



Mapeamento do ruído de tráfego dos bairros João Agripino e Brisamar em João Pessoa/PB

Nunes, Kainara Souza.¹ ; Moraes, Juliana M.S.Costa²

¹ Graduanda de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB, Brasil, kainara.nunes@academico.ufpb.br

² Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa/PB, Brasil, juliana.costa@academico.ufpb.br

RESUMO

A poluição sonora é um malefício ambiental invisível, porém muito danoso à saúde humana. Ela ocorre quando ruídos são emitidos em níveis elevados e que causam desconforto, além de prejudicar as atividades humanas. Em João Pessoa, Paraíba, assim como em outras capitais do país, há aumento das queixas relacionadas à poluição sonora no ambiente urbano, e isto coincide com o crescimento do ruído do tráfego na cidade. O mapeamento de ruído se destaca como uma ferramenta essencial para avaliar a qualidade acústica do ambiente e auxiliar na formulação de políticas públicas de planejamento urbano. Assim, objetivo deste estudo é diagnosticar o ruído do tráfego nos bairros de Brisamar e João Agripino, em João Pessoa/PB, utilizando o mapa de ruído. Para tal, algumas etapas metodológicas foram seguidas: pesquisa bibliográfica, definição do recorte geográfico de estudo, caracterização da área de estudo (breve histórico, dados gerais até toda a parte morfológica como dados topográficos, áreas verdes densas, hierarquia viária, tipo de recobrimento do solo, uso do solo, perímetro das edificações e gabarito), posterior realização de pesquisa de campo para coleta de dados *in loco* (dados acústicos e de densidade de tráfego em pontos criteriosamente escolhidos), elaboração do mapa de ruído no *software* SoundPlan, validação do mapa e, análise/discussão dos resultados. Os achados revelaram uma situação preocupante, sobretudo no bairro Brisamar, chegando a um nível de pressão sonora de 76dB em muitas vias, superando o limite de 55dB estabelecidos pela norma NBR 10.151:2019 para áreas mistas predominantemente residenciais.

Palavras-chave: ruído de tráfego, mapa de ruído, planejamento urbano.

Mapping of traffic noise in the João Agripino and Brisamar neighborhoods in João Pessoa/PB

Abstract

Noise pollution is an invisible environmental harm, but very harmful to human health. It occurs when noises are emitted at high levels that cause discomfort, in addition to harming human activities. In João Pessoa, Paraíba, as well as in other capitals in the country, there is an increase in complaints related to noise pollution in the urban environment, and this coincides with the growth of traffic noise in the city. Noise mapping stands out as an essential tool to assess the acoustic quality of the environment and help in the formulation of public urban planning policies. Thus, the objective of this study is to diagnose traffic noise in the neighborhoods of Brisamar and João Agripino, in João Pessoa/PB, using the noise map methodology. To this end, some methodological steps were followed: bibliographical research on the subject, definition of the geographic area of study, characterization of the study area (including from a brief history, general data to the entire morphological part such as topographic data, dense green areas, road hierarchy, type of land cover, use of the soil, perimeter of buildings and template), subsequent field research to collect data *in loco* (acoustic, climatic and traffic density data at carefully chosen points), preparation of the map of noise in SoundPlan software, map validation and analysis/discussion of results. The findings revealed a worrying situation, especially in the Brisamar neighborhood, reaching sound pressure level of 76dB on many roads, exceeding the limit of 55dB established by the NBR 10.151:2019 standard for mixed, predominantly residential areas.

Keywords: traffic noise, noise map, urban planning.

1. Introdução

A poluição sonora é um malefício ambiental invisível que ocorre na maioria de nossas cidades, porém muito danosa à saúde humana. Estudos mostram que o ruído do tráfego é o principal contribuinte para tal, gerando muitas vezes altos níveis sonoros no ambiente urbano, o que prejudica não somente as atividades humanas, mas também e principalmente a saúde das pessoas [1]. Infelizmente as políticas públicas de nossas cidades supervalorizam o transporte individual, que acrescido ao aumento da frota de veículos sobrecarrega as estruturas viárias e isso decisivamente contribui para o aumento da poluição sonora.

