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

Expansão acelerada e ruído de tráfego: o caso do bairro Altiplano Cabo Branco, João Pessoa (PB)

Expansión acelerada y ruido del tráfico: el caso del barrio Altiplano Cabo Branco, João Pessoa (PB)

Accelerated expansion and traffic noise: the case of the Altiplano Cabo Branco neighborhood, João Pessoa (PB)

Acústica urbana / Acústica urbana / Urban acoustics

Figueiredo, Beatriz Dias de
Arquiteta e Urbanista, UFPB, João Pessoa, Brasil, beatrizdiasfigueiredoarqurb@gmail.com

Demartini, Juliana
Doutora em Arquitetura e Urbanismo, UFPB, João Pessoa, Brasil, juliana.demartini@academico.ufpb.br

Morais, Juliana Costa
Doutora em Arquitetura e Urbanismo, UFPB, João Pessoa, Brasil, juliana.costa@academico.ufpb.br

Resumo

A elaboração de mapas de ruído é essencial para o planejamento urbano, pois ajuda a visualizar a poluição sonora, que é a segunda forma mais comum de poluição ambiental, conforme a OMS. Em João Pessoa, muitas pesquisas evidenciam a poluição sonora em bairros da zona leste. Neste trabalho, objetiva-se investigá-la no bairro do Altiplano Cabo Branco, localizado nessa região, com intenso adensamento populacional. Esta análise foi feita a partir da elaboração do mapa de ruído do bairro. Para tal, seguiram-se etapas metodológicas: caracterização morfológica, pesquisa de campo, simulação computacional, validação do mapa e análises. Os resultados foram analizados à luz das normativas nacionais e especificidade da mala urbana. Estes mostraram que os níveis de pressão sonora estão acima dos padrões da ABNT NBR 10151:2019, especialmente perto de vias movimentadas. Com isso, alerta-se sobre o ruído neste bairro em franca expansão e seu impacto na qualidade de vida da população.

Palavras-chave: Mapa de ruído. Poluição sonora. Acústica urbana. Planejamento urbano.

Resumen

La elaboración de mapas de ruido es esencial para la planificación urbana, ya que ayuda a visualizar la contaminación acústica, que es la segunda forma más común de contaminación ambiental, según la OMS. En João Pessoa, muchos estudios han puesto de relieve la contaminación acústica en los barrios del este. El objetivo de este estudio es investigar la contaminación acústica en el barrio de Altiplano Cabo Branco, situado en esta región, con una intensa densidad de población. Este análisis se basó en un mapa de ruido del barrio. Para ello, se siguieron pasos metodológicos: caracterización morfológica, investigación de campo, simulación informática, validación del mapa y análisis. Los resultados se analizaron a la luz de la normativa nacional y de la especificidad del entorno urbano. Estos mostraron que los niveles de presión sonora están por encima de las normas de la ABNT NBR 10151:2019, especialmente cerca de las carreteras más transitadas. Se trata de una alerta sobre el ruido en este barrio en rápida expansión y su impacto en la calidad de vida de la población.

Palabras clave: Mapa del ruido. Contaminación acústica. Acústica urbana. Urbanismo.

Abstract

The elaboration of noise maps is essential for urban planning, as it helps to visualize noise pollution, which is the second most common form of environmental pollution, according to the WHO. In João Pessoa, many studies have highlighted noise pollution in eastern neighbourhoods. The aim of this study is to investigate noise pollution in the neighbourhood of Altiplano Cabo Branco, located in this region, with an intense population density. This analysis was based on a noise map of the neighbourhood. To this end, methodological steps were followed: morphological characterisation, field research, computer simulation, map validation and analysis. The results were analysed in the light of national regulations and the specificity of the urban environment. These showed that sound pressure levels are above the standards of ABNT NBR 10151:2019, especially near busy roads. This is a warning about noise in this rapidly expanding neighbourhood and its impact on the population's quality of life.

Keywords: Noise map. Noise pollution. Urban acoustics. Urban planning.

