at Marechal Mascarenhas de Moraes Avenue, Vitoria, Brazil, frequently used for walks. On-site measurements took place at five points, for 5 days, using a Sound Pressure Level meter. From the data analysis, it was found that the site does not fall within the limits required by ABNT NBR 10151: 2019, however many users were observed using the site.

Keywords*: Acoustic evaluation. Noise level. Public spaces.*

---

[1] DAVEL, Darliene; CALMON, Ana Carolina Alves; NASCIMENTO, Ana Karoline; MAIOLI, Ricardo Nacari; SILVA, Fabiana Trindade. Avaliação acústica de espaços públicos destinados ao lazer e à prática esportiva: análise da Avenida Marechal Mascarenhas de Moraes em Vitória/ES. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 18., 2020, Porto Alegre. **Anais**... Porto Alegre: ANTAC, 2020.

1 INTRODUÇÃO

É difícil descrever as fontes de ruído da cidade, por virem de diversos lugares, embora a fonte mais ruidosa seja a rodoviária (NEUMANN, 2018). Muitas cidades no Brasil estão apresentando uma crescente na utilização de veículos automotores que permeiam a cidade e em Vitória-ES não é diferente. É visível uma ampliação dos problemas de tráfego em uma cidade densamente ocupada (PANETO; ZANNIN; ALVAREZ, 2015).

De acordo com o IBGE (2006 e 2018), em 2006 havia uma frota de quase 88 mil automóveis no município. Já em 2018, doze anos depois, a frota já estava aproximadamente 125 mil veículos. De posse dessas informações, é possível verificar que houve um crescimento de 42% no número de automóveis em circulação nesse período.

O crescimento populacional e o número de veículos não para de aumentar. Além disso, surgiram também novas tecnologias na construção civil, fazendo assim, com que aumente as reflexões dos ruídos (FREITAS; AZERÊDO; SOUZA, 2015). Mas há também a influência das fachadas, desenho e traçado urbano, qualidade ambiental e existência de barreiras acústicas – que estão em contato direto com o som e podem qualificar ou não o ambiente (SOUZA; ALMEIDA; BRAGANÇA, 2011).

Como consequência temos o aumento do nível de ruído – isso pode causar um desconforto ao usuário e, até mesmo, problemas de saúde muitas vezes imperceptíveis (BISTAFA, 2011). De acordo com Russo (1999), alto nível de ruído é prejudicial ao bem-estar físico, mental e social do indivíduo exposto.

Embora os efeitos do ruído excessivo ao ser humano sejam prejudiciais, em contrapartida, temos a recorrente busca pela qualidade de vida em espaços urbanos, onde pessoas buscam realizar atividades físicas para fomento de uma vida mais saudável em locais públicos (FREITAS; AZERÊDO; SOUZA, 2015).

Espaços públicos de lazer são importantes e contribuem para a vitalidade da cidade, uma vez que servem como apoio para questões sociais (OLIVEIRA; MASCARÓ, 2007). De acordo com Oliveira e Mascaró (2007, p. 60), "existe grande demanda por espaços abertos no meio urbano, visto que o ser humano necessita estar ao ar livre". Devido à essa necessidade surgem nas cidades espaços privados que atendem parcela da população, mas a classe baixa nem sempre tem acesso.

As praias são atrativas a uma grande quantidade de pessoas e com essa atratividade vem a utilização do espaço para lazer, passatempos e esportes (CORREA, 2016). Um dos espaços dispostos nas cidades litorâneas, como é o caso de Vitória/ES, são as orlas, que atraem cada vez mais atividades.

De acordo com a NBR 10151 (ABNT, 2019), que estabelece o limite dos níveis de pressão sonora (dB), durante o dia em áreas mistas com predominância de atividades comerciais e/ou administrativas só pode chegar em 60 dB. Mas nem sempre são encontrados valores inferiores nos espaços, o que leva a necessidade de se pensar os espaços públicos de lazer.