Seguindo o que foi determinado pela Resolução nº 01 CONAMA, de 1990, a fim de evitar que a emissão de ruídos afete a saúde e o bem-estar da população, é essencial que a poluição sonora não ultrapasse os níveis aceitáveis definidos pelas normas nacionais, as quais seriam a NBR 10.151- Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas [2], que trata de toda a questão do ruído ambiental e estabelece limites para o ruído em comunidades, e a NBR 10.152 - Níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações [3], que complementa a anterior, pois apresenta os níveis sonoros recomendados aos ambientes internos segundo suas atividades e de como se deve aferir tais níveis. A questão é que dificilmente estas normas são levadas em conta pelos planejadores urbanos, projetistas, pelos gestores, bem como pelos usuários que muitas vezes desconhecem tais normativas.

Assim, a busca por normativas associadas às estratégias de planejamento urbano que possam considerar o ruído como variável crítica a ser investigada na produção do espaço urbano é um objetivo que vem sendo perseguido por muitos países. Países da União Europeia adotaram medidas planejadas, como a Diretiva 2002/49/CE [4], para enfrentar a poluição sonora, exigindo a elaboração de mapas de ruído em cidades com mais de 250.000 habitantes e que possuam grandes infraestruturas de tráfego [5]. Ou seja, a Europa já reconhece que a produção de mapas de ruído é um caminho para se entender a espacialização da poluição sonora no ambiente urbano sendo assim importante ferramenta de auxílio ao planejamento urbano sensível ao ruído e que deseja melhor qualidade ambiental urbana.

No Brasil, embora não haja uma lei nacional que regule como fazer e que exija mapeamento de ruído, algumas cidades têm desenvolvido esta valiosa informação. Algumas o fizeram por iniciativa do poder público, como é o caso de Belém, Fortaleza, e São Paulo. Outras contaram com o apoio acadêmico das universidades, como é o caso de Natal (que conseguiu mapear toda a cidade por meio de tese de doutorado). Neste caso, em sua maioria, os grupos de pesquisa têm conseguido colaborar por meio da elaboração de mapas de ruído de trechos menores, como bairros ou setores, para futuramente alcançar a escala de cidade. Este é o caso de João Pessoa, capital do estado da Paraíba. Nesta cidade, apesar de possuir menor densidade habitacional que outras capitais vizinhas (como Natal e Maceió), há um registro quantitativo bem maior das queixas de poluição sonora, como revela estudo de Alves *et al.* [6]. Em outro artigo, Brasileiro *et al.* [7] comprovam que entre 2012 e 2015 as denúncias de poluição sonora estão espacializadas por toda a cidade, mostrando que este é um problema macro e generalizado. Além disso, segundo o IBGE, João Pessoa já conta com frota total de aproximadamente 440 mil veículos (sendo destes, 120 mil motos e 228 mil carros). Se considerarmos que a cidade possui uma população estimada em 817 mil habitantes, seria um veículo para cada 2 habitantes e isso é um dado muito considerável [8]. Assim, investigar essa questão e tentar espacializá-la usando mapas de ruído é algo importante para a cidade.

Este trabalho faz parte dos esforços acadêmicos do grupo de pesquisa SOMar, que tem como um de seus objetivos produzir o mapa de ruído da cidade de João Pessoa, Paraíba. Portanto, há seis anos, vem construindo essa informação para a cidade, bairro a bairro, e publicando suas produções [9, 10, 11], contribuindo com a reflexão sobre o ruído ambiental e de possíveis estratégias de controle, sobretudo neste momento no qual está sendo revisado o Plano Diretor da cidade. Assim, o recorte

geográfico escolhido para este trabalho, oriundo de um projeto de iniciação científica, são os bairros vizinhos Brisamar e João Agripino, os quais são essencialmente residenciais, inclusive com presença de verticalização. Metodologicamente, o trabalho se baseia nas pesquisas anteriores do próprio grupo de estudos e de outros autores consolidados que trabalham com mapas de ruído [12,13]. O estudo visa ainda promover a divulgação desta ferramenta de planejamento urbano essencial para as cidades sensíveis à questão acústica.