1. Introdução */ Introducción / Introduction*

A rápida expansão das áreas urbanas no século XXI, impulsionada pela melhoria da infraestrutura e pelo aumento da frota de veículos, tem gerado problemas significativos, como a poluição sonora, que impacta diretamente a qualidade de vida. A poluição sonora é considerada a segunda maior forma de poluição ambiental, apenas atrás da poluição do ar, e está associada a diversas doenças, incluindo distúrbios do sono, obesidade, doenças cardiovasculares e perda auditiva, com base na Organização Mundial da Saúde (OMS, 2021). Um dos principais responsáveis pelo ruído nas cidades é o tráfego de veículos, que no Brasil registrou um crescimento de 35% na frota entre 2013 e 2023, segundo dados da Secretaria Nacional de Trânsito – SENATRAM (BRASIL, 2023).

Para diagnosticar e mitigar os efeitos da poluição sonora, os mapas de ruído tornaram-se uma ferramenta essencial. Esses mapas analisam o comportamento do ruído gerado pelo tráfego, permitindo a identificação de áreas críticas e regiões mais calmas através de uma legenda cromática, o que é fundamental para o planejamento urbano. No cenário internacional, a Diretiva Europeia de 2002 exige que cidades com mais de 250.000 habitantes elaborem mapas de ruído, já implementados em algumas localidades, como Lisboa (DIRECTIVE 2002/49/EC, 2002). No entanto, no Brasil, a ausência de regulamentação a nível nacional (com exceção de cidades como São Paulo) tem resultado em iniciativas isoladas, predominantemente acadêmicas, para a criação de mapas de ruído em diversas cidades, incluindo João Pessoa, capital do estado da Paraíba.

Na capital paraibana, a poluição sonora é uma preocupação crescente, especialmente nas zonas Leste e Sul, onde se observa um aumento na frota de veículos e um número significativo de reclamações relacionadas ao tema. Em 2023, a Secretaria Municipal do Meio Ambiente-SEMAM registrou 2.628 ocorrências vinculadas ao ruído (PMJP, 2023). O grupo de pesquisa SOMar vem desenvolvendo mapas de ruído desde 2017, abrangendo vários bairros da cidade, e os resultados indicam níveis de pressão sonora que excedem os limites estabelecidos pela ABNT NBR 10.151:2019 (FIGUEIREDO, 2024). Essa situação ressalta a urgência de ampliar as pesquisas e promover a conscientização sobre os impactos da poluição sonora na saúde pública e na qualidade de vida.

O objetivo geral deste trabalho é analisar o ruído de tráfego no bairro Altiplano Cabo Branco (João Pessoa/PB), à luz da legislação nacional, por meio da elaboração de seu mapa de ruído. Com isso, o trabalho visa colaborar na disseminação da situação atual do ruído no bairro,

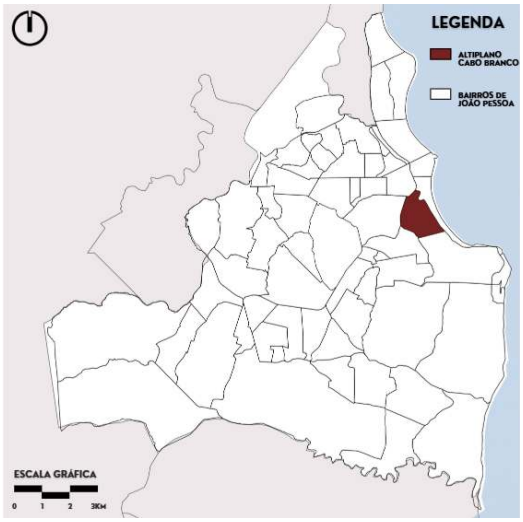
tendo em vista que este encontra-se em franco processo de ocupação e verticalização, devido alta especulação imobiliária, e alertar a população e órgãos competentes sobre os impactos disso na qualidade de vida da população local.

2. Metodologia */ Metodología / Methodology*

Para atingir tal objetivo, algumas etapas metodológicas foram vencidas. A primeira etapa incluiu uma pesquisa bibliográfica sobre acústica urbana e poluição sonora, explorando mapas de ruído em diferentes escalas. A segunda etapa focou na caracterização do bairro, abrangendo sua história e morfologia urbana, com a produção de mapas úteis para a pesquisa de campo. A pesquisa de campo coletou dados sobre níveis de pressão sonora e contagem de veículos em quatro pontos do bairro. A terceira etapa envolveu o uso do software Soundplan®, na versão estudantil Essential 5.1 paga, para criar mapas de ruído, incorporando dados como áreas verdes e contagem de veículos. Na quarta etapa, os mapas foram validados com dados da pesquisa de campo. Por fim na quinta etapa, os resultados e análises foram detalhados. O trabalho fundamentou-se, metodologicamente, em estudos similares de autores diversos tais como Florêncio (2018) que atuou em escala de cidade, e em outros que atuaram em escala de bairro (PEREIRA, SILVA E MORAIS, 2021; SANTOS E MORAIS, 2023). Todas estas etapas metodológicas serão descritas sequencialmente neste tópico.

