XVIII ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO
XIV ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO
AMBIENTE CONSTRUÍDO E USUÁRIO: PERSPECTIVAS LATINO-AMERICANAS

Paisagem sonora do Distrito de Baixa Emissão do Rio de Janeiro

Paisaje sonoro del Distrito de Bajas Emisiones de Rio de Janeiro

The soundscape of Rio de Janeiro's Low Emission Zone

Acústica arquitetônica e urbana / *Acústica arquitectónica y urbana* / *Architectural and urban acoustics*

Júlia Bianchi Magaldi
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo e de Design, Universidade de São Paulo, Brasil, juliamagaldi@usp.br

Ranny Loureiro Xavier Nascimento Michalski
Professora Doutora, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo e de Design, Universidade de São Paulo, Brasil, rannym@usp.br

Resumo

Este artigo tem como objetivo principal caracterizar a paisagem sonora em três pontos dentro do Distrito de Baixa Emissão do Rio de Janeiro, estabelecido por uma política que visa principalmente melhorar a qualidade do ar, mas que pode ser positiva para o ambiente sonoro. A metodologia seguiu a série de normas ISO 12913, incluindo coleta de dados quantitativos, com medições de níveis sonoros, e qualitativos, com aplicação de questionários. Na maior parte dos pontos os níveis sonoros estavam acima dos limites recomendados por norma técnica, e a avaliação da paisagem sonora variou entre os pontos, mas tendendo para "movimentada". O tráfego foi a principal fonte sonora presente nas respostas. Esses resultados são justificados pela livre circulação de veículos a combustão e pela escassez de estratégias implementadas no distrito, que são apenas o Veículo Leve sobre Trilhos e a requalificação de um trecho da Avenida Erasmo Braga.

Palavras-chave: Distrito de Baixa Emissão. Paisagem Sonora. Zona de Baixa Emissão. ZBE.

Resumen

El objetivo principal da investigación es caracterizar el paisaje sonoro en tres puntos del Distrito de Bajas Emisiones de Rio de Janeiro, establecido por una política que apunta a mejorar la calidad del aire, pero eso puede ser positivo para el entorno sonoro. La metodología siguió la serie de normas ISO 12913, incluyendo la recolección de datos cuantitativos, con mediciones de los niveles sonoros, y datos cualitativos, con la aplicación de cuestionarios. En la mayoría de los puntos, los niveles sonoros estuvieron por encima de los límites recomendados por normas técnicas, y la evaluación del paisaje sonoro varió, pero tendió a "con actividad". El tráfico fue la principal fuente sonora presente en las respuestas. Estos resultados se justifican por la libre circulación de vehículos de combustión y la escasez de estrategias implementadas, que son el Vehículo Tren Ligero y la recalificación de un tramo de la Avenida Erasmo Braga.

Palabras clave: Distrito de Bajas Emisiones. Paisaje Sonoro. Zona de Bajas Emisiones. ZBE.

Abstract

The main objective of this article is to characterize the soundscape in three locations within the Low Emission District of Rio de Janeiro, which was established by a policy that primarily aims to improve air quality, but that can be positive to the sound environment. The methodology followed the ISO 12913 series of standards, including quantitative data collection, with sound level measurements, and qualitative data collection, with the application of questionnaires. In most points, the sound levels were above the limits recommended by local technical standards, and the assessment of the soundscape varied across points, but tended to be eventful, with traffic being the main sound source present in the responses. These results are explained by the free circulation of combustion vehicles and by the lack of strategies implemented in the district, which are only the light rail vehicle and the requalification of a section of Erasmo Braga Avenue.

Keywords: Low Emission District, Soundscape, Low Emission Zone, LEZ.

Introdução

As Zonas de Baixa Emissão (ZBE) vêm sendo implementadas na Europa, a princípio, para colocar as cidades em conformidade com os limites de poluentes do ar estabelecidos pela Diretiva Europeia de 2008 (Curcuruto *et al.*, 2018). Essa foi uma das estratégias criadas localmente para tentar melhorar a qualidade do ar em áreas urbanas, que hoje já abrigam mais da metade da população mundial (ONU, 2023). Isso porque a poluição do ar já foi a responsável pela morte de 4,2 milhões de pessoas apenas em 2019 (WHO, 2024). As causas dessas mortes têm sido tema de uma série de pesquisas, que já demonstraram a conexão entre os poluentes óxido de nitrogênio (NOX), dióxido de nitrogênio (NO2) e material particulado (MP 2,5pm e 10pm) com doenças cardiovasculares e respiratórias (Flanagan *et al*., 2022; Silvaggio *et al*., 2020; Wang *et al*., 2016). Além da poluição do ar, a poluição sonora também é um grande desafio no contexto das cidades, visto que já impactou entre 1 e 1,6 milhão de DALYs (*Disability-Adjusted Life Years*) (WHO, 2011), uma medida que indica os anos de vida perdidos ou anos vividos com incapacidade em decorrência da exposição excessiva ao ruído urbano.