2. Objetivo

Analisar, por meio de mapa de ruído, os impactos sonoros causados pelo tráfego veicular nos bairros vizinhos Brisamar e João Agripino, situados na cidade de João Pessoa/PB.

3. Método

Em conjunto com a pesquisa bibliográfica, que permeou todo o desenvolvimento do trabalho, a metodologia está dividida em três etapas principais:

- a) definição da área de estudo, levantamento de informações históricas, físicas, morfológicas, além de pesquisa de campo (dados acústicos e de tráfego nos bairros escolhidos);
- b) elaboração do mapa de ruído matutino e vespertino (ruído diurno) de ambos os bairros no *software* SoundPlan, a partir da inserção dos dados da etapa anterior e validação do modelo computacional;
- c) análise e discussão dos resultados.

3.1 Definição da área de estudo, levantamento de dados e caracterização dos bairros escolhidos

Os bairros de Brisamar e João Agripino estão localizados na Zona Leste da cidade de João Pessoa/ PB (Figura 1), fazendo fronteira entre si, estando João Agripino localizado a Norte de Brisamar (Figura 2). Estes bairros são margeados à Oeste pela rodovia BR230. Em relação ao contingente populacional, Brisamar e João Agripino contém de 4.268 hab e 1.161 habitantes respectivamente, representando 0,65% da população da capital [14].

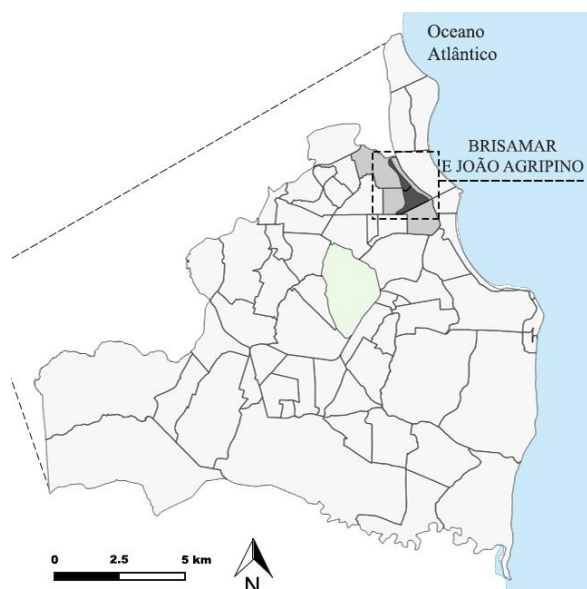


Figura 1 – Mapa de localização dos bairros na cidade de João Pessoa.



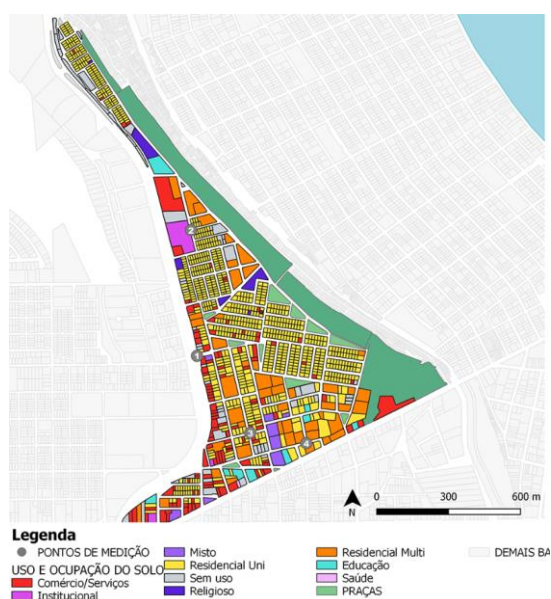
Figura 2 – Mapa ampliado dos bairros Brisamar e João Agripino.