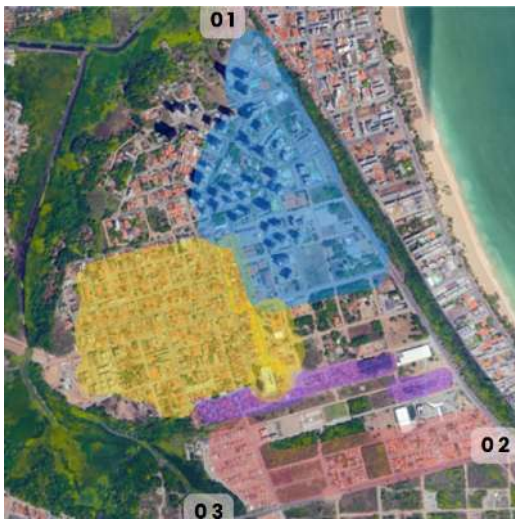
O Altiplano Cabo Branco está localizado na zona leste da cidade de João Pessoa, capital da Paraíba (Figura 1). Segundo o Atlas Municipal de João Pessoa, o bairro conta com uma área de 217,04 ha e uma população de 5.233 habitantes, de acordo com o Censo do IBGE de 2010 (PMJP, 2022). No entanto, realizando um comparativo entre os censos demográficos de 2010 e 2022, nota-se que João Pessoa presenciou um crescimento de 110.417 mil na população, chegando a 833.932 pessoas, o que, consequentemente, refletiu no crescimento populacional do bairro (IBGE, 2022). Quanto aos acessos, bairro possui um interessante aspecto apresentando apenas 3 vias de entrada/saída (Figura 2). Isso ocorre devido sua topografia acentuada em relação aos demais bairros (estando num elevado platô de onde se pode visualizar o mar numa cota acima dos demais bairros), e sua localização devido à proximidade com grande área de preservação ambiental, tornando-o um pouco mais isolado da malha urbana.

Figura 1: Mapa de localização do bairro na cidade de João Pessoa



Fonte: Editado pela autora no QGis (2024)

Figura 2: Mapa do bairro Altiplano Cabo Branco com sub-áreas demarcadas e seus 3 acessos.



Fonte: Base Google Earth Pro 2024 editado pela autora

Em termos de ocupação, o bairro apresentava contenções quanto ao adensamento até o Decreto Municipal de nº 5844 (PMJP, 2007), apreciando o Altiplano como Zona de Adensamento Prioritário – o que trouxe um rápido processo de especulação imobiliária e com isso o crescimento de condomínios em meio ao conjunto habitacional que já existia. Desse modo, dentro do bairro pode-se distinguir 4 áreas de ocupação: "Altiplano Nobre" (azul) com edifícios verticalizados de alto padrão; Conjunto Habitacional Altiplano (amarelo) com edificações térreas e outras com até 4 pavimentos; condomínios horizontais (vermelho) e as ocupações irregulares (roxo), como visto na Figura 2.

Segundo o estudo de Guedes (2005), as características do tecido urbano, como a densidade construtiva, as áreas livres, bem como a forma e a disposição das edificações, exercem influência sobre a propagação do som em ambientes ao ar livre. Portanto esta etapa foi de suma importância pois pretendeu fazer um diagnóstico do bairro estudado do ponto de vista morfológico. Assim, para cada aspecto relevante para o cenário acústico, foram produzidos mapas que subsidiaram as análises, bem como serviram de dados de entrada para a elaboração dos mapas de ruído no SoundPlan®. Os seguintes mapas foram produzidos: de topografia, áreas verdes densas, perímetro das construções, gabarito, uso e ocupação do solo, recobrimento do solo e hierarquia viária (infelizmente por questões de restrição do artigo, não foi possível trazer essas imagens). Esses mapas foram elaborados utilizando o software

