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 ESPAÇO PÚBLICO DESTINADO AO LAZER E À PRÁTICA ESPORTIVA: ANÁLISE DO CANTEIRO CENTRAL NA BR-262 EM CARIACICA/ES[1]

RIBEIRO, M. R. M. (1); RODRIGUES, M. C. C. (2); CAMPOS, D. B. (3); MAIOLI, R. N. (4); SILVA, F. T. (5)

(1) FAESA – Faculdades Integradas São Pedro, marirmartinelli@gmail.com
(2) FAESA – Faculdades Integradas São Pedro, mariane.conceicao@gmail.com
(3) FAESA – Faculdades Integradas São Pedro, dayanna.bcampos@gmail.com
(4) FAESA – Faculdades Integradas São Pedro, ricardo.nacari@faesa.br
(5) FAESA – Faculdades Integradas São Pedro, fabiana.trindade@faesa.br

RESUMO

O crescimento desordenado das cidades, sem o devido planejamento urbano e o aumento significativo de veículos, ocasionam alguns prejuízos na qualidade de vida das pessoas. Somado a isso, observa-se uma escassez de locais públicos destinados ao lazer e à prática de atividades físicas na maioria das cidades brasileiras. Locais impróprios para esta finalidade são utilizados pela população por falta de alternativas, como é o caso do canteiro central na BR-262 em Cariacica-ES. O objetivo desta pesquisa é comparar os níveis de pressão sonora aferidos no local com os valores estabelecidos pela NBR 10.151. Para isso, foi realizada a medição em 5 pontos da via e simultaneamente a contagem de veículos e pessoas que transitavam no local. Os resultados apresentaram LAeq superior a 76 dB(A), expondo a relevância do estudo para a avaliação da qualidade acústica dos espaços públicos destinados ao lazer e à prática esportiva, além de fornecer dados para melhorias em diversas cidades.

Palavras-chave: *Planejamento urbano. Poluição sonora. Qualidade acústica. Espaços públicos.*

ABSTRACT

The unrestrained expansion of cities, without urban planning and the expressive vehicle number growth, generated a loss in people's life quality. In addition, it is observed in most Brazilian cities, a scarcity of public places dedicated to physical activities. For lack of alternative, inadequate sites are used for said activities, which is the case of BR-262 highway's central sidewalk at Cariacica-ES city. The objective of this research, is to evaluate the measured sound pressure levels according to NBR 10.151. With that intent, measurements were realized at 5 different sectors of the highway, simultaneously counting the number of vehicles and people that passed in that sector. The results presented LAeq superior to 76 dB(A), displaying the relevance of the research in the evaluation of the acoustic quality in public

[1] RIBEIRO, M. R. M; RODRIGUES, M. C. C.; CAMPOS, D. B; MAIOLI, R. N; SILVA, F. T. Avaliação acústica de espaço público destinado ao lazer e à prática esportiva: análise do canteiro central na BR-262 em Cariacica/ES. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 18., 2020, Porto Alegre. **Anais**... Porto Alegre: ANTAC, 2020.

spaces intended for recreation and sports practice, while also providing data for the advancement of several cities.

***Keywords**: Urban planning. Noise pollution. Acoustic quality. Public spaces.*

1 INTRODUÇÃO

Considerando que ruído, geralmente, é todo som indesejado (CARVALHO, 2010), entende-se, então, que a população está constantemente exposta a diversos tipos e níveis de ruído, sobretudo no meio urbano, onde a principal fonte geradora de ruídos são os automóveis (GUEDES; KOHLER; CARVALHO, 2014).

Segundo Paneto, Zannin e Alvarez (2015), junto com a popularização dos veículos automotores, resultantes da industrialização e do crescimento urbano ocorreu também o aumento da poluição sonora. Em novembro de 2018, por exemplo, a frota de veículos automotores na Região Metropolitana da Grande Vitória era de 890.477. No mesmo período de 2019, esse número era de 923.774 veículos (DENATRAN, 2018, 2019), constatando-se um crescimento de 33.297 (3,74%) em um ano, o equivalente a um crescimento superior a 90 veículos por dia nas ruas da Grande Vitória.