Historicamente o bairro João Agripino recebeu este nome em homenagem ao ex- governador do estado, já o bairro Brisamar recebeu esse nome devido a sua privilegiada localização acima da falésia vegetada com vista para o mar, do qual recebe constante brisa [14]. Topograficamente estes bairros

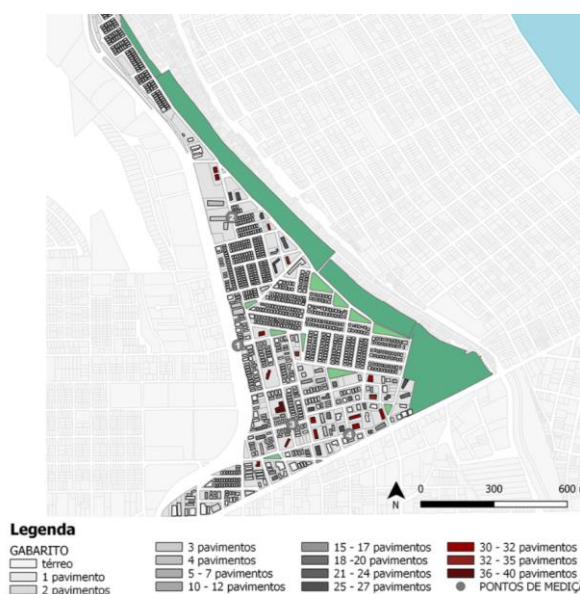
possuem elevação de 24,3m para João Agripino e 38m para Brisamar.

Ambos apresentam características residenciais de classe média, com tendência a verticalização, sobretudo no bairro Brisamar, devido a sua brisa e localização estratégica [14].

Foram obtidos dados sobre a morfologia das áreas de Brisamar e João Agripino por meio de arquivos disponibilizados pela Prefeitura Municipal de João Pessoa – PMJP, imagens de satélite e checagem em visitas presenciais. Com exceção do mapa de topografia, os demais precisaram de atualização das informações, assim novos mapas foram elaborados utilizando o software gratuito Quantum GIS (QGIS). Foram elaborados mapas de uso e ocupação do solo, gabarito e perímetro das edificações, hierarquia viária e tipo de recobrimento das vias com marcações de semáforos, pontos de ônibus e lombadas (Figura 3). Estas informações são muito importantes para o entendimento da composição física do cenário urbano e sua relação com o campo acústico.



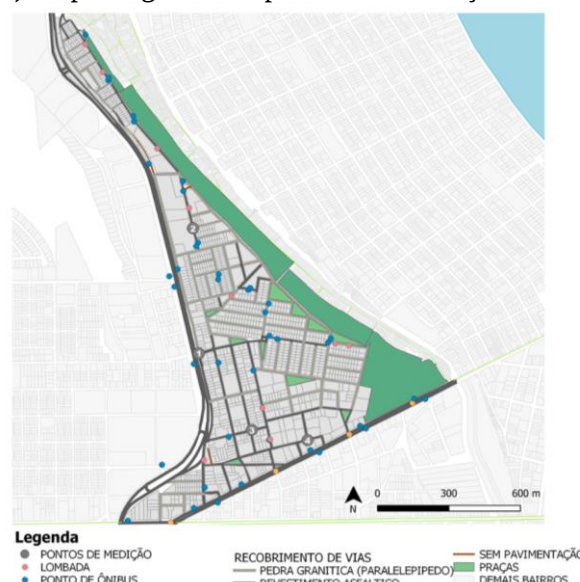
a) Mapa de uso do solo.



b) Mapa de gabarito e perímetro edificações.



c) Mapa de hierarquia viária.



d) Mapa de recobrimento viário.

Figura 3: Mapas referentes a morfologia dos bairros João Agripino e Brisamar .

Ao analisar o mapa de uso e ocupação do solo (Figura 3-a), observa-se que os bairros são predominantemente compostos por construções residenciais unifamiliares. No entanto, destaca-se um processo de verticalização na região de Brisamar, com a presença de edifícios residenciais multifamiliares, estabelecimentos comerciais e serviços próximos à Avenida Ruy Carneiro (avenida arterial a sul dos bairros). Quanto à altura das edificações, a maioria dos lotes é ocupada por construções térreas, porém quanto mais próximo da Avenida Senador Ruy Carneiro, percebe-se a presença de edifícios com mais de vinte pavimentos (Figura 3-b).