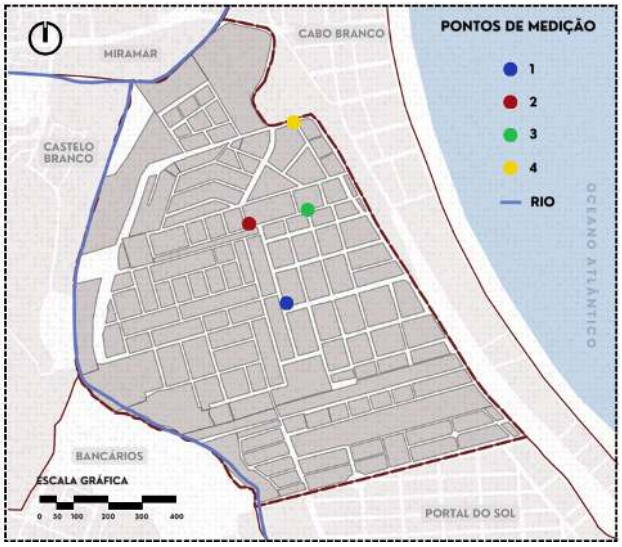
livre com código-fonte aberto QGis, a partir da junção da base cartográfica disponibilizada pela Prefeitura Municipal, imagens de satélite do Google Earth® e Google Street View®.

No mapa de uso do solo, o bairro se apresenta majoritariamente como residencial unifamiliar na porção oeste e multifamiliar na porção leste. Quanto ao mapa de gabarito, com exceção da região nordeste com condomínios verticalizados de 12 a 50 pavimentos, a área possui, em sua maioria, nível térreo e térreo + 1 pavimento elevado. Já no mapa de recobrimento viário, as vias asfaltadas geralmente estão associadas às de tipo coletora ou, locais, sendo estas somente aquelas próximas às quadras com edificações verticalizadas. Quanto ao mapa de hierarquia viária, o bairro do Altiplano não apresenta vias de tipo arterial, apenas coletoras e locais (segundo classificação da própria Superintendência Executiva de Mobilidade Urbana - SEMOB da Prefeitura Municipal). As vias coletoras estão associadas às principais vias de acesso e tráfego do bairro, como as indicadas na Figura 02. Além disso, o Altiplano possui um "cinturão verde" que o segrega dos demais bairros, contando com a falésia do Cabo Branco a Leste e uma área verde densa presente na porção noroeste, a qual abrange o rio Jaguaribe.

A partir da produção e entendimento destes mapas, compreenderam-se os melhores locais para os pontos de medição da pesquisa de campo que será relatada a seguir. Ressalta-se que a escolha dos pontos de medição levou em conta primordialmente a escolha de cruzamentos com diferentes hierarquias viárias, além da questão de não estar localizado em pontos de ônibus ou próximos a lombadas (Figura 3).

As pesquisas de campo ocorreram nos dias 16, 17 e 18 de abril do ano de 2024, correspondendo, respectivamente, aos dias de semana: terça, quarta e quinta-feira - ocorrendo em dois turnos, matutino (das 07:30 às 08:30h) e vespertino (das 17:30 às 18:30h) - referente ao horário de pico de trânsito. A medição envolveu uma equipe de 3 pessoas, com variações diárias conforme a disponibilidade dos voluntários. As duas variáveis aferidas foram: níveis de pressão sonora-NPS com ponderação A, em dB, e contagem manual de tráfego. Para a aferição de NPS, utilizou-se o sonômetro digital modelo KR813 da marca AKROM®, de posse da UFPB e em uso pelo grupo de pesquisa SOMar (Figura 4). Utilizou-se o tripé para elevar o aparelho a 1,2 metros do solo e distanciá-lo a no mínimo 2 metros de superfícies refletoras, como muros e fachadas das edificações – orientações estas alinhadas com a ABNT NBR 10.151:2019. Estes valores de nível de pressão sonora e fluxo de tráfego, foram utilizados para validação do mapa de ruído, simulado pelo software SoundPlan.

Figura 3: Mapa dos pontos de medição.



