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

# Mapeamento do ruído de tráfego veicular em Arapiraca-AL: estudo dos bairros Baixa Grande e Eldorado

## *Mapa del ruido del tráfico vehicular en Arapiraca-AL: estudio de los barrios Baixa Grande e Eldorado*

## *Mapping of vehicular traffic noise in Arapiraca-AL: study of the Baixa Grande and Eldorado neighbourhoods*

Acústica Arquitetônica e Urbana / *Acústica Arquitectónica y Urbana / Architectural and Urban Acoustics*

**Araújo, João Carlos Lopes de Castro**

Graduando, Universidade Federal de Alagoas, Arapiraca, Brasil, joao.castro@arapiraca.ufal.br

**Melo, Antonielly Bianca da Silva**

Graduanda, Universidade Federal de Alagoas, Arapiraca, Brasil, antonielly.melo@arapiraca.ufal.br

**Donato, Mary Karollyna Barbosa**

Graduanda, Universidade Federal de Alagoas, Arapiraca, Brasil, mary.donato@arapiraca.ufal.br

**Oliveira, Vanderson Silva**

Graduando, Universidade Federal de Alagoas, Arapiraca, Brasil, vanderson.oliveira@arapiraca.ufal.br

**Soares, Gabriel Caetano**

Graduação, Universidade Federal de Alagoas, Arapiraca, Brasil, gabriel.soares@arapiraca.ufal.br

**Pereira, Juliana Maria Ferreira**

Mestranda, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, Brasil, juliana.pereira@arapiraca.ufal.br

**Gonçalves, Elisabeth de Albuquerque Cavalcanti Duarte**

Doutorado, Universidade Federal de Alagoas, Arapiraca, Brasil, elisabeth.goncalves@arapiraca.ufal.br

**Resumo**

O aumento de edificações verticalizadas, a impermeabilização do solo, a diminuição de áreas verdes e o aumento do fluxo de veículos são alguns dos fatores que influenciam no agravamento das condições de conforto ambiental nas cidades. O ruído de tráfego é considerado como o principal agente poluidor do ambiente sonoro, sendo o mapeamento do ruído é uma das principais ferramentas para avaliação e mitigação. O objetivo desse artigo é produzir o mapeamento do ruído de tráfego de dois bairros da cidade de Arapiraca-AL: Eldorado e Baixa Grande. As etapas metodológicas foram: 1) coleta de variáveis; 2) monitoramento dos níveis pressão sonora; 3) elaboração do mapa de ruído de tráfego; 4) análise dos resultados. Com esse estudo, espera-se propor um instrumento para inserir estratégias do planejamento urbano sonoro como fundamento para futuras intervenções na cidade.

Palavras-chave: Mapeamento sonoro. Ruído de tráfego. Planejamento Urbano.

***Resumen***

*El aumento de edificaciones verticalizadas, la impermeabilización del suelo, la disminución de áreas verdes y el aumento del flujo de vehículos son algunos de los factores que influyen en el agravamiento de las condiciones de confort ambiental en las ciudades. El ruido del tráfico se considera el principal agente contaminante del ambiente sonoro, siendo el mapeo del ruido una de las principales herramientas para su evaluación y mitigación. El objetivo de este artículo es producir el mapeo del ruido de tráfico de dos barrios de la ciudad de Arapiraca-AL: Eldorado y Baixa Grande. Las etapas metodológicas fueron: 1) recolección de variables; 2) monitoreo de los niveles de presión sonora; 3) elaboración del mapa de ruido de tráfico; 4) análisis de los resultados. Con este estudio, se espera proponer un instrumento para insertar estrategias de planificación urbana sonora como base para futuras intervenciones en la ciudad.*

*Palabras clave: Mapa sonoro. Ruido del tráfico. Planificación urbana.*

***Abstract***

*The increase in vertical buildings, soil sealing, reduction of green areas, and increase in vehicle flow are some of the factors that influence the worsening of environmental comfort conditions in cities. Traffic noise is considered the main polluting agent of the sound environment, with noise mapping being one of the main tools for its assessment and mitigation. The objective of this article is to produce the traffic noise mapping of two neighborhoods in the city of Arapiraca-AL: Eldorado and Baixa Grande. The methodological stages were: 1) collection of variables; 2) monitoring of sound pressure levels; 3) development of the traffic noise map; 4) analysis of the results. With this study, it is expected to propose a tool to insert urban sound planning strategies as a basis for future interventions in the city.*