2 OBJETIVO

O objetivo desse estudo é avaliar se a Avenida Marechal Mascarenhas de Moraes está apta à prática esportiva e de lazer, verificando se seu nível de ruído extrapola o considerado aceitável, de acordo com a norma vigente.

3 MÉTODO

A partir da delimitação do objeto de pesquisa e dos objetivos, foi feita uma revisão de literatura (para embasamento teórico), planejamento (no qual são determinadas as práticas a serem feitas), coleta de dados nos locais pré-determinados (*in loco* com medições de ruído urbano, caracterizando uma informação quantitativa), análise e tratamento dos resultados encontrados.

3.1 Medições realizadas

As medições foram feitas nos dias 29, 30 e 31 de outubro e, posteriormente, 04 e 08 de novembro de 2019 na extensão da Avenida Marechal Mascarenhas de Moraes. Dias de segunda à sexta foram escolhidos, com intuído de levantar dados em diferentes dias da semana para obter uma análise mais abrangente.

Além disso o horário de início das aferições foi às 7h e de término às 8h da manhã. Esta escolha se deu pela predominância de uso e movimentação no local por usuários (pedestres, ciclistas e automóveis), percebido durante os estudos sobre o local, para que pudessem ser coletados os níveis de ruído de forma mais assertiva.

A medição do nível de ruído foi realizada em cinco pontos (Figura 1) durante cinco minutos, no calçadão à beira-mar, utilizando um medidor de Nível de Pressão Sonora portátil Instrutemp, modelo IDTEC 4000, com protetor de vento no microfone, calibração correta, fixado em um tripé à 1,2m do chão. Foi definido o método simplificado para as medições, sem ocorrência de chuva, vento, temperatura ou umidade relativa alterada, de acordo com o manual do aparelho orientação da NBR 10151 (ABNT,2019).

Figura 1 – Localização da Avenida em estudo e os pontos de medição escolhidos



Fonte: Adaptado de Google Maps, 2020.

A aferição dos automóveis e usuários que estavam utilizando o local foi feita durante as medições, contando cada automóvel, pedestre e ciclista que passou durante o tempo de medição de nível de ruído em cada ponto (Figura 2). Posteriormente foi feita uma média da quantidade de veículos por minuto, de acordo com os dados analisados.

Figura 2 – Utilização da calçada compartilhada por pedestres e ciclistas



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

3.2 Caracterização dos Pontos

Cada ponto analisado tem características próprias, que diferem o local dos demais. O ponto 1 está localizado em frente à um banco, próximo à um semáforo e um ponto de ônibus, a escolha foi feita levando em consideração que esses elementos podem originar frenagens e aceleração dos carros, conforme Figura 3a.

Figura 3 – Perfil de via dos pontos de medição na Avenida Marechal Mascarenhas



Fonte: Produzido pelos autores, 2020.

O ponto 2 (Figura 3b) está localizado em frente a uma praça, mas há trânsito nos dois sentidos da via o que aumenta o fluxo de veículos. Além disso, há um canteiro central arborizado. O ponto 3 está localizado em uma curva, com passagem de carros contínua. Não há edificações muito próximas e nem paradas de carros ou pontos de ônibus, conforme indicado na Figura 3c.

O ponto 4 (Figura 3d) está em frente a uma igreja, com fluxo da via nos dois sentidos. Existe o alargamento da calçada, início de percurso cicloviário e arborização abundante. O ponto 5, está em frente a uma faculdade e semáforo, onde observa-se o alargamento da calçada, presença da ciclovia e arborização abundante, conforme Figura 3e.

4 RESULTADOS

Com as medições realizadas, foi obtido um panorama geral do ruído médio dos pontos, quantidade de pessoas, carros e carros por minuto, conforme Tabela 1.