Fonte: Editado pela autora no QGis (2024)

Figura 4: Equipamentos pesquisa de campo



Fonte: Acervo da autora (2024)

Para a verificação da densidade de tráfego, foram utilizados contadores manuais. Os veículos foram contabilizados em duas categorias: veículos leves – como carros e motocicletas – e pesados, referentes aos ônibus, vans, caminhões, caminhonetes e betoneiras. As motocicletas foram inclusas como veículos leves, uma vez que em meio a malha urbana adensada, operam em velocidade menores, e assim torna-se possível a calibração do mapa. Esses dados de fluxo de tráfego serviram de dados de entrada na simulação, tendo em vista que é preciso informar, ao programa Soundplan®, os dados de veículo por hora e por tipos de vias. A aferição do nível de pressão sonora e a contabilização de veículos leves e pesados, em cada local, durou 10 minutos em cada ponto de medição, sendo anotado o nível de pressão sonora a cada 15 segundos durante os 10 minutos, tendo em vista que o equipamento utilizado não apresentava *data logger* de armazenamento, e depois transformado em nível de pressão sonora equivalente.

Para elaboração do mapa de ruído utilizou-se o software alemão Soundplan®, desenvolvido pela empresa Braunstein e Berdnt GmbH, voltado para análises ambientais. A licença adquirida pela autora foi a versão anual estudantil Essential 5.1, distribuída pela empresa GROM. Tratando-se das configurações adotadas no software, foram seguidas as orientações de Florêncio (2018). Considerando a escala do bairro e o tempo de processamento, adotou-se a malha (grid) de 20x20 metros – sem perder a qualidade/precisão do produto - e raio

máximo de 1.000, optando-se pelo modelo de cálculo RLS 90. Ademais, tendo em vista a ausência de aparelho de medição de temperatura e umidade relativa do ar, buscaram-se os apontamentos médios já utilizados em outras pesquisas de campo em João Pessoa (FIGUEIREDO, 2024), com 74% de umidade relativa, 30 graus Celsius e pressão atmosférica 1016 Pa. A unidade de sistemas de coordenadas foi a UTM (Hemisfério Sul).

Após a inserção dos dados e simulação dos mapas, fez-se necessário fazer uma validação do modelo produzido pelo software com os dados coletados *in loco*, para checar se estes mapas correspondem à realidade que foi observada no local. Isto foi feito inserindo receptores nos mesmos locais onde ocorreram as medições de campo e, com isso, conferem-se os valores de NPS encontrados. De acordo com Licitra e Memoli (2008), esta diferença de valores não deverá ultrapassar ±4,6 dB, em ambientes urbanos, para 95% de confiabilidade do mapa de ruído. A Figura 5 apresenta as diferenças de valores em cada ponto entre o L_{Aeq} medido e simulado, em que todas atendem ao grau de confiabilidade de 95%.

Figura 5: Comparação entre os níveis coletados em campo e os obtidos na simulação.

NÍVEIS SONOROS EQUIVALENTES (LAeq) - média dos 3 dias						
Pontos	**LAeq - pesquisa de campo**		**LAeq - obtido no Soundplan**		**Desvio**	
	Matutino	Vespertino	Matutino	Vespertino	Matutino	Vespertino
1	64	66,1	67,4	67,5	3,4	1,4
2	69	68,7	68,5	68,2	0,5	0,5
3	63,8	61,9	66,9	65,5	3,1	3,6
4	71,3	71,6	73,6	73,1	2,3	1,5

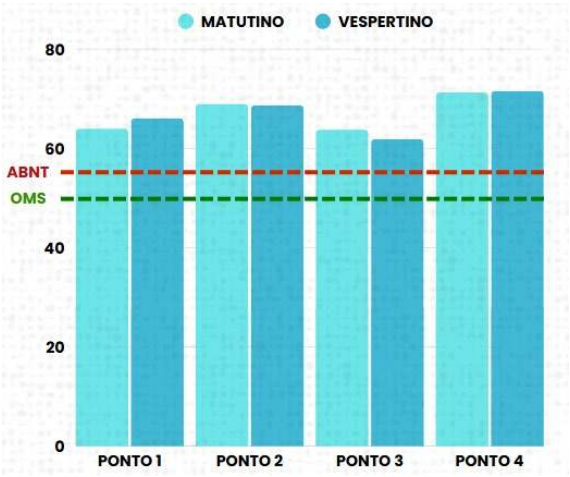
Fonte: Elaborado pela autora (2024)