*Keywords: Sound mapping. Traffic noise. Urban planning.*

## Introdução

Mesmo entendendo as consequências da exposição a elevados níveis de ruído (Berglund et al., 1999), ainda se percebe que a preocupação pela questão da qualidade sonora das cidades brasileiras é secundária. Visto a carência de mapas sonoros no Brasil e a ausência de legislações (Brasileiro *et al*., 2018), percebe-se uma escassez de exemplos nacionais, junto com uma falta de padronização e de procedimentos na formulação dos mapas. Quando se trata de cidades médias, o número de mapas sonoros é ainda mais reduzido (Guilherme, 2018; Mendonça, 2009; Buffon et al., 2019). No interior do Nordeste, os exemplos são inexistentes. A região exige uma análise criteriosa, principalmente das cidades médias, que apresentam particularidades em relação aos condicionantes ambientais diferentes das capitais, concentradas no litoral. O interior apresenta topografia, direção e velocidade dos ventos, recobrimento e uso do solo, áreas verdes entre outros condicionantes com características próprias.

Arapiraca é um exemplo característico de cidade média, sendo a segunda maior cidade do estado de Alagoas, facilitado por sua localização central no estado, atende não somente às demandas locais, mas toda a região do agreste e sertão alagoano. O primeiro estudo de mapeamento sonoro foi realizado por Vasconcelos *et al.* (2018) de uma avenida em um recorte do centro da cidade. Pereira et al. (2022), Soares et al. (2023), Soares et al (2024) e Pereira et al. (2024) fizeram análises da paisagem e mapas sonoros em outras regiões da cidade. Com vias estreitas, poucas possibilidades de mobilidade ativa e transportes públicos escassos, a cidade tem vivenciado o consequente aumento do ruído devido ao crescimento do número de carros e motos circulando pelas ruas.

O objetivo principal desse artigo é apresentar e analisar o mapeamento do ruído de tráfego de dois bairros para a cidade de Arapiraca - AL (Eldorado e Baixa Grande). O mapeamento sonoro pode vir em um momento importante nas questões de planejamento urbano, visto que está prevista a revisão do Plano Diretor desde 2019 (Arapiraca, 2019).

## Procedimentos Metodológicos

As etapas metodológicas para o cumprimento dos objetivos traçados foram: 1) coleta de variáveis para a realização das medições e simulações; 2) monitoramento dos níveis de pressão sonora nos

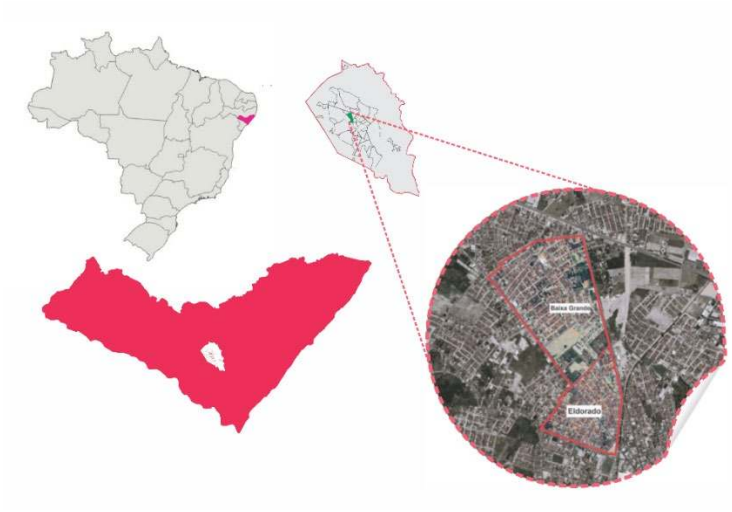
pontos selecionados; 3) simulação do mapa de ruído de tráfego e 4) análise dos resultados. Alguns dos parâmetros que foram levantados são: fluxo de veículos automotivos, hierarquização e recobrimento das vias, uso e ocupação do solo e gabarito das edificações. A seguir, tem-se o detalhamento das principais etapas.

**Caracterização da área de estudo**

Para a coleta de variáveis (etapa 1), primeiramente foi delimitada a área de estudo. Os mapas foram formulados no programa computacional de uso livre QGis a partir dos documentos fornecidos pela Secretaria de Desenvolvimento Urbano e do Meio Ambiente, visitas *in loco* e pesquisas utilizando as ferramentas *Google Earth Pro* e *Google Maps*.