A principal fonte de poluição em muitas cidades, tanto do ar como sonora, são os veículos a diesel e a gasolina (Wang *et al.*, 2016). As ZBE são, portanto, uma estratégia, em geral do poder público, que limita a circulação desses veículos, dentro de um determinado perímetro, podendo haver cobrança de tarifa, incentivo ao uso de carros elétricos e transporte coletivo, entre outras ações (WRI Brasil, 2019). A partir da sua implementação, algumas zonas já tiveram redução significativa de poluentes do ar, principalmente do dióxido de nitrogênio (Müller e Le Petit, 2019), resultando em benefícios à saúde da população (Host *et al*., 2020; Flanagan *et al.*, 2022).

Na Europa existem, ou estão sendo planejadas, mais de 250 Zonas de Baixa Emissão, em vários países (*Urban Access Regulations in Europe,* s.d.). Além delas, as Zonas de Emissão Zero (ZEZ) também estão sendo planejadas, nas quais o acesso de veículos a combustão será ainda mais restritivo (WRI Brasil, 2019). Existem ZBE em outros países no mundo, como Estados Unidos e China, mas em número reduzido. No Brasil, a primeira cidade a estabelecer uma Zona de Baixa Emissão foi o Rio de Janeiro, no bairro Centro. São Paulo e Belo Horizonte têm estudado implementar ZBE, mas os processos ainda não foram concluídos (Sariggoto, 2024).

Além dos benefícios para a qualidade dor ar, já foi identificada nas ZBE a melhora no nível de ruído a partir da sua implementação (Lebrusan e Toutouh, 2020; Andriolli e Silva, 2024). Isso

porque carros elétricos são mais silenciosos, como mostra o estudo de Nilsson e Stenman (2007), que demonstrou que em uma eventual troca da frota de carros a combustão por elétricos, haveria uma redução do nível de pressão sonora em 10 dB.

Para além dos parâmetros acústicos objetivos, o estudo de paisagem sonora (*soundscape*) traz outro olhar sobre a qualidade do ambiente sonoro. Definida em norma como sendo "um ambiente acústico como percebido ou experimentado e/ou entendido por uma ou mais pessoas, em um contexto" (ISO, 2014, tradução nossa), a avaliação da paisagem sonora se trata de uma análise subjetiva, levando em consideração o indivíduo e o contexto em que está inserido e, portanto, culturas e circunstâncias diferentes, nas quais as percepções de ruído podem ser díspares (Kang, 2005; Antunes *et al*., 2023).

Dessa maneira, o objetivo da presente pesquisa foi caracterizar a paisagem sonora do Distrito de Baixa Emissão do Rio de Janeiro. O perímetro estabelecido pela prefeitura já conta com algumas iniciativas relacionadas à proposta de minimização da circulação de veículos a combustão, como o Veículo Leve Sobre Trilhos (VLT) e a requalificação de um trecho da Avenida Erasmo Braga (Prefeitura Rio, 2023). Porém, não há restrições de acesso para qualquer tipo de veículo, não havendo uma predominância de carros menos ruidosos ou elétricos. Além da introdução, o artigo conta com mais 4 seções: metodologia de pesquisa, coleta de dados, resultados e discussão, e conclusão.