O ruído gerado pelo tráfego rodoviário varia de acordo com o volume de tráfego, o tipo e condições da via, tipo de veículo e horário (SOUZA; ALMEIDA; BRAGANÇA, 2006). Os efeitos ocasionados pela alta incidência sonora, podem acarretar prejuízos não só no sistema auditivo, mas também alterações na saúde física e mental, sendo considerado um fator de estresse generalizado (BISTAFA, 2011).

De acordo com Brito (2015), uma forma de reduzir o impacto gerado é dificultar a propagação do som ou afastar os receptores das fontes de ruídos. Entretanto, com o crescimento urbano desordenado, desde a má ocupação do solo ao crescimento veicular (FREITAS, AZERÊDO, SOUZA, 2015) a população ficou desprovida de espaços públicos destinados ao lazer e a prática de atividades físicas, levando-a a utilizar locais livres no meio urbano para realizar determinadas atividades. Todavia, muitas vezes, estes espaços são inadequados para esses fins (SILVA et al, 2015).

Com isso, é comum que as pessoas que utilizam os espaços públicos nas cidades estejam, de fato, sendo maltratadas (GEHL, 2010), pois ainda hoje, nota-se que os espaços caminháveis para o lazer e afazeres diários são cada vez menores, mostrando uma falha no planejamento urbano para mudar essa realidade.

Observa-se que na região da Grande Vitória, no Espírito Santo, existe uma grande demanda de pessoas que buscam melhorar a qualidade de vida por meio da prática de atividades físicas ao ar livre. É notório, também, que existem diversas áreas no meio urbano que são utilizadas para este fim, no entanto, em muitos casos tratam-se de locais inapropriados, que expõem as pessoas a desconfortos e riscos, como por exemplo, pavimentação irregular ou excesso de ruídos.

2 OBJETIVO

Esse trabalho é produto de uma iniciação científica e tem como objetivo avaliar a qualidade acústica de espaços públicos, como o canteiro central na BR-262 em Cariacica/ES, utilizado para lazer e práticas de atividades físicas. Busca-se assim aferir os níveis de pressão sonora em um destes espaços utilizados, de modo que avalie a exposição que a população se encontra ao ruído e averiguar se estão de acordo com a norma vigente, gerando também um diagnóstico de consulta para futuros planejamentos de locais destinados a esses fins.

3 METODOLOGIA

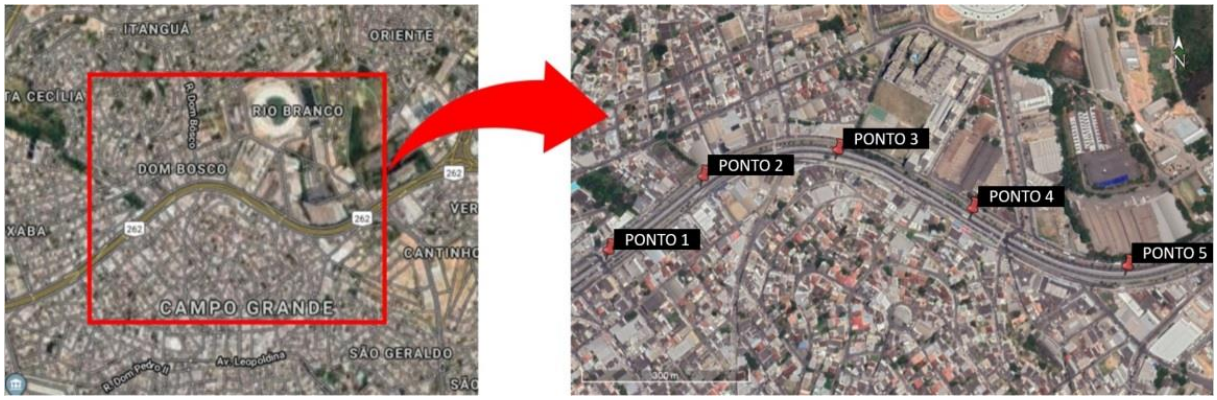
A metodologia foi dividida em três etapas principais:

- Caracterização da área de estudo e definição dos pontos de medição;
- Medição dos níveis de pressão sonora e contagem de veículos e pessoas;
- Apuração e avaliação dos dados coletados.