No que diz respeito às vias, é possível notar que a maior parte das ruas nos bairros é pavimentada com asfalto, especialmente aquelas que conectam a BR 230 (grande artéria à oeste dos bairros) e a Avenida Ruy Carneiro (Figura 3-d). As vias com calçamento em paralelepípedo são geralmente segmentos menores, com baixo tráfego, destinados às ruas locais. Em termos de classificação hierárquica viária, observa-se que no bairro Brisamar há presença de importantes vias coletoras que conectam o tráfego da BR-230 à arterial Ruy Carneiro, e isso é decisivo para o ruído do bairro. Já o João Agripino possui basicamente vias locais (Figura 3-c).

Posteriormente a todo esse levantamento de informações morfológicas, realizou-se pesquisa de campo para coletar informações sobre o ruído e densidade de tráfego. Foram escolhidos quatro pontos de medição nos bairros, em esquinas de vias de hierarquia viária distinta (Figura 4).



Figura 4 – Mapa dos pontos de medição do Brisamar e João Agripino.

Equipes de três voluntários em cada ponto de medição, compareceram nos pontos escolhidos em dois horários, que corresponderam ao pico de tráfego matutino (das 7h30min às 8h30min) e ao pico de tráfego vespertino (das 17h30min às 18h30min). Essas medições tinham como objetivo aferição do nível de pressão sonora, ponderado em A, bem como simultaneamente contabilizar o tráfego (categorizado em veículos leves e pesados). Estas medições ocorreram em dias típicos de meio de semana (terça, quarta e quinta feira) no mês de março do corrente ano. Cada medição durou 10 minutos

por ponto, por turno, por dia. Nesta etapa contou-se com os seguintes equipamentos: contadores manuais, tripés e sonômetro digital calibrado (modelo KR813 da Akrom). Lembrando que os dados quantitativos de nível de pressão sonora aferidos no equipamento, foram usados apenas para calibração do modelo, não havendo inserção direta destes dados na construção do mapa.

Em relação ao nível de pressão sonora, este foi registrado a cada 15s e, posteriormente, foi transformado em nível de pressão sonora equivalente (L_{Aeq}). Os valores registrados foram organizados numa planilha Excel, apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 – Níveis sonoros equivalentes- L_{Aeq} em dB coletados em campo.

NÍVEIS SONOROS EQUIVALENTES - L_{Aeq} em dB						
PONTOS	Matutino			Vespertino		
	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 1	DIA 2	DIA 3
1	80,7	81,1	79,7	79,1	73,9	75,2
2	60,1	61,1	58,9	60,9	59,6	58,9
3	62,4	60,4	62,3	62,1	64,8	64,4
4	61,6	61,7	61,6	73,9	65,1	65,6

A contagem de tráfego foi dividida em duas categorias: veículos leves (VL) – como carros e motocicletas– e veículos pesados (VP) – que inclui caminhões, vans e ônibus. Como o sonômetro foi posicionado em uma esquina, a contagem dos veículos foi realizada por um voluntário treinado especificamente para este fim posicionado em cada uma das ruas, nos horários definidos como matutino e vespertino, conforme apresentado na Tabela 2. Os valores registrados nos dez minutos de medição foram ajustados para veículos por hora, passo necessário para inserção dos dados no SoundPlan.

Tabela 2 – Fluxo de veículos coletados em campo.