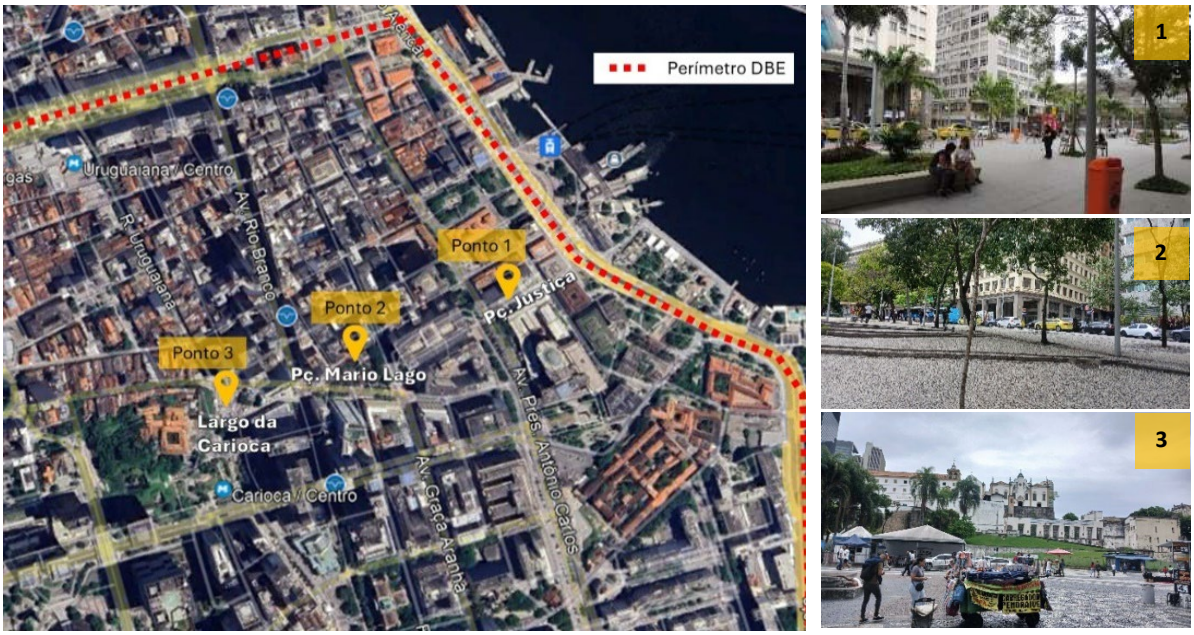
Metodologia

A metodologia consistiu na avaliação da paisagem sonora conforme a série de normas ISO 12913 (2014, 2018 e 2019) e a ABNT NBR 10151 (2020), a partir da coleta de dados qualitativos e quantitativos em três pontos dentro do perímetro do DBE (Distrito de Baixa Emissão), com procedimentos que serão detalhados na seção Coleta de Dados. A Figura 1 indica a localização e apresenta imagens de cada um desses pontos. Um dos principais critérios que norteou a escolha dos locais foi a percepção de segurança, tendo em vista que o Rio de Janeiro é uma das cidades com maior índice de criminalidade do Brasil (Pio, Brito e Gomes, 2020). Somente a região do Centro, por exemplo, registrou mais de 3 mil furtos em 2024 (Trindade, 2024).

Além desse critério, o primeiro ponto de medição escolhido, na Avenida Erasmo Braga, passou por uma requalificação que faz parte das propostas da DBE para a região. Nele, foi inaugurada a Praça da Justiça, com pavimento em nível, ciclovia e área reduzida para circulação de carros.

Os demais pontos são praças e largos, com grande circulação de pedestres, acesso a transporte público, comércio, serviços e pontos de interesse.

Figura 1: Pontos de coleta de dados inseridos na DBE e imagens dos pontos.



Fontes: Imagem aérea: *Google Earth* adaptado pelos autores; fotos: autores.

Coleta de Dados

A coleta de dados foi realizada no dia 14 de janeiro de 2025. Para os dados quantitativos foi seguido o procedimento da norma ABNT NBR 10151 (ABNT, 2020). Para isso, foram feitas medições de nível de pressão sonora utilizando o sonômetro Classe 1 da marca Larson Davis, modelo 831-RI, e o calibrador acústico CAL200, também Classe 1, da marca Larson Davis. Para os dados qualitativos foi seguida a metodologia indicada na especificação técnica (Parte 2) da ISO 12913 (ISO, 2018), por meio da aplicação de questionários e, para análise de resultados, a Parte 3 (ISO, 2019) da mesma norma.

Dados Quantitativos

Por ser uma região central, com mais de um milhão de passantes por dia (Granchi, 2022) e muitas áreas de interesse, como museus, centros culturais e comerciais, concentra uma grande quantidade de transportes variados, o que reflete em seu nível de pressão sonora. Levando-se em consideração essa diferença de usos mencionada, o bairro foi avaliado como

uma “área mista com predominância de atividades culturais, lazer e turismo”, definição de acordo com a norma ABNT NBR 10151 (ABNT, 2020), na qual é estabelecido o limite de nível de pressão sonora (para este uso e para o período diurno) de 65 dB.

A Tabela 1 apresenta os valores dos níveis de pressão sonora (NPS) contínuos equivalentes com ponderação A (L_{Aeq}) por ponto. Foi realizada uma medição por ponto, todas foram feitas no período da manhã, entre 10:00 e 11:30 horas, durante 3 minutos contínuos. A temperatura registrada foi de 26,9°C e umidade relativa do ar de 69,8%, medidos com o termo-higrômetro da Instrutherm, modelo HT-260.

Tabela 1: Níveis de pressão sonora em cada ponto.