3.1 Caracterização da área de estudo

O local escolhido para a análise foi um trecho do canteiro central na BR-262, em Cariacica (Figura 1), município que integra a Região Metropolitana da Grande Vitória - ES. Esta é uma importante rodovia brasileira, que liga os estados do Espírito Santo, Minas Gerais, São Paulo e Mato Grosso do Sul, por isso, por ela trafegam muitos veículos diariamente, inclusive de cargas.

Figura 1 – Localização da área de estudo na BR-262 em Cariacica-ES e Pontos escolhidos para aferição



Fonte: Adaptação Google Earth e Google Maps (2019)

O canteiro central fica entre as faixas da rodovia, é simples, sem arborização, piso em concreto e largura aproximada de 3,80 metros. Seu entorno imediato é composto, principalmente, por edificações de uso comercial e de serviços. Por se tratar de um estudo que avalia a qualidade acústica dos espaços públicos utilizados por pessoas que praticam atividades físicas, observou-se que este local é frequentemente utilizado, tanto por transeuntes (pedestres e ciclistas) e ambulantes, como para a prática de atividades físicas, visto a inexistência de outros espaços como calçadão, parques e praças na região.

3.2 Medição

Foram definidos 5 pontos, conforme mostrado anteriormente na Figura 1, com um afastamento médio de 200 metros entre eles, para medição dos níveis de ruído. Os pontos foram escolhidos de acordo com a caracterização do entorno, levando em consideração a maior movimentação de pedestres e veículos. A aferição foi feita durante 5 dias (09, 11, 13, 17 e 18 de dezembro de 2019) no período entre 06h50min e 08h15min, aproximadamente, visto que este é um horário com um grande número de pessoas praticando atividades físicas no local e, também, por ser um horário com grande tráfego de veículos. Nos dias das medições as condições ambientais estavam propícias, com tempo estável (sol ou nublado) e pouco vento.

Para realizar a aferição dos níveis de pressão sonora nos pontos de medição, foi utilizado um sonômetro (ITDEC 4000 da Instrutemp), devidamente calibrado para operação em campo livre, e uso de protetor de vento acoplado ao microfone, conforme orientação do fabricante. O equipamento foi apoiado em um tripé, a uma altura de 1,20m, seguindo recomendação da NBR 10.151 (ANBT, 2019). Devido às limitações da pesquisa e do equipamento disponível, optou-se pelo método simplificado para medição do nível de pressão sonora global. As medições foram realizadas com uma equipe de 3 pessoas simultaneamente, para que cada uma ficasse responsável pela anotação de um dos dados coletados.

Foram realizadas 5 medições com duração de 5 minutos em cada ponto. A cada minuto eram registrados os níveis de pressão sonora equivalentes contínuos ponderados (Laeq,1min) abrangendo, assim, as variações sonoras durante os 5 minutos de funcionamento e ao fim da medição obtinha-se a média do dia em cada ponto. Nos casos em que se constatava um som atípico, a medição era descartada e refeita em seguida. Também foi realizada, manualmente, a contagem de veículos, pessoas e ciclistas que passavam no local durante o tempo de aferição, a fim de verificar a influência do fluxo de veículos nos níveis de pressão sonora. Os dados eram anotados em fichas para depois serem catalogados e analisados.