4. Resultados */ Resultados / Results*

Referente aos dados obtidos na pesquisa de campo acerca dos níveis sonoros equivalentes, visto na Figura 6, é notável que todos os valores registrados estão acima do nível limite de 55 dB permitido pela ABNT NBR 10.151:2019 para áreas mistas predominantemente residenciais, como é o caso da maior parte do bairro. No entanto, ao analisar a média dos diferentes tipos de cruzamentos de via, o mais expressivo é o ponto 4, referente ao cruzamento entre via local x coletora (Av. João Cirilo da Silva, via de principal acesso ao bairro), chegando a níveis elevados de 71,3 dB no horário matutino e 71,6 dB no horário vespertino. Estes valores se

relacionam com o fluxo de tráfego, tendo em vista que neste ponto é muito alto, chegando a uma média de 2.486 veículos leves por hora no período vespertino e 66 pesados no matutino.

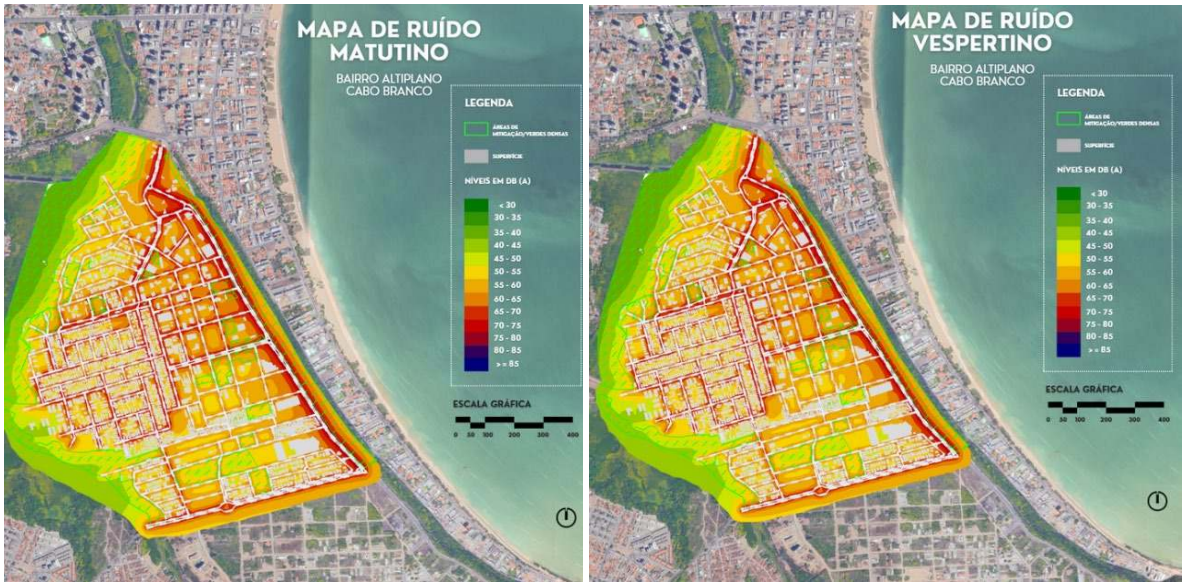
Figura 6: Gráfico de níveis sonoros equivalentes.



Fonte: Elaborado pela autora (2024)