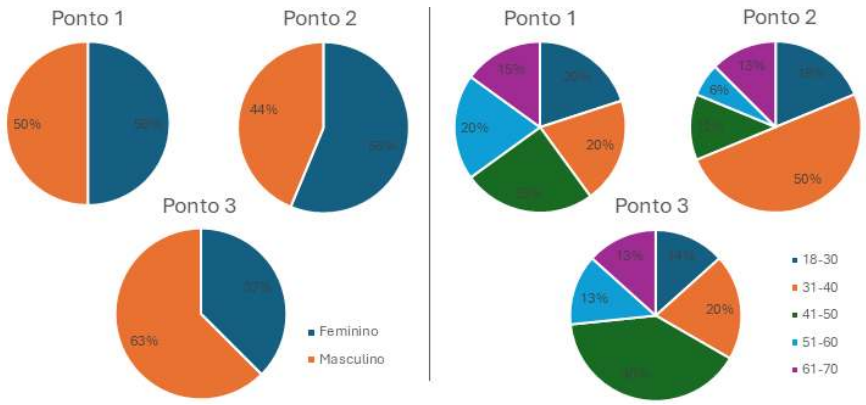
Ponto		L_{Aeq}
1.	Praça da Justiça	62,8 dB
2.	Praça Mario Lago	66,6 dB
3.	Largo da Carioca	66,6 dB

Fonte: Elaborado pelos autores.

Dados Qualitativos

Foram coletadas 52 respostas de questionários aplicados para avaliar a paisagem sonora, no mesmo dia da coleta de dados quantitativos, porém entre 10:00 e 16:00 horas, para os três pontos. Temperatura e umidade se mantiveram semelhantes durante esse período. Os dados demográficos estão ilustrados na Figura 2. A maioria dos respondentes era residente do Rio de Janeiro em todos os pontos, sendo 65% no Ponto 1 e 75% nos outros dois. No Ponto 1, um participante alegou ter problemas de audição e usava um aparelho auditivo.

Figura 2: Dados demográficos – gênero (esquerda) e faixa etária (direita).



Fonte: Elaborado pelos autores.

Além das perguntas de dados demográficos, o questionário continha questões sobre as fontes sonoras (perguntas abertas e fechadas), avaliações sobre as 8 qualidades afetivas percebidas (PAQ), sendo elas: *agradável*/*prazeroso*, *caótico*, *animado*, *estático*/*sem acontecimentos*, *tranquilo*/*calmo*, *irritante*/*desagradável*, *agitado*/*movimentado* e *monótono*; que seguiram a tradução dos termos da ISO feita pelo projeto SATP (*Soundscape Attributes Translation Project*, Aletta *et al.*, 2025), para o português (Antunes *et al.*, 2023; Michalski *et al.,* 2024); avaliação do ambiente sonoro circundante, variando entre muito ruim e muito bom em uma escala de 0 a 100; e adequação do ambiente sonoro circundante. Por fim, havia uma questão sobre com qual frequência a pessoa visitaria aquele local e havia mais duas abertas sobre observações.

Para a análise das respostas das PAQ, foi utilizada a ferramenta computacional *Soundscapy* (Mitchell, Aletta e Kang, 2022), que permite representar dados das qualidades afetivas percebidas em um gráfico de dispersão bidimensional (agradabilidade no eixo X e acontecimentos no eixo Y), demonstrando a tendência das respostas por meio de uma tonalidade de cor diferenciada.