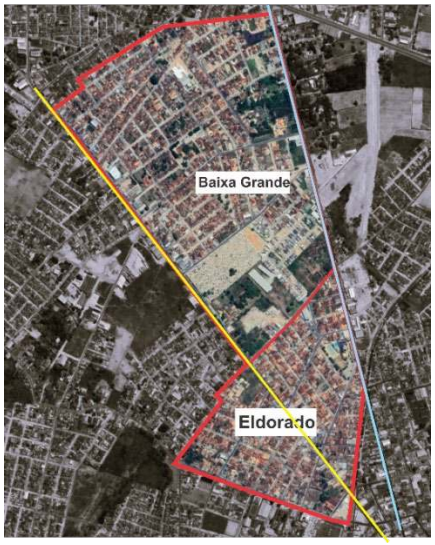
O estudo foi conduzido nos bairros Baixa Grande e Eldorado, situados na cidade de Arapiraca, estado de Alagoas (ver Figura 1). Esses bairros foram selecionados devido à sua relevância no contexto urbano, caracterizada pela combinação de usos residenciais e comerciais, além de serem contornados por vias com grande fluxo de veículos, como mostra a Figura 2, a rua Expedicionário Brasileiro (em amarelo) e a rua Benjamim Freire de Amorim (em azul).

**Figura 1: Localização da área de estudo**



Fonte: Dos autores, 2025

**Figura 2: Bairros Baixa Grande e Eldorado**



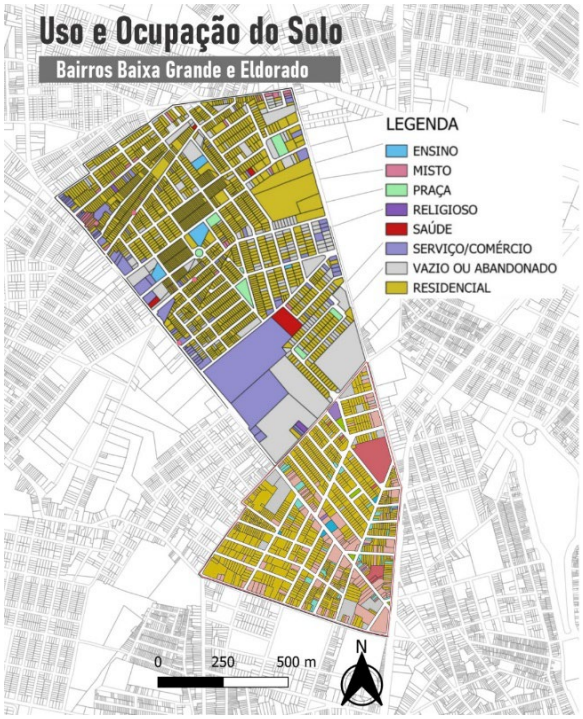

Fonte: Dos autores, 2025

## Coleta de dados morfológicos e acústicos

Os bairros analisados, apesar de serem próximos ao centro de Arapiraca e apresentarem crescente valorização imobiliária, mantém características de uso misto com predominância residencial em todas as suas vias, inclusive nas de maior fluxo veicular. A presença do comércio é mais expressiva nas vias limítrofes entre os bairros, com estabelecimentos de pequeno e médio porte em sua maioria, conforme mostra o mapa de Uso e Ocupação do Solo, na Figura 03.

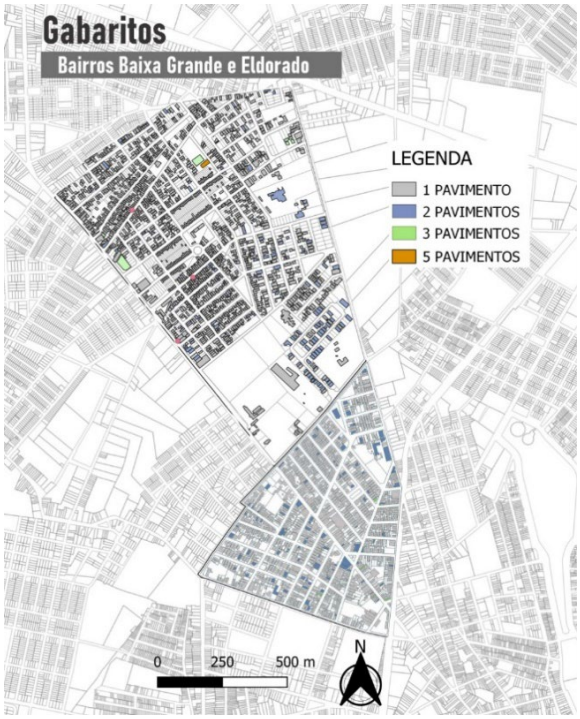
O mapa de gabaritos das edificações, apresentado na Figura 04, é uma das principais informações morfológicas para a análise acústica da área de estudo. O gabarito influencia na forma que o som se propaga ao longo da malha urbana. O recorte estudado apresenta o predomínio de edificações com 1 pavimento, com lotes estreitos e compridos, em grande parte sem recuos frontais e laterais. Apresenta poucas massas arbóreas, representando um tecido adensado em grande parte das quadras.