3.3 Limites aceitáveis dos níveis de pressão sonora

A norma vigente, NBR 10.151 (ABNT, 2019), define os limites de níveis de pressão sonora de acordo com a finalidade de uso e ocupação do solo no local onde foi realizada a medição (Tabela 1). Estes limites são estabelecidos visando a saúde humana e o sossego público, sendo, para o horário analisado, definido como LAeq 60 dB.

Tabela 1 - Limites de níveis de pressão sonora em áreas habitadas

Tipos de áreas habitadas	**RLAeq - Limites de pressão sonora (dB)**	
	Período Diurno	**Período Noturno**
Área mista com predominância de atividades comerciais e/ou administrativas	60	55

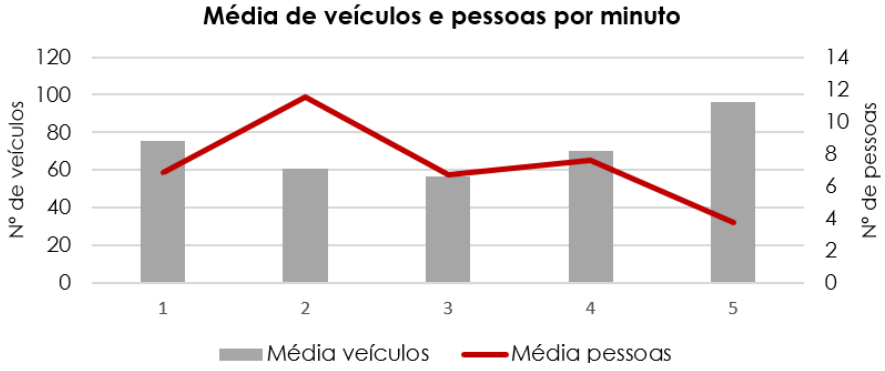
Fonte: Adaptação da NBR 10.151 (ABNT, 2019)

Para uma avaliação do conforto acústico, segundo Hirashima e Assis (2017), em estudo realizado em espaços urbanos em Belo Horizonte, os seus usuários consideraram os volumes sonoros desconfortáveis quando o LAeq era superior a 68 dB, mesmo que o limite estabelecido pela norma seja inferior e esse valor.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os pontos escolhidos levaram em consideração a movimentação de pessoas praticando atividades físicas, entretanto, como era esperado, o número de veículos ultrapassa o de pedestres no local, como mostra o gráfico abaixo (Figura 2). No ponto 2, por exemplo, obteve-se uma média superior a 57 pessoas e 304 veículos nos 5 dias medidos. Já no ponto 5 essa média foi superior a 18 pessoas e 481 veículos no período total da medição.

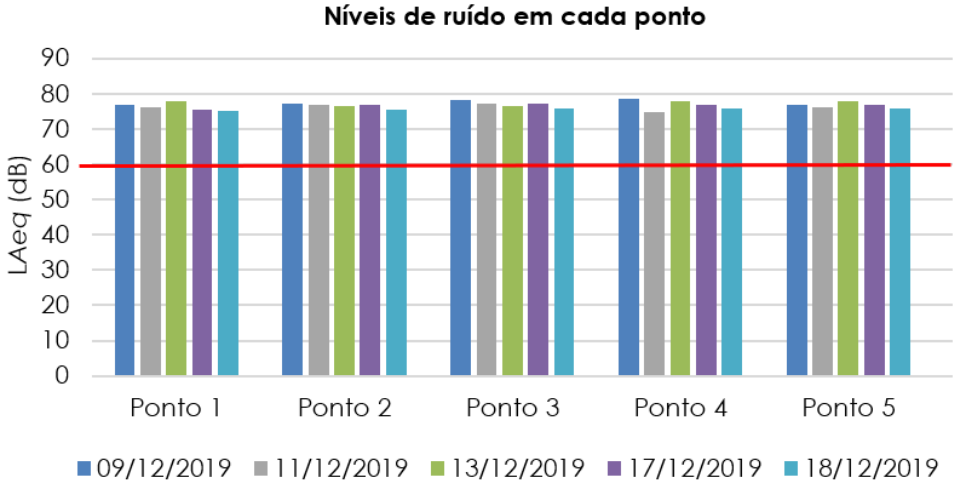
Figura 2 – Média entre a quantidade de pessoas e veículos