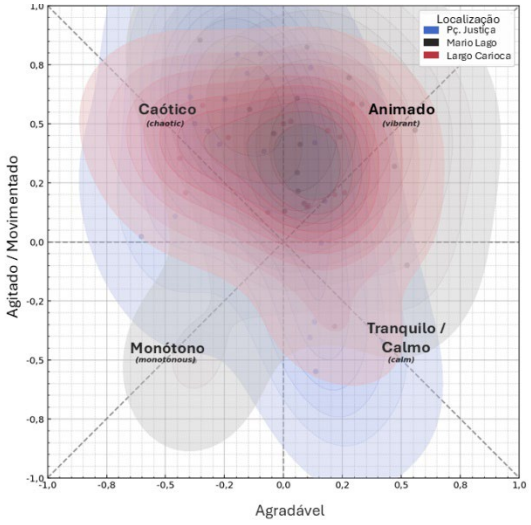
Resultados e Discussão

É possível observar que somente a Praça da Justiça (Ponto 1) apresentou valores de NPS inferiores ao indicado na ABNT NBR 10151 (ABNT, 2020), considerando a categoria de uso “área mista com predominância de atividades culturais, lazer e turismo”, conforme mencionado anteriormente. Para se ter outra referência de nível de pressão sonora, esses resultados foram comparados com artigo publicado em 2019 por Barros *et al*., no qual há o mapa de ruído da Rua Primeiro de Março, onde foram feitas 10 medições. O ponto de medição 6 da pesquisa de 2019, o mais próximo do Ponto 1 do presente estudo, registrou um nível de pressão sonora L_{Aeq} de 76,9 dB, bem mais elevado em comparação com o medido em janeiro de 2025. Porém, é importante ressaltar que o Centro do Rio de Janeiro passou por um esvaziamento durante a pandemia de COVID-19 (Granchi, 2019), o que alterou o modo de trabalho em diversas empresas, antes de modo presencial, para híbrido ou remoto. Portanto, a circulação de pessoas do período anterior à pandemia, que é o caso do estudo de Barros *et al*. (2019), não necessariamente reflete a atual. Além disso, as medições de 2025 foram feitas no período de férias escolares de janeiro, o que possivelmente impactou o número de pessoas que estavam frequentando o bairro. Por fim, a distância da principal fonte de ruído (Rua Primeiro de Março) é maior na medição realizada para este estudo em comparação com a de

2019, o que também influencia no resultado. Ainda assim, para efeito de comparação de medições de um período anterior para o atual, julgou-se pertinente trazer os dados de Barros *et al.* (2019), ainda que não sejam na mesma localização, mas pontos próximos.

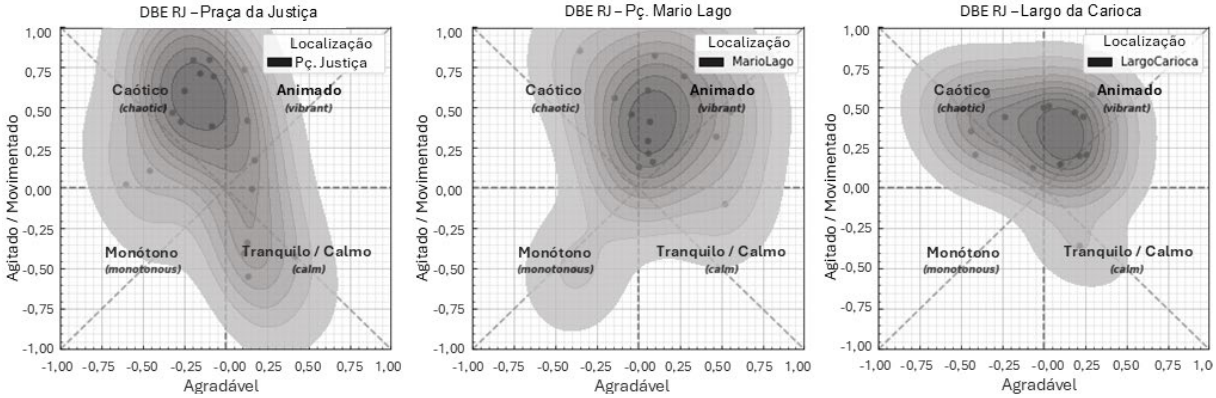
A análise das respostas do questionário pode ser observada no gráfico de dispersão bidimensional, Figura 4, que condensa os dados das paisagens sonoras dos 3 pontos de forma sobreposta, evidenciado uma concentração maior de todos na parte superior do gráfico (Agitado/Movimentado) e próxima ao centro no eixo X (neutro entre agradável e irritante). Cada ponto está representado conforme as cores indicadas na legenda. A Figura 5 mostra os resultados para cada um dos três pontos, facilitando a leitura individualizada de cada local.

Figura 4: Gráfico comparativo das respostas PAQ para os 3 pontos.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 5: Gráfico das respostas PAQ para cada um dos 3 pontos.

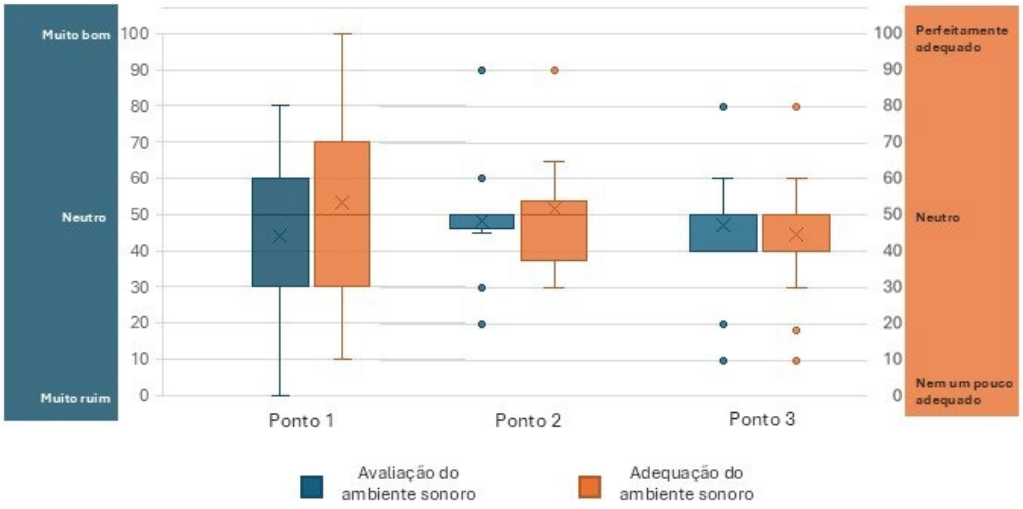


Fonte: Elaborado pelos autores.