CONTAGEM DE VEÍCULOS (LEVES E PESADOS)																	
PONTOS		Matutino						Vespertino						Média (3 dias/hora)			
		DIA 1 (23/03/2023)		DIA 2 (04/04/2023)		DIA 3 (05/04/2023)		DIA 1 (21/03/2023)		DIA 2 (22/03/2023)		DIA 3 (06/04/2023)		Matutino		Vespertino	
		VL	VP	VL	VP	VL	VP	VL	VP	VL	VP	VL	VP	VL	VP	VL	VP
1	A	744	24	750	30	756	36	780	0	648	6	762	6	750	30	730	4
	B	3960	168	3834	162	3768	156	3288	90	3606	144	3522	144	3854	162	3472	126
2	A	138	12	144	6	102	6	138	12	138	0	126	0	128	8	134	4
	B	0	0	0	0	6	0	6	0	0	0	0	0	2	0	2	0
3	A	252	0	258	0	288	0	162	0	300	6	192	0	266	0	218	2
	B	258	0	222	0	240	0	258	0	276	6	252	6	240	0	43	4
4	A	276	0	336	0	300	0	282	0	426	18	300	0	304	0	336	6
	B	252	6	246	0	282	6	312	6	444	6	288	12	260	4	148	8

Observou-se uma quantidade significativa de veículos, como já era esperado, principalmente no cruzamento da Rodovia BR-230 com a coletora de acesso ao bairro. Além disso, é perceptível que o número de veículos não sofreu grandes variações ao longo dos dias de pesquisa realizada no local. O período vespertino apresentou um maior fluxo de tráfego que o matutino, principalmente de veículos leves. Em alguns pontos não houve registro de veículos pesados durante a medição.

Por fim, vale a pena registrar que, por indisponibilidade de equipamento para os dias da medição, não foram aferidos dados climáticos de temperatura, umidade relativa e velocidade do vento nos pontos de medição.

3.2 Elaboração dos mapas de ruído e sua validação

Para a elaboração do mapa de ruído é essencial escolher um *software* que seja reconhecido no ambiente acadêmico, que se tenha confiabilidade e que se saiba operar. O SoundPlan é um programa alemão de simulação sonora capaz de simular cenários acústicos, colaborando para estudos de qualidade acústica dos ambientes. Para esta pesquisa foi obtida a licença da versão Essencial 5.1 deste programa.

Os mapas morfológicos criados no QGIS foram exportados para o SoundPlan, com arquivos de extensão.dxf onde foram atribuídas informações sobre vias, morfologia, densidade de tráfego e localização de semáforos. O SoundPlan utiliza-se do método de vizinhança para considerar as variações nas diferentes áreas e tipos de vias onde os pontos foram posicionados. As configurações estabelecidas para a elaboração dos mapas de ruído foram: uma malha de 20x20m, altura de 1,5m acima do solo no plano horizontal, raio máximo de 1.000 e o modelo de cálculo RLS 90. Essas configurações seguem padrão utilizado por outros pesquisadores da área [12,13].

Após concluir as fases de inserção de dados e execução dos cálculos no SoundPlan, tornou-se necessário validar os resultados produzidos pelo software, a fim de garantir que o modelo represente adequadamente a situação acústica do Brisamar e João Agripino. Essa validação se deu pela inclusão de receptores no SoundPlan posicionados no mesmo local e altura da medição realizada na pesquisa de campo. Ao comparar os valores obtidos nas medições de campo com os valores calculados pelo programa (conforme apresentado na Tabela 3), pôde-se observar que o desvio máximo foi de 4,15 dB. Dessa forma, entende-se que os mapas de ruído estão devidamente calibrados, considerando que, de acordo com Licitra e Memoli [15], a diferença entre o valor calculado e o valor medido no local não deve exceder 4,6 dB.

Tabela 3 – Comparativo entre os LAeq medido em campo e calculado Sounplan.

NÍVEIS SONOROS EQUIVALENTES - LAeq em dB – média dos 3 dias						
PONTOS	LAeq - Pesquisa de Campo		LAeq - Obtido no SoundPlan		Desvio	
	Matutino	Vespertino	Matutino	Vespertino	Matutino	Vespertino
1	80,5	76,1	76,9	76,9	3,6	0,8
2	60	59,8	61,5	60,3	0,6	0,4
3	61,7	63,8	61,4	62,7	0,3	1,1
4	61,6	68,2	62,7	64,1	1	4,1