**Figura 03: Mapa de uso e ocupação do solo**




Fonte: Dos autores, 2025

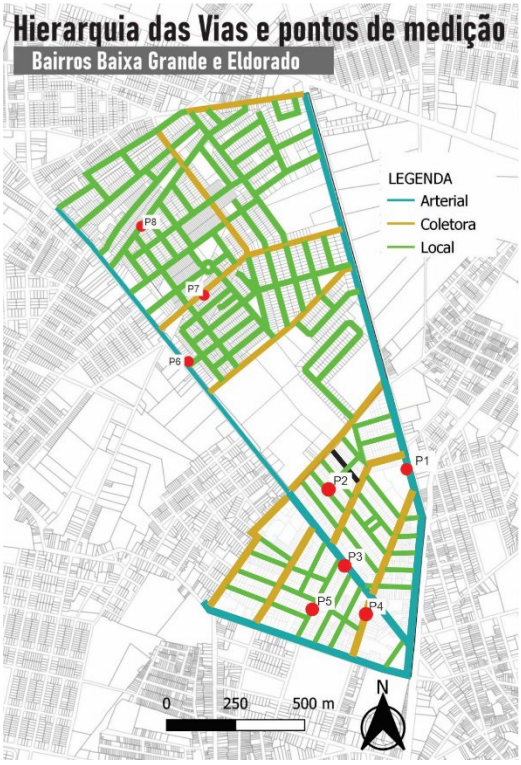
**Figura 04: Mapa de gabarito**




Fonte: Dos autores, 2025

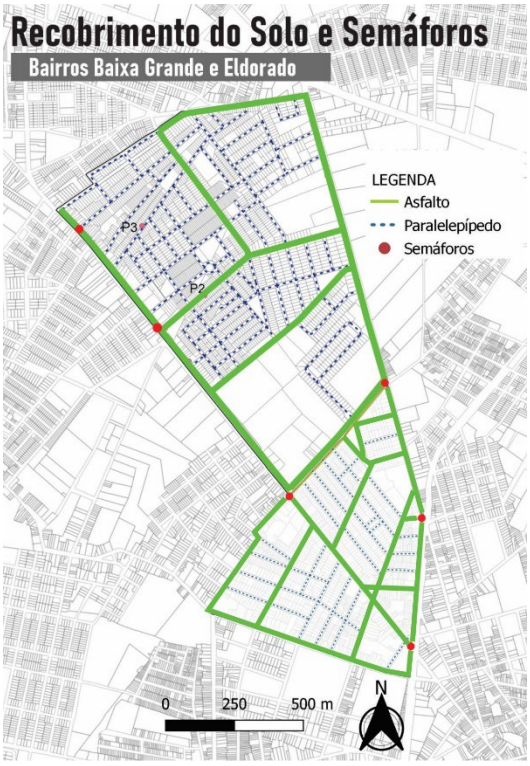
A hierarquia do sistema viário dos bairros, apresentada na Figura 05, foi classificada em 3 categorias: Arterial, Coletora e Local. Não foram encontradas ruas de trânsito rápido na área em estudo. Essa classificação foi realizada a partir da análise do comportamento do tráfego de cada via individualmente, visto que Arapiraca não possui o ordenamento viário. É comum vias estreitas apresentarem fluxo intenso com características de vias coletoras e arteriais, como é o caso da Rua Benjamim Freire de Amorim, mesmo tendo o título de "Rua", foi considerada uma via arterial. Sobre os tipos de recobrimento das vias, apresentado no mapa da Figura 06, percebe-se que é comum o uso do asfalto somente em vias do tipo arterial e coletora. As vias locais apresentam o uso predominante do paralelepípedo.