É possível notar nas imagens que as respostas de todos os pontos se concentram entre os quadrantes caótico e animado, na parte do gráfico bidimensional, o que indica ambientes avaliados como movimentados/agitados. O Ponto 1 apresenta as respostas mais dispersas, mas a maior parte está entre caótico e movimentado, do lado esquerdo do gráfico, indicando ambiente desagradável. Já nos pontos 2 e 3, a maior densidade de respostas está entre movimentado e animado, do lado direito do gráfico, indicando ambientes mais agradáveis.

Os gráficos a seguir apresentam outros resultados qualitativos. Primeiro, a Figura 6 mostra a avaliação do ambiente sonoro (entre *muito ruim* e *muito bom*) e a adequação do ambiente sonoro (entre *nem um pouco adequado* e *perfeitamente adequado*), ambos em uma escala de 0 a 100, sendo 0 *muito* ruim e *nem um pouco adequado*, e 100 *muito bom* e *perfeitamente adequado*. O ambiente sonoro teve avaliação e adequação neutras no geral, perto de 50%.

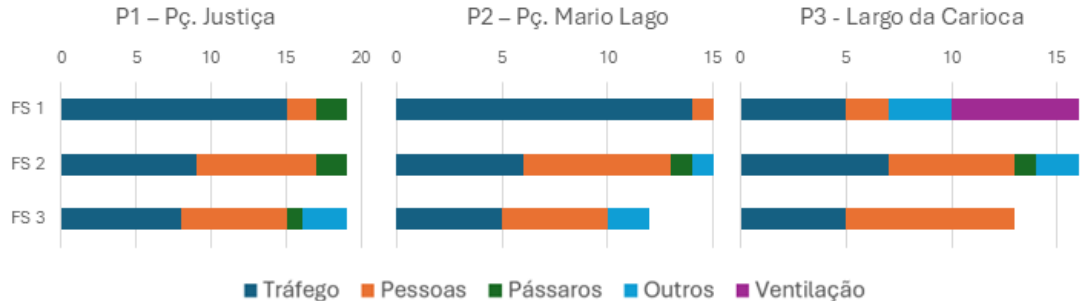
Figura 6: Avaliação e adequação do ambiente sonoro em cada um dos 3 pontos.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Já a Figura 7 mostra as fontes sonoras percebidas em cada ponto, onde FS representa Fonte Sonora, sendo FS1 a primeira fonte das respostas, FS2 a segunda e FS3 a terceira. A FS1 nos Pontos 1 e 2 foram os veículos, incluindo buzinas, ônibus, carros e motos, com 75% e 87,5% das respostas, respectivamente. No Ponto 3 havia uma máquina de ar-condicionado que foi a fonte sonora predominante, com 37,5% das respostas da primeira fonte, seguida dos veículos, com 31%. Poucas respostas citaram fontes sonoras naturais, como pássaros e farfalhar das folhas. A partir da análise dessas respostas, fica claro que há ainda uma grande predominância de ruído de veículos a combustão na região, o que interfere diretamente nas respostas.

Figura 7: Fontes sonoras percebidas nos 3 pontos de coleta de dados.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Conclusão

A partir dessa pesquisa e, tendo em vista que a DBE ainda possui poucas estratégias implementadas e nenhuma restrição à circulação de veículos imposta, ficou evidente que o Centro do Rio de Janeiro, apesar de ter sido decretado um Distrito de Baixa Emissão, ainda apresenta uma intensa circulação de veículos a combustão. Esse cenário implica diretamente no ambiente sonoro, apresentando níveis de pressão sonora elevados, e influenciando na avaliação da paisagem sonora. De acordo com o estudo de Lebrusán e Toutouh (2020), a implementação da Zona de Baixa Emissão em Madrid resultou em uma redução nos níveis de pressão sonora, portanto essa seria uma consequência plausível no Rio de Janeiro caso estratégias mais restritivas fossem instaladas.

Dessa maneira, para estudos futuros, e a partir de novas intervenções no DBE, recomenda-se repetir o levantamento de dados para aferir se houve mudança no ambiente sonoro.