4. RESULTADOS

Foram obtidos no SoundPlan dois mapas de ruído para os bairros de Brisamar e João Agripino, no período matutino e vespertino, respectivamente (Figuras 5 e 6). Os mapas indicam níveis sonoros, ponderados em A, muito elevados, sobretudo na parte sul da área de estudo, correspondendo ao bairro Brisamar, com a maioria dos valores acima de 55 dB, considerado prejudicial à saúde pela Organização Mundial da Saúde [16]. Também é importante ressaltar que esses bairros podem ser classificados como de uso misto com predominância residencial e, segundo a NBR 10151, o limite de nível de pressão sonora equivalente ponderado em A- L_{Aeq} é de 55dB, indicado para o período diurno (lembrando que ambas as medições realizadas neste caso são consideradas período diurno para a norma). Assim, observa-se que o bairro Brisamar, em sua maior parte encontra-se acima desse nível, podendo registrar-se uma pequena parte a Leste do bairro, que apresenta níveis inferiores. Um dos motivos que se entende para tal, é o distanciamento desta porção da avenida axial Senador Ruy Carneiro a qual possui um tráfego intenso e acaba por impactar muito para o bairro. Já o bairro João Agripino apresenta níveis de ruído entre 48 e 56 dB, o que aproxima-se muito do valor de 55 dB

indicado pela norma.

Ao investigar os diferentes níveis de ruído, constatamos que ruídos abaixo de 55 dB foram detectados em vias com pouco tráfego de veículos (áreas locais), como essencialmente se configura o bairro João Agripino e principalmente em áreas internas de quarteirões, distantes de avenidas principais e vias de tráfego intenso. Além disso, os níveis mais baixos de ruído foram encontrados em áreas de preservação ambiental, como é o caso da porção norte do bairro João Agripino, além dos trechos da falésia que são vegetados.

No mapa, é possível constatar que os pontos de maior preocupação estão situados em regiões próximas a vias arteriais (pontos 1 das Figuras 7 e 8), devido a seu grande fluxo de automóveis, com valores em torno de 70 dB. Além disso, outros pontos críticos de ruído urbano na área são identificados em vias coletoras de importância, como a Rua Cassimiro de Abreu, que interliga duas vias arteriais de alto fluxo, cortando o bairro Brisamar de norte a sul (ponto 4 das Figuras 7 e 8).