Tabela 1 - Medições nos cinco pontos

Ponto	Dia	Ruído Médio LAeq em dB	Pessoas (un)	Carros (un)	Carros/min.
Ponto 1	1	76,2	-	328	55
	2	73,3	44	269	45
	3	73,2	39	248	41
	4	71,8	43	309	52
	5	70,6	49	298	49
	Valor mínimo	70,6	39	248	41
	Valor médio	73,0	43	290	48,4
	Valor máximo	76,2	49	328	55
Ponto 2	1	76,2	-	421	70
	2	76,9	66	566	94
	3	78,0	39	347	58
	4	75,4	39	366	61
	5	74,7	40	320	53
	Valor mínimo	74,7	39	320	53
	Valor médio	76,2	46	404	67,2
	Valor máximo	78,0	66	566	94
Ponto 3	1	76,0	-	263	44
	2	78,6	47	846	141
	3	77,6	36	391	65
	4	79,1	51	459	77
	5	77,1	28	342	57
	Valor mínimo	76,0	28	263	44
	Valor médio	77,6	40	460	76,8
	Valor máximo	79,1	51	846	141
Ponto 4	1	68,3	-	272	45
	2	69,1	28	688	115
	3	69,6	23	285	48
	4	68,3	28	364	61
	5	69,9	40	222	37
	Valor mínimo	68,3	23	222	37
	Valor médio	69,0	29	366	61,2
	Valor máximo	69,9	40	688	115

Ponto	Dia	Ruído Médio LAeq em dB	Pessoas (un)	Carros (un)	Carros/min.
Ponto 5	1	69,0	-	282	47
	2	67,3	34	715	119
	3	68,5	26	283	47
	4	67,8	26	421	70
	5	67,8	31	241	40
	Valor mínimo	67,3	26	241	40
	Valor médio	68,0	29	388	64,6
	Valor máximo	69,0	34	715	119

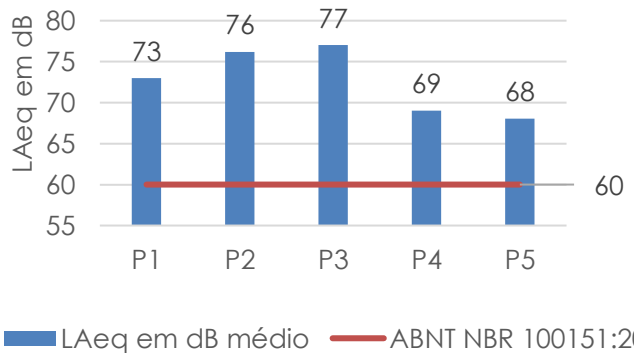
Fonte: Produzido pelos autores, 2020.

Com os dados acima e as visitas *in loco*, foi possível observar que os três primeiros pontos possuem calçadas estreitas, tumulto de fluxo entre os públicos que ali passavam e presença de menos arborização neste trajeto. De um lado está a Avenida, com alto fluxo de automóveis, e a calçada usada para a prática das atividades, e do outro lado prédios altos. Isso resulta em maiores médias de ruído devido à dificuldade de dispersão do som proveniente dos carros, que é impedida pelos prédios e acaba ecoando na via aumentando o nível de ruído do ambiente analisado.

Já nos pontos 4 e 5, a configuração da calçada e da ciclovia é totalmente modificada, havendo mais arborização, pavimentação para passeio, para caminhada e uma ciclovia, os resultados das medições de ruídos naqueles pontos mostram mudança significativa, possivelmente consequência da mudança de organização da calçada.

Essa relação dos pontos mais e menos ruidosos pode ser observada em síntese na Figura 4. Mesmo alguns locais apresentando ruídos menos intensos, os níveis ainda estão acima dos especificados. De acordo com Hirashima e Assis (2017), quando ultrapassa 68 dB o ruído é desconfortável e todas as médias encontradas nos pontos excedem esse valor.