**Figura 05: Mapas – Hierarquia de vias e pontos de medição**




Fonte: Dos autores, 2025

**Figura 06: Mapas –Recobrimento do solo e Semáforos**




Fonte: Dos autores, 2025

Para a realização das medições do nível de pressão sonora e contagem dos veículos, foram escolhidos pontos em vias de diferentes categorias (local, coletora e arterial) com fluxos de carros

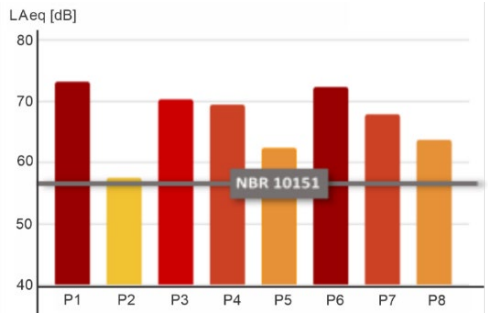
e tipos de recobrimento das vias diferenciados de forma que se obteve o máximo número amostras. As medições foram baseadas na norma NBR 10151/2019 (ABNT, 2019) e foram realizadas no período de 4, 5 e 8 de março de 2024 em 8 locais estratégicos durante os horários de maior fluxo (das 7:30 às 9:30 e das 16:00 às 18:00), em dias específicos: segunda-feira, quarta-feira e sexta-feira. A escolha dos dias se justifica com o intuito de se buscar possíveis correlações com a feira (que acontece nas segundas-feiras) e na sexta-feira por ser o dia que muitos que moram nas proximidades se dirigem às suas cidades. No entanto, não foram percebidas diferenças significativas nas medições.

Os mapas desenvolvidos previamente com as informações de gabarito, uso e ocupação do solo, recobrimento e tipos de vias foram importados para o programa de simulação dos mapas sonoros CadnaA. O método de cálculo escolhido foi o RLS-90, indicado por Meller (2023). Para a simulação, o mapa foi fragmentado em partes devido ao limite de dados do software, que se limita a 1000 objetos por análise. Os recortes foram unidos posteriormente no *software* de edição de imagem. O mapa foi gerado a partir de uma malha de 5 metros por 5 metros com altura de 1,20 m. O mapa acústico foi calibrado dentro da margem de 4dB entre os valores medidos e simulados.

## Análise de Resultados

A NBR 10151 (ABNT, 2019) indica que em áreas mistas de uso predominantemente residencial, os níveis de ruídos tenham um valor limite de 55 dB no período diurno, no entanto, a maioria dos pontos avaliados apresentaram valores acima dos limites sugeridos pela norma, conforme Figura 07. O gráfico foi formatado a partir das cores da legenda do mapa acústico a fim de correlacionar as análises.

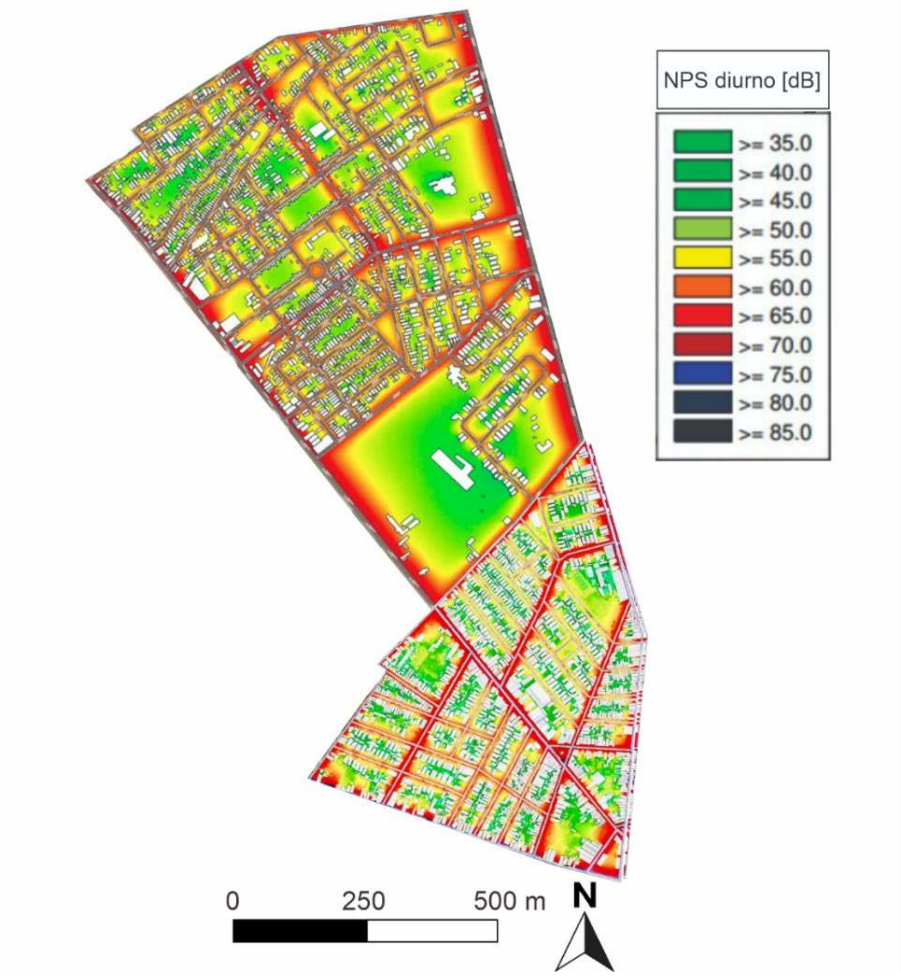
**Figura 07: LAeq [dB] de cada ponto de medição**