Fonte: Os autores

Os resultados obtidos revelam que os níveis de pressão sonora aferidos nos pontos ultrapassam o limite de 60 dB (A) recomendado pela NBR 10.151 (Figura 3), apresentando uma média geral de 76,9 dB (A).Os cinco pontos apresentaram níveis de ruídos semelhantes, com pequenas diferenças de valores entre eles que podem ser justificadas pelas características de cada um.

Figura 3 - Comparação entre os níveis de pressão sonora medidos nos 5 pontos com o limite definido por norma (em vermelho)

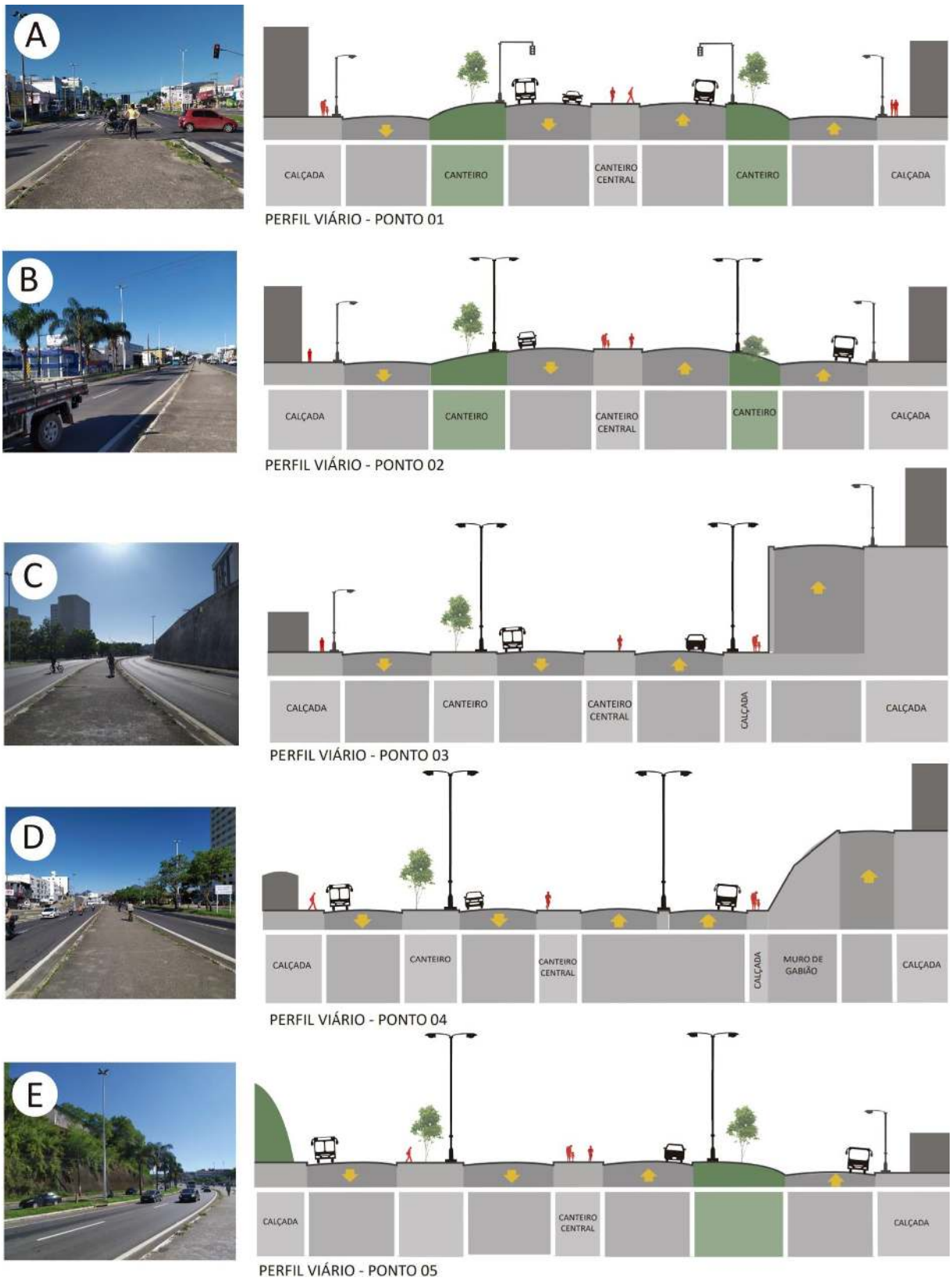


Fonte: Os autores

No ponto 1 (Figura 4A) a média dos níveis de pressão sonora foi de 76,5 dB(A). Este ponto fica próximo a um cruzamento que dá acesso ao bairro Campo Grande, um dos principais da região, com comércio muito ativo, que gera um fluxo constante de carros naquele local. O ponto 1 apresentou a menor média dentre os 5 pontos, podendo ser justificada pela existência de semáforos que, em alguns momentos, levam os motoristas a reduzir a velocidade dos veículos, gerando menos ruído. Mesmo com o registro de menores níveis de pressão sonora, a média registrada foi superior ao limite estabelecido pela referida norma.

Em contrapartida, o ponto 2 (Figura 4B) destaca-se pela grande circulação de pessoas, que pode ser explicada pela concentração de comércios, ruas locais e pontos de ônibus em seu entorno imediato, entretanto nesse ponto a via divide-se em duas, nos dois sentidos, causando uma dispersão do som, reduzindo o nível de ruído daquele local.

Figura 5 – À esquerda, fotos registradas nos dias de medição e, à direita, perfis viários do trecho escolhido, com caracterização dos referidos Pontos



Fonte: Os autores