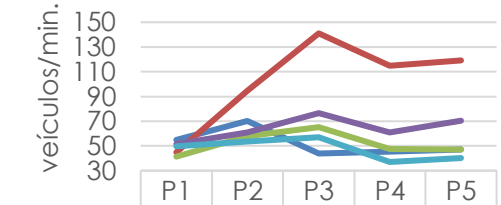
Figura 4 - Nível de ruído médio por ponto de medição



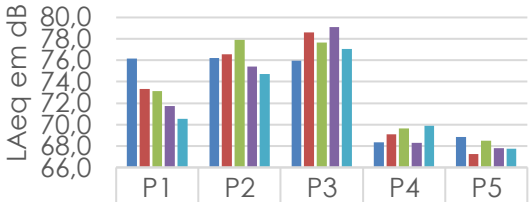
Fonte: Produzido pelos autores, 2020.

Relacionado ao fluxo de automóveis, observa-se um aumento da quantidade no quarto e, mais significativamente, no segundo dia (Figura 5a). Dessa forma, é possível fazer a relação de proporcionalidade entre o número de veículos e o ruído gerado, ao se comparar o nível de ruído do ponto 3 (Figura 5b). Ou seja, quanto mais automóveis, maior é o nível de ruído no local.

Figura 5 – Fluxo de veículos e Comparativo de ruído gerado por ponto e dia



	P1	P2	P3	P4	P5
Dia 1	55	70	44	45	47
Dia 2	45	94	141	115	119
Dia 3	41	58	65	48	47
Dia 4	52	61	77	61	70
Dia 5	50	53	57	37	40

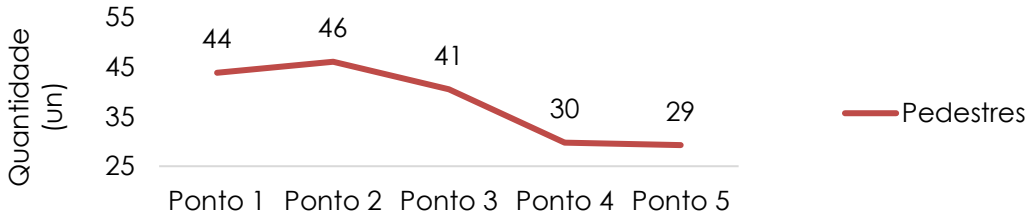


	P1	P2	P3	P4	P5
Dia 1	76,2	76,2	76,0	68,3	68,8
Dia 2	73,3	76,6	78,6	69,1	67,2
Dia 3	73,1	77,9	77,6	69,6	68,5
Dia 4	71,7	75,4	79,1	68,3	67,8
Dia 5	70,5	74,7	77,1	69,9	67,8

Fonte: Produzido pelos autores, 2020.

Já relacionado à utilização dos pedestres (Figura 6), observa-se que os primeiros pontos são os mais utilizados. Isso se explica pela proximidade com o comércio nesse trecho, gerando mais movimento de pessoas.

Figura 6 - Média de Movimentação de pessoas por ponto



Fonte: Produzido pelos autores, 2020.

5 CONCLUSÕES

A partir das análises de dados, verificou-se que a Avenida Marechal Mascarenhas de Moraes está exposta a níveis de ruído acima do limite permitido pela legislação vigente. De posse desse dado, conclui-se que:

- A Avenida é um local exposto à grande movimentação de carros e fluxos de pessoas, o que eleva seu nível de ruído e a classifica acima dos níveis permitidos pela norma, não estando apto a atividades de lazer e prática esportiva sem que prejudiquem o usuário.
- O horário das medições tem importante fator para o diagnóstico, uma vez que foram escolhidos os horários de maior fluxo de pedestres com atividades de lazer.
- O percurso analisado não foi planejado para prática de atividade física, uma vez que, identificamos falta de adequação no início da calçada para uso de pedestres e ciclistas que se encontram em grandes quantidades no trecho analisado.
- O nível de ruído aferido nessa investigação está proporcionalmente relacionado com a quantidade de carros que passam durante a medição, alcançando até 79,1 dB (superior aos 60 dB recomendado na norma) e 55 carros por minuto.
- Há necessidade de estudos mais abrangentes e diagnósticos mais específicos, incluindo análise espectral, a respeito do nível de ruído em outros horários do dia, seu impacto na área, planejamentos para melhorias para o local.