Referências

ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS). **ABNT NBR 10151: 2019. Versão Corrigida 2020**: Acústica - Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas - Aplicação de uso geral. Rio de Janeiro, 2020.

ALETTA, F., ASTOLFI, A., KANG, J., OBERMAN, T., MITCHELL, A. Soundscape attributes translation: Current projects and challenges. **Applied Acoustics**, v. 228, 2025. DOI: https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2024.110305.

ANDRIOLLI, A. C.; SILVA, L.T. Are Low Emission Zones Truly Embraced by the Public? **Environments**, v. 11, 2024. DOI: https://doi.org/10.3390/environments11060106.

ANTUNES, S. M.; MICHALSKI, R. L. X. N.; CARVALHO, M. L. U.; ALVES, S.; RIBEIRO, L. C. A European and Brazilian cross-national investigation into the Portuguese translation of soundscape perceptual attributes within the SATP project. **Applied Acoustics**, v. 211, 2023. DOI: https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2023.109472.

BARROS, F.; GEVÚ, N; NIEMEYER, M. L. Ruído de tráfego no centro histórico do Rio de Janeiro: A Rua Primeiro de Março. **Anais...** XV ENCAC XI ELACAC, João Pessoa, 2019.

CURCURUTO, S.; SILVAGGIO, R.; MAZZOCCHI, E.; MARSICO, G. Development of Life Monza Project: Introduction and Management of Noise Low Emission Zones**. Anais…** Euronoise 2018, Creta. 2018.

EEA (EUROPEAN ENVIRONMENTAL AGENCY). **Good practice guide on quiet areas**. EEA Technical report No 4/2014, Luxemburgo: Publications Office of the European Union, 2014. Disponível em: https://www.eea.europa.eu/publications/good-practice-guide-on-quiet-areas.

—. **Quiet areas in Europe - The environment unaffected by noise pollution**. EEA Technical report No 14/2016, Luxemburgo: Publications Office of the European Union, 2016. Disponível em: https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/quiet-areas-in-europe.

FLANAGAN, E.; MALMQVIST, E.; GUSTAFSSON, S.; OUDIN, A. Estimated public health benefits of a low-emission zone in Malmö, Sweden, **Environmental Research**, v. 214, Part 4, 2022. DOI: https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.114124.

GRANCHI, R. Região central do Rio volta a ter mais pessoas circulando após dois anos de pandemia. **Diário do Rio**, 01/04/2022. Disponível em: https://diariodorio.com/regiao-central-do-rio-volta-a-ter-mais-pessoas-circulando-apos-dois-anos-de-pandemia/. Acesso em: 04/02/2025.

HOST, S.; HONORÉ, C.; JOLY, F.; SAUNAL, A.; LE TESTRE, A.; MEDINA, S. Implementation of various hypothetical low emission zone scenarios in Greater Paris: assessment of fine-scale reduction in exposure and expected health benefits. **Environmental Research**, v. 185, 2020. DOI: https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.109405.

ISO (International Organization for Standardization). **ISO 12913-1:2014**: Acoustics — Soundscape — Part 1: Definition and conceptual framework. ISO, 2014. 4p.

—. **ISO/TS 12913-2:2018**: Acoustics — Soundscape — Part 2: Data collection and reporting requirements. ISO, 2018. 32p.

—. **ISO/TS 12913-3:2019**: Acoustics — Soundscape — Part 3: Data analysis. ISO, 2019. 22p.

KANG, J. **Urban Sound Environment**. Londres, CRC Press, 2007.

LEBRUSÁN, I.; TOUTOUH, J. Using smart city tools to evaluate the effectiveness of a low emissions zone in Spain: Madrid central**. Smart Cities**, v. 3, n. 2, 1 jun. 2020. DOI: https://doi.org/10.3390/smartcities3020025.

MICHALSKI, R.; ANTUNES, S.; ALVES, S.; CARVALHO, M. L. Perceptual attributes for soundscape assessment: translation into Portuguese. INTER-NOISE and NOISE-CON Congress and Conference **Proceedings**, INTER-NOISE24, Nantes, France. 2024. DOI: https://doi.org/10.3397/IN_2024_4260.

MITCHELL, A.; ALETTA, F.; & KANG, J. How to analyze and represent quantitative soundscape data. Londres. **JASA Express Lett**. 2022. DOI: https://doi.org/10.1121/10.0009794.

MÜLLER, J.; LE PETIT, Y. Low-Emission Zones Are a Success - but They Must Now Move to Zero-Emission Mobility. **Transport & Environment**. 2019. Disponível em: https://www.transportenvironment.org/uploads/files/2019_09_Briefing_LEZ-ZEZ_final.pdf Acesso em: 04/12/2024.