Foi registrada a maior média dos níveis de pressão sonora no Ponto 3 (Figura 4C), de 77,5 dB (A). Esse ponto situa-se em frente a um alto paredão de concreto em um dos lados da pista, que, mesmo sendo uma superfície convexa auxiliando na dispersão dos raios sonoros, como indicado em Souza et al (2006), é composta por um material rígido com alto índice de reflexão, o que contribui para uma menor perda de energia do raio sonoro refletido. Em seguida, o ponto 4 (Figura 4D) apresentou a segunda maior média, de 77 dB (A). Este ponto, apesar de não ter sido contabilizado maior número de veículos, caracteriza-se pelo fluxo e maior velocidade dos veículos, o que contribui para o aumento do nível de ruído naquela área.

O maior registro da quantidade de veículos foi obtido no Ponto 5 (Figura 4E), contudo os níveis de pressão sonora aferidos neste ponto não foram os maiores, por ser um ponto onde há uma curva e uma grande barreira convexa coberta com vegetação que pode contribuir para a absorção e dispersão de parte do som emitido pelos veículos. Também foi verificado uma queda no número de pessoas, provavelmente por estar mais próximo de região com edificações industriais e fachadas passivas, ocasionando uma diminuição das residências nas proximidades.

5 CONCLUSÕES

O crescimento urbano desordenado e a falta de planejamento ocasionaram diversos problemas na formação do desenho urbano, como a carência de espaços públicos de qualidade. Com a falta de infraestrutura adequada, a população se apropria de espaços disponíveis na região para lazer ou prática de atividades físicas, mesmo estando desprovidos de mobiliário, arborização, pavimentação e iluminação compatíveis para a finalidade a qual é utilizado.