Em suma, o objetivo desse trabalho foi alcançado, verificando que o nível de ruído do local extrapola o considerado aceitável, de acordo com a norma vigente. A pesquisa teve algumas limitações, pois foi utilizado o modelo de sonômetro disponível na instituição, limitando os resultados com a aplicação do método simplificado.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação, pelo apoio financeiro através da bolsa de Iniciação Científica e Tecnológica e ao Centro Universitário pelo apoio financeiro e oportunidade.

REFERÊNCIAS

ABNT ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10151**: Acústica – Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas – Aplicação de uso geral. Rio de Janeiro, 2019.

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

CORREA, Luiz Henrique Sedrez. A segunda Residência como indutora da urbanização em áreas litorâneas na contemporaneidade. **Geo UERJ**, Rio de Janeiro, RJ, 27 jan. 2016. E-ISSN 1981-9021. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/geouerj/article/view/15822/16426>. Acesso em: 10 mai. 2020. doi: 10.12957/geouerj.2016.15822.

FREITAS, Ruskin; AZERÊDO, Jaucele; SOUZA, Bárbara Silva. Mapeamento acústico, como recurso de avaliação da qualidade ambiental urbana, em Recife/PE, **Anais do XIII ENCAC e IX ELACAC, XIII Encontro Nacional e IX Encontro Latino Americano de Conforto do Ambiente Construído**, Campinas, SP, 2015. Pág 1-10.

GOOGLE MAPS. (2019) **[Avenida Marechal Mascarenhas de Moraes]**. Disponível em: <https://www.google.com.br/maps/preview>.Acesso em: 05 out. 2019.

HIRASHIMA, Simone Queiroz da Silveira; ASSIS, Eleonora Sad. Percepção sonora e conforto acústico em espaços urbanos do município de Belo Horizonte, MG. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 17, n. 1, p. 7-22, jan./mar. 2017.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Frota de Veículos – Vitória**, Rio de Janeiro: IBGE, 2006. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/vitoria/pesquisa/22/28120?ano=2006>. Acesso em: 11 mai. 2020.

_____. **Frota de Veículos – Vitória**, Rio de Janeiro: IBGE, 2018. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/vitoria/pesquisa/22/28120?ano=2018>. Acesso em: 11 mai. 2020.

NEUMANN, Helena Rodi. Mudanças históricas nos ruídos da Cidade: A paisagem sonora urbana como uma composição musical. **Anais do II EIGEDIN, II Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação**, Naviraí, MS, v. 2, n. 1, 12 jun. 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/EIGEDIN/article/view/7076>. Acesso em: 23 out. 2019.

OLIVEIRA, Lucimara Albieri; MASCARÓ, Juan José. Análise da qualidade de vida urbana sob a ótica dos espaços públicos de lazer, **Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 7, n. 2. 2007. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/view/3737>. Acesso em: 22 out. 2019.

PANETO, G. G.; ZANNIN, P. H. T,; ALVAREZ, C. E. Caracterização do ruído de tráfego automotor em espaços públicos na cidade de Vitória/ES. **Anais do Euro Elecs, Euro Elecs**, 1667-1674. Guimarães, Portugal, 2015. Acesso em: 22 out. 2019.

RUSSO, I. C. P. (1999) **Acústica e Psicoacústica Aplicadas à Fonoaudiologia**, Lovise, São Paulo.

SOUZA, L. C. L.; ALMEIDA, M. G.; BRAGANÇA, L. **Bê-á-bá da acústica arquitetônica**: ouvindo a arquitetura, EDUFSCAR, São Paulo. 2011.