Fonte: Do autor, 2025

A partir dos dados do gráfico da Figura 07, percebe-se que os pontos P1 e P6 foram os que mais ultrapassaram o limite de pressão sonora, atingindo marcas acima de 70 dB, o ponto P1 é localizado na Rua Benjamin Freire de Amorim e o P6 na Rua Expedicionário Brasileiro, ambas classificadas como vias arteriais. Nas quadras internas dos bairros onde se percebe o predomínio do uso residencial, os níveis de pressão sonora são reduzidos, como o ponto P2, que é posicionado em uma rua local e foi o único ponto que apresentou um *LAeq* de 55dB, dentro dos parâmetros da norma. A seguir, na Figura 08, tem-se o mapa de ruído de tráfego para o período diurno dos bairros Eldorado e Baixa Grande.

**Figura 08: Mapa de ruído do tráfego diurno nos bairros Baixa Grande e Eldorado.**

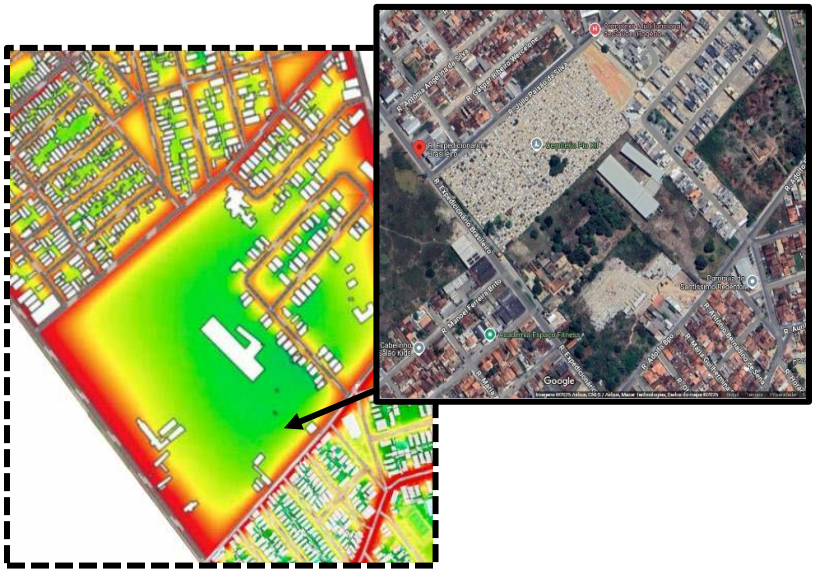



Fonte: Dos autores, 2025

Após a elaboração do mapa, produzido a partir dos dados acústicos medidos em campo em período diurno, que corresponde das 07 às 22h, e ao comparar os níveis sonoros resultantes da área de estudo com as especificações da NBR 10151 (ABNT, 2019), afirma-se que as vias que circundam os bairros apresentaram uma elevada incidência de poluição sonora, sendo, em sua maioria consideradas áreas mistas com o predomínio do uso residencial.

Algumas análises das quadras podem ser pontuadas, destacando características locais e que apresentam um impacto direto no mapeamento. É possível perceber um amplo espaço, localizado na Rua Expedicionário Brasileiro (Figura 09), que se destaca em um gradiente de cores verdes no mapa, sendo um dos lugares com níveis de menores valores aferidos, mesmo margeando uma via de trânsito intenso. Essa quadra compreende o Cemitério Pio XII, a Casa dos Velhinhos e um terreno vazio aos fundos.