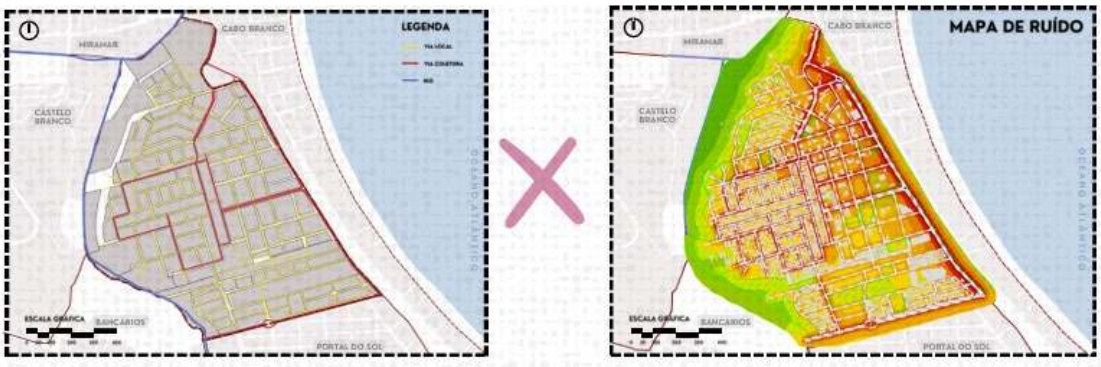
Em se tratando de análises gerais, com base na visualização dos mapas elaborados neste estudo (Figuras 7 e 8), observou-se que os resultados dos níveis de pressão sonora estão acima daqueles estabelecidos pela ABNT NBR 10.151:2019, que delimita para áreas mistas predominantemente residenciais, nível máximo de 55 dB para o dia. Além disto, quando comparados (matutino e vespertino), não há grande diferença de valores apresentados, estando o matutino levemente mais ruidoso que o vespertino, o que confirma que o ruído de tráfego do bairro realmente obedece a um movimento pendular de rotina de trabalho e acesso ao mesmo que quase se repete diuturnamente nas horas de pico (manhã e tarde). Observa-se que o desenho das zonas mais ruidosas no mapa de ruído de tráfego, coincidem com desenho do mapa de hierarquia viária. Se comparamos ambos os mapas, vemos que as vias coletoras do bairro são as vias mais ruidosas, ou seja, além da alta densidade de tráfego, é também nelas que circulam os veículos pesados (em sua maioria, ônibus), o que, se une ao pavimento reflexivo, proporcionando intensificação do ruído, como mostra a Figura 9.

Figura 7 e 8: Mapa de ruído de tráfego matutino e vespertino, respectivamente.



Fonte: Elaborado pela autora no Soundplan (2024)

Figura 9: Comparativo entre os mapas de hierarquia viária e de ruído.



Fonte: Mapa elaborado pela autora no Qgis® e Soundplan®, 2024.

Os menores níveis de ruído estão situados no interior das quadras, geralmente circundadas por vias locais, e próximas às áreas verdes densas (como próximas à falésia na porção leste e próximas ao rio Jaguaribe na porção noroeste), chegando a níveis de 35 dB, como mostra o detalhe 01 da Figura 10. Sabe-se que todas as coletoras são de grande importância ao bairro, mas é notável que as zonas mais críticas em relação ao ruído, são aquelas postas na porção

leste do bairro, próximas à Avenida João Cirilo da Silva, chegando até 80 dB, como mostra o detalhe 02 da Figura 10, sendo a via principal de acesso ao bairro e de interligação deste com outros bairros, tais como o Portal do Sol e Mangabeira. Além desta, outras duas vias coletoras são importantes para o bairro: a R. Abelardo da Silva Guimarães Barreto, via coletora de extrema importância (tendo em vista que distribui grande parte do trânsito advindo da via principal de acesso ao bairro); a Av. João Cirilo da Silva, principal via de acesso ao bairro; e a R. Médico Industrial João Crisóstomo Ribeiro Coutinho, outra via de acesso ao bairro que garante a entrada ao bairro dos Bancários – não tão prejudicada pela poluição sonora visto que o muro dos condomínios horizontais serve, de forma não proposital, como barreira de proteção ao ruído. Em se tratando de zonas sensíveis, nas quais é possível ver através do detalhe 03 a Unidade de Saúde da Família -USF (A) e a Escola Municipal Anita Trigueiro do Valle (B), são zonas que necessitam de silêncio. O nível de ruído incidente em suas fachadas críticas, em torno de 75dB, revela que se deve ter atenção e preocupação com o isolamento das mesmas para que se garanta internamente níveis sonoros confortáveis para suas funções, e que estejam em conformidade com os níveis de referência apontados pela ABNT NBR 10.152:2017. Lembrando que a recomendação máxima de NPS para ambientes da área da saúde- consultórios (edifício A) e escolas (conjunto B), é de 40 dB.

Figura 10: Mapa de ruído matutino ampliado.