NILSSON, N., STENMAN, A. Creating Quiet City Zones by noise charges and quiet vehicles. Part two: noise reduction effects. Inter-noise **Proceedings** 2007. Istambul. 2007.

ONU (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS). **É o momento das cidades: Não há saída sem investimento em desenvolvimento sustentável**. 2023. Disponível em: https://brasil.un.org/pt-br/252625-%C3%A9-o-momento-das-cidades-n%C3%A3o-h%C3%A1-sa%C3%ADda-sem-investimento-em-desenvolvimento-sustent%C3%A1vel#:~:text=Atualmente%2C%20mais%20da%20metade%20da,n%C3%B3s%20ser%C3%A3o%20moradores%20de%20cidades. Acesso em: 11/11/2024.

PIO, J. G.; BRITO, A. C. S.; GOMES, A. L. Criminalidade na cidade do Rio de Janeiro (RJ) - As influências das políticas públicas e as relações a curto e longo prazos. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 36 N° 106. 2020. DOI: https://doi.org/10.1590/3610601/2021.

PREFEITURA RIO. **Prefeitura do Rio inaugura a Praça da Justiça no Centro da cidade**. 08/12/2023. Disponível em: https://prefeitura.rio/infraestrutura/prefeitura-do-rio-inaugura-a-praca-da-justica-no-centro-da-cidade/ Acesso em: 03/02/2025.

SARIGOTTO, D. Domingo na Paulista: por que São Paulo precisa ampliar o programa Ruas Abertas. **Estadão**. 16/07/2024. Disponível em: https://mobilidade.estadao.com.br/mobilidade-para-que/se-divertir/domingo-na-paulista-por-que-sao-paulo-precisa-ampliar-o-programa-ruas-abertas/. Acesso em: 29/10/2024.

SILVAGGIO, R.; CURCURUTO, S.; MAZZOCCHI, E., BORCHI, F.; BARTALUCCI, C.; GOVERNI, L.; CARFAGNI, M.; BELLOMINI, R.; LUZZI, S.; COLUCCI, G.; CATTANI, G.; GAETA, A.; LEONE, G.; BUCCHIANICO, A. D. M. D.; CUSANO, M.; ALGIERI, A.; COLOMBI, C.; CUCCIA, E. e SANTO, U. LIFE Monza: comparison between ante and post-operam noise and air quality monitoring activities in a Noise Low Emission Zone. **Noise Mapping**, v. 7(1). 2020. DOI: https://doi.org/10.1515/noise-2020-0015.

TRINDADE, B. Município do Rio registra o número mais alto de furtos dos últimos 10 anos. **Band News**. 14/11/2024. Disponível em: https://www.band.uol.com.br/bandnews-fm/rio-de-janeiro/noticias/rio-resgistra-em-2024-numero-mais-alto-de-furtos-dos-ultimos-10-anos-202411141436. Acesso em: 03/02/2025.

URBAN ACCESS REGULATIONS IN EUROPE. **What are Low Emission Zones?** s.d. Disponível em: https://urbanaccessregulations.eu/low-emission-zones-main/what-are-low-emission-zones. Acesso em: 05/11/2024.

WANG, L.; ZHONG, B.; VARDOULAKIS, S.; ZHANG, F.; PILOT, E.; LI, Y.; YANG, L.; WANG, W.; KRAFFT, T. Air Quality Strategies on Public Health and Health Equity in Europe — A Systematic Review. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 13 (12), 2016. DOI: https://doi.org/10.3390/ijerph13121196.

WHO (WORLD HEALTH ORGANIZATION). **Ambient (Outdoor) Air Quality and Health**. Disponível em: https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health. Acesso em: 24/10/2024.

—. **Burden of disease from environmental noise: Quantification of healthy life years lost in Europe**. 2011. Disponível em: https://iris.who.int/handle/10665/326424. Acesso em: 19/11/2024.

WRI Brasil (WORLD RESOURCES INSTITUTE BRASIL). **A experiência de 3 cidades com as Zonas de Baixa Emissão de Poluentes**. 28/01/2019. Disponível em: https://www.wribrasil.org.br/no ticias/experiencia-de-3-cidades-com-zonas-de-baixa-emissao-de-poluentes. Acesso em: 23/10/2024.

Agradecimentos

As autoras agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, CNPq – Brasil, pelo apoio concedido no âmbito do processo "Pai Son Brasil, Paisagem Sonora pelo Brasil" (nº 406603/2023-5) e pela bolsa concedida no âmbito do projeto "Sustentabilidade da Infraestrutura Territorial e Urbana Brasileira através da Integração Multidisciplinar" (nº 131956/2024-8).