**Figura 09: Recorte do Mapa de Ruído de Tráfego com destaque para o Cemitério Pio XII e a Casa dos Velhinhos.**

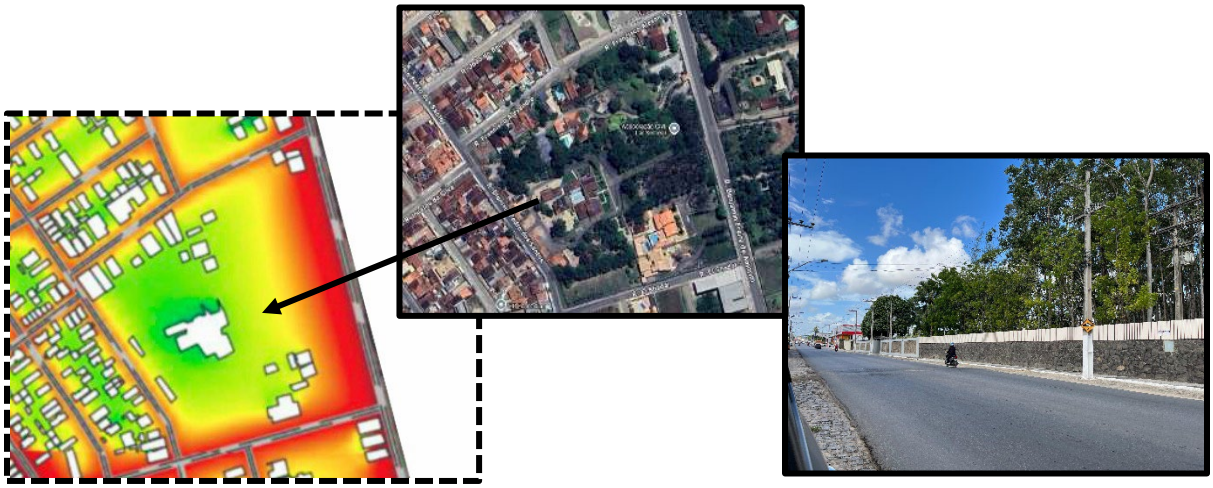


Fonte: Dos autores, 2025.

Acrescentando à análise das quadras, foram identificados lotes localizados em vias ruidosas, mas que apresentam os seus centros das quadras tons esverdeados denotando áreas mais silenciosas, como é o caso da Rua Benjamin Freire de Amorim, apelidada na cidade como “Rua das Mansões”,

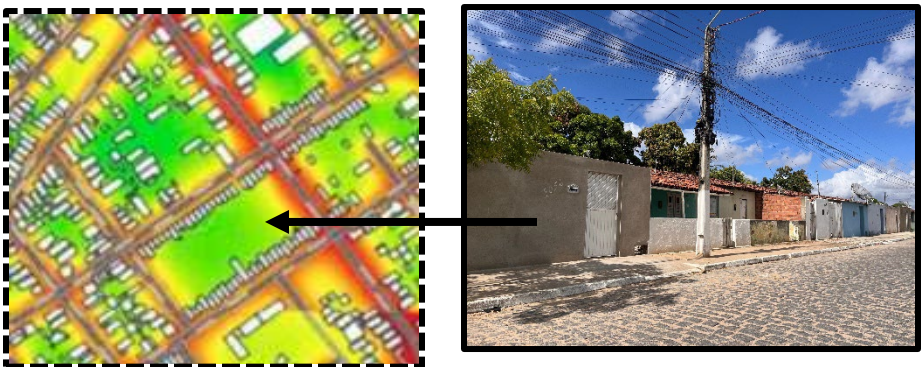
pois é margeada por grandes terrenos de um único proprietário e seus familiares, como mostra a Figura 10. Um resultado semelhante, apesar de tipologias residenciais completamente diferentes, é o que se observou na Figura 11, onde casas, sem recuos laterais e margeando as vias formam uma barreira acústica para o interior da quadra. O contraste das imagens mostra como o ruído também se distribui de forma desigual na cidade.

**Figura 10: Destaque para um dos lotes da Rua Benjamin Freire de Amorim**



Fonte: Dos autores, 2025.

**Figura 11: Destaque para um dos lotes da Rua Benjamin Freire de Amorim**



Fonte: Dos autores, 2025.

## Conclusões

O estudo em questão evidencia os desafios dos bairros Baixa Grande e Eldorado em relação ao ruído de tráfego, revelando um cenário que resulta em um efeito, em grande parte, negativo sobre a saúde e bem-estar das pessoas. Apesar de poucas áreas verdes, destaca-se nesta análise a quantidade de vazios urbanos com extensas dimensões, principalmente situados no Bairro Baixa Grande. Essa característica urbana da área de estudo tem impacto direto no comportamento do som, permitindo sua propagação sem encontrar barreiras.