No caso deste estudo, o canteiro central de uma importante via é utilizado pela população como um espaço para locomoção de pedestres e ciclistas e também para a prática de caminhadas e corridas. Além de estar desprovido de infraestrutura para tal uso, o objeto de estudo está localizado em uma rodovia com intenso fluxo de veículos, resultando em uma acentuada presença de poluição sonora.

Através das medições realizadas, foi possível averiguar que os níveis de pressão sonora aferidos no local de estudo estão acima dos 60dB estabelecidos pela norma, alcançando valores médios acima de 76 dB em todos os pontos medidos. Entende-se que o fluxo de pedestres e veículos, consequente de uma rodovia de trânsito rápido que liga diferentes estados, gera elevados níveis de pressão sonora que podem impactar negativamente a qualidade de vida dos usuários desse espaço.

Portanto, é necessário planejamento e atenção às políticas públicas que viabilizem e ofereçam melhores condições e espaços apropriados para o lazer e as práticas de atividades físicas ao ar livre, para que a busca por melhor qualidade de vida não resulte em prejuízos à saúde.

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

BRITO, L. A. P. F. de. **Influência na qualidade e tipo de pavimento na geração de ruído pelo tráfego de veículos.** In: XIII Encontro Nacional e IX Encontro Latino-americano de Conforto no Ambiente Construído, 2015, São Paulo.

CARVALHO, R. P. **Acústica Arquitetônica**. 2. ed. Brasília: Thesaurus, 2010.

DENATRAN - DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO. **Frota de Veículos – 2018.** Brasília: DENATRAN, 2018. Disponível em: <https://www.denatran.gov.br/component/content/article/115-portal-denatran/8558-frota-de-veiculos-2018.html>. Acesso em: 7 jan. 2020.

DENATRAN - DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO. **Frota de Veículos – 2019.** Brasília: DENATRAN, 2019. Disponível em: <https://www.denatran.gov.br/component/content/article/115-portal-denatran/8559-frota-de-veiculos-2019.html>. Acesso em: 7 jan. 2020.

FREITAS, R.; AZERÊDO, J.; SOUZA, B. S. e. **Mapeamento acústico, como recurso de avaliação da qualidade ambiental urbana, em Recife/PE.** In: XIII Encontro Nacional e IX Encontro Latino-americano de Conforto no Ambiente Construído, 2015, São Paulo.

GEHL, J. **Cidades para pessoas.** 3. ed. São Paulo: Perspectiva, 2010.

GUEDES, Í. C. M.; KOHLER, R.; CARVALHO, R. M. Estudo de impacto do ruído de tráfego veicular em Aracaju (SE) – Brasil. In: XXV ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ACÚSTICA, 25., 2014, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Unicamp, 2014. p. 26-33.

HIRASHIMA, S. Q. da S.; ASSIS, E. S. de. 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.

PANETO, G. G.; ZANNIN, P. H. T.; ALVAREZ, C. E. de. Caracterização do ruído de tráfego automotor em espaços públicos na cidade de Vitória/ES. In: CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA E EUROPEIA SOBRE EDIFÍCIOS E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS, 1., 2015, Guimarães. Anais... Guimarães: Uminho, 2015. p. 1667-1674.

SILVA, I. C. M. da; MIELKE, G. I.; NUNES, B. P.; BÖHM, A. W.; BLANKE, A. de O.; NACHTIGALL, M. dos S.; CRUZ, M. F.; MARTINS, R.; MÜLLER, W. de A.; HALLAL, P. C. Espaços públicos de lazer: distribuição, qualidade e adequação à prática de atividade física. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, Florianópolis, v. 20, n. 1, maio 2015. Disponível em: <http://rbafs.org.br/RBAFS/article/view/4609>. Acesso em: 01 out. 2019. doi: https://doi.org/10.12820/rbafs.v.20n1p82.

SOUZA, L. C. L. de; ALMEIDA, M. G. de; BRAGANÇA, L. **Bê-a-bá da acústica arquitetônica:** ouvindo a arquitetura. São Carlos: EdUFSCar, 2006.