Fonte: Mapa elaborado pela autora no Soundplan (2024) e imagens de satélite do Filipeia (2021)

5. Conclusões */ Conclusiones / Conclusions*

Este trabalho teve como objetivo analisar o ruído de tráfego no bairro Altiplano Cabo Branco (João Pessoa/PB), à luz da legislação nacional, por meio da elaboração de seu mapa de ruído. A análise revelou áreas críticas de poluição sonora, evidenciando que grande parte do bairro ultrapassa os limites de ruído estabelecidos pela ABNT NBR 10.151:2019 e pela OMS (2021). É notável que na área mais adensada e vertical, o ruído se intensifica. As principais vias afetadas são as coletoras, com destaque para a Av. João Cirilo, que liga o Altiplano a outros bairros, resultando em um aumento significativo no tráfego e nos níveis de ruído. O estudo também ressalta a importância das áreas verdes e do recobrimento das vias na mitigação da propagação sonora. Nesse contexto, o mapa de ruído se apresenta como uma ferramenta essencial para a gestão ambiental, podendo orientar políticas públicas voltadas para a redução do ruído urbano e, consequentemente, para a melhoria da qualidade de vida dos moradores. Sugere-se que outras áreas da cidade sejam contempladas com os mapas de ruído em prol do diagnóstico da poluição sonora e possíveis estudos de atenuação da mesma.

Referências */ Referencias / References*

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 10152**: Acústica – Níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações. Rio de Janeiro, 2017.

BRASIL. Confederação Nacional de Municípios. **Análise do impacto da frota de veículos nos Municípios brasileiros**. Brasília, 22 set. 2023. Disponível em: https://cnm.org.br/storage/biblioteca/2023/Estudos_tecnicos/202309_ET_MOB_Impacto_frota_veiculos.pdf. Acesso em: 22 mar. 2024

Figueiredo, Beatriz D. **Mapeamento do ruído de tráfego como ferramenta de apoio ao planejamento urbano**: sistematização e organização do banco de dados dos mapas de ruído da zona Leste de Joao Pessoa-PB. Relatório (Iniciação Científica em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2024.

Florêncio, Débora Nogueira P. **Avaliação do mapa sonoro de tráfego veicular no município de Natal/RN**. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018

Guedes, Italo César M. **Influência da forma urbana em ambiente sonoro: Um estudo no bairro Jardins em Aracaju (SE)**. Tese (Mestre em Engenharia Civil) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Demográfico 2022: população e domicílios. Rio de Janeiro: IBGE, 2023.

Licitra, G; Memoli, G. **Limits and advantages of Good Practice Guide to Noise Mapping**. In: EURONOISE – EUROPEAN CONFERENCE ON NOISE CONTROL, 7, 2008, Paris. Anais eletrônicos… Paris> European Acoustic Association, 2008.

Pereira, Lívia; Silva, Nathália e Morais, Juliana Costa**. Mapa do ruído de tráfego do bairro de Manaíra em Joao Pessoa/PB**. Anais do XVI ENCAC e XII ELACAC. Palmas, 2021.

Prefeitura Municipal de João Pessoa (Paraíba). ATLAS MUNICIPAL DE JOAO PESSOA (2022). Disponível em: https://filipeia.joaopessoa.pb.gov.br/. Acesso em: 1 mar. 2024

Prefeitura Municipal de João Pessoa (Paraíba). **Decreto nº 5844 de 08 de janeiro de 2007**. Seminário Oficial nº 1043. João Pessoa, 07 a 13 de janeiro de 2007.

Prefeitura Municipal de João Pessoa (Paraíba). Semam recebeu mais de 3,9 mil denúncias em 2023 pelos canais de atendimento à população. João Pessoa, 25 fev. 2024. Disponível em: https://www.joaopessoa.pb.gov.br/noticias/semam-recebeu-mais-de-39-mil-denuncias-em-2023-pelos-canais-de-atendimento-a-populacao/. Acesso em: 22 mar. 2024

Santos, Ronaldo e Morais, Juliana Costa. **Mapa do ruído de tráfego do bairro de Jardim Oceania em Joao Pessoa/PB**. Anais do XVII ENCAC e XIII ELACAC. São Paulo, 2023.

UNIÃO EUROPEIA. **Diretiva 2002/49/CE** do Parlamento Europeu e do Conselho da União Europeia de 25 de junho de 2002. Relativa à avaliação e gestão do ruído ambiente. Jornal Oficial das Comunidades Europeias: nº L 189 de 18 de julho de 2002, p. 12-25. Disponível em: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32002L0049. Acesso em: 01 maio. 2024.

WORLD HEALTH ORGANIZATION – **WHO**. Guidelines for community noise, 2017.

WORLD HEALTH ORGANIZATION – **WHO**. World report on hearing, 2021. Disponível em: https://www.who.int/publications/i/item/9789240020481. Acesso em: 19 mai. 2024. ISBN 978-92-4 002048-1