Com a análise dos dados coletados foi possível constatar que o ruído do tráfego urbano nos dois bairros de pesquisa é mais acentuado nas ruas periféricas, especialmente nas vias arteriais e suas coletoras, onde os níveis de pressão sonora atingem seus picos mais altos (como é o caso dos pontos P1 e P6). Esse cenário indica a necessidade de buscar estratégias para mitigar o ruído urbano e os impactos dos fluxos de veículos concentrados nas áreas residenciais.

Ao cruzar os dados do mapa acústico com as informações de uso e ocupação do solo, vê-se que as residências, que são locais mais sensíveis em relação ao ruído, servem como barreiras acústicas para o centro das quadras, que, em grande parte estão vazios, tendo o uso de quintais ou depósitos das lojas. As desigualdades sociais na cidade foram evidenciadas ao se comparar as diferentes implantações e desenhos de lotes para diferentes partes da cidade.

Em resumo, a pesquisa demonstrou a relevância do mapeamento sonoro como instrumento para um planejamento acústico urbano. Espera-se que, com essa análise, seja possível propor ferramentas eficazes para integrar o planejamento urbano sonoro, estabelecendo um princípio orientador para operações futuras na cidade. Como sugestões para futuros trabalhos, sugere-se um estudo de estratégias de mitigação do ruído, principalmente em áreas mistas. Também se sugere estudar como os vazios urbanos e possíveis áreas verdes podem interferir na qualidade sonora local.

## Agradecimentos

Os autores agradecem à FAPEAL (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas) pelo financiamento do projeto de pesquisa em forma de bolsa de iniciação científica (PVCA2045-2023).

## Referências


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.

BRASILEIRO, Tamaris da Costa; ALVES, Luciana da Rocha; FLORÊNCIO, Débora Nogueira Pinto; ARAÚJO, Virgínia Maria Dantas de; ARAÚJO, Bianca Carla Dantas de. Mapas de ruído: histórico e levantamento da atual produção brasileira. Acústica e Vibrações, 2019.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Brasileiro de 2022. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

PEREIRA, J. M. F.; CARVALHO, G. F.; SOARES, G. C.; SILVA, B. F.; GONÇALVES, E. A. C. D.; TORRES, S.C.; OITICICA, M. L. G. Mapeamento do ruído de tráfego veicular no bairro do Centro na cidade de Arapiraca, Alagoas. In: CONGRESSO IBEROAMERICANO DE ACÚSTICA, 12, 2022, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: 2022. Disponível em: https://www.fia2022.com.br/arearestrita/apresentacoes/10410.pdf.

PEREIRA, J. M.F.; OLIVEIRA, S.R.S.; OITICICA, M. L. G. R.; GONÇALVES, E. A. C. D. Paisagem Sonora em Espaços Públicos: Área Verde. In: CONGRESSO IBEROAMERICANO DE ACÚSTICA, 13, 2024, Santiago de Chile. **Anais...** Santiago de Chile: 2024. Disponível em: https://www.fia2024.cl/.

SILVA, Nathalia; VIEIRA, Suiellen; BRASILEIRO, Tamáris; MORAIS, Juliana Costa; ARAÚJO, Bianca; ARAÚJO, Virgínia. Mapa do Ruído de Tráfego Veicular no Bairro do Bessa, em João Pessoa/PB. In: ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO. XV, 2019, João Pessoa. Anais eletrônico [...]. João Pessoa, 2019.

SOARES, Gabriel Caetano. Mapeamento do ruído de tráfego veicular no bairro Eldorado em Arapiraca-AL. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal de Alagoas, Campus Arapiraca, Arapiraca, 2023.

SOARES, G. C.; GONÇALVES, E. A. C. D.; SANTOS, E. S. O. Mapeamento do ruído de tráfego veicular no bairro Eldorado em Arapiraca – AL. In: CONGRESSO IBEROAMERICANO DE ACÚSTICA, 13, 2024, Santiago de Chile. **Anais...** Santiago de Chile: 2024. Disponível em: https://www.fia2024.cl/.

VASCONCELOS, Dayany Barreto; BRASILEIRO, Tamáris da Costa; ARAÚJO, Bianca Carla Dantas de; NUNES, Ana Maria L. André; SILVA, Mônica Ferreira da; ALVES, Josival Júnior. Mapeamento

Acústico: análise do ruído urbano no bairro do centro em Arapiraca-AL. In: ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ACÚSTICA. XXIII, 2018, Porto Alegre. Anais eletrônicos [...]. Porto Alegre: ANTAC, 2018.