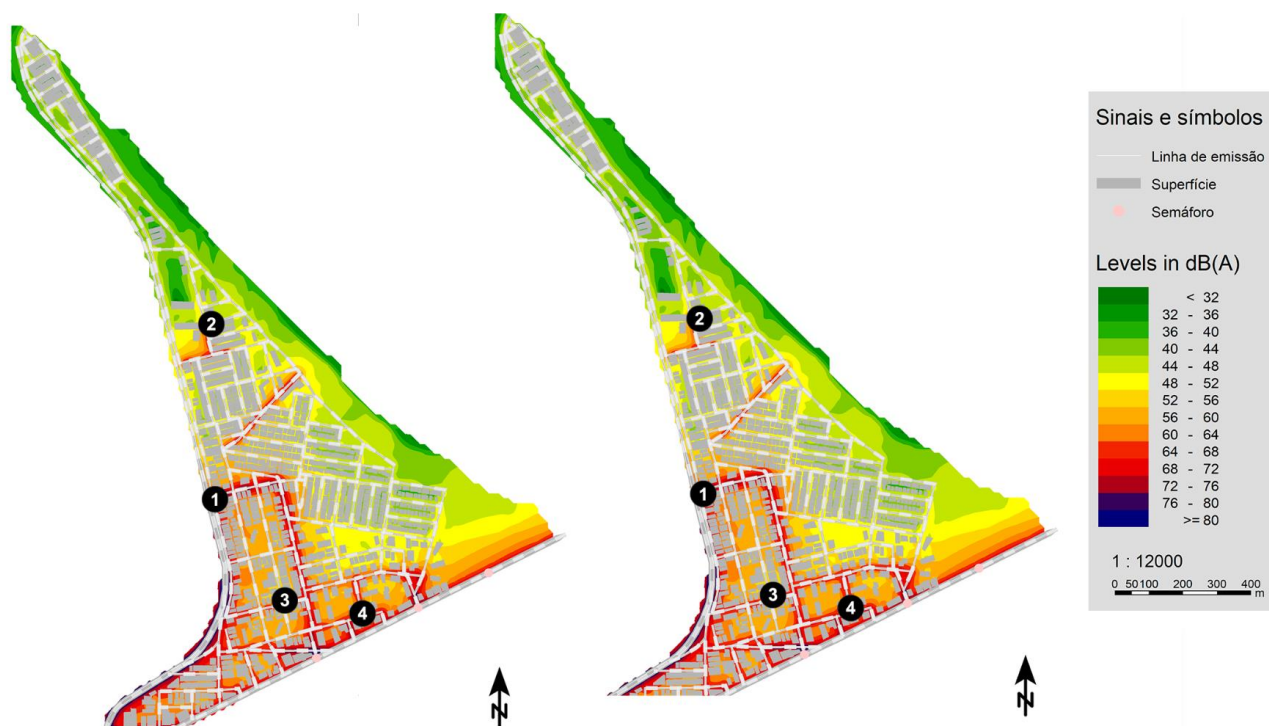


Figura 5 – Mapa de ruído matutino dos bairros

Figura 6 – Mapa de ruído vespertino dos bairros



Figura 7 – Pontos de medição, período matutino.

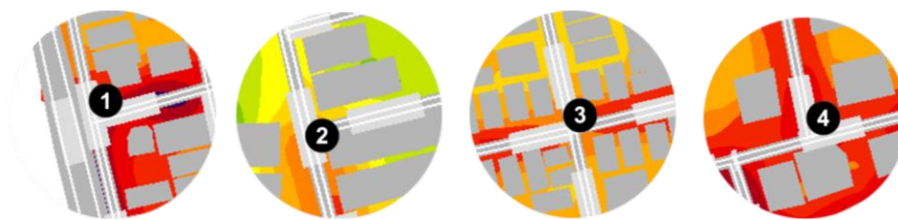


Figura 8 – Pontos de medição, período vespertino.

Na dissertação de Brasileiro [15], que realizou mapa de ruído no bairro do Castelo Branco, já se tinha identificado a nocividade da presença da rodovia BR-230 entrecortando a cidade de João Pessoa, e impactando negativamente no ruído da mesma. Agora, confirma-se isso, porém nos trechos que tocam os bairros Brisamar e João Agripino. Na imagem ampliada da figura 9, no ponto de convergência da BR-230 com rua de acesso ao Brisamar, observa-se os valores muito elevados de níveis de pressão sonora, podendo superar os 80dB , contaminando toda a área ao redor. Salienta-se aqui que os valores mostrados são do ponto de medição localizado na entrada do bairro, não incluindo novas medições na BR-230.

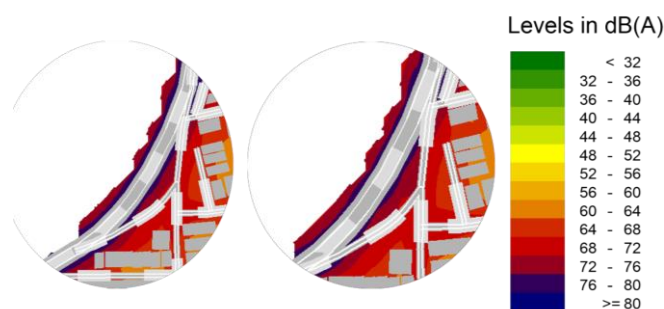


Figura 9 – Mapa de ruído matutino e vespertino (respectivamente) de trecho ampliado da BR 230.

Cânions urbanos são reconhecidos como locais onde há abundância de edifícios altos, construídos próximos uns aos outros. Esse fenômeno afeta negativamente o conforto térmico urbano, mas também, devido à alta refletividade dos materiais de revestimentos usados nos edifícios, pode ocasionar reverberação urbana, que significa reflexões sucessivas do ruído nas fachadas por um tempo maior, comprometendo acusticamente até pavimentos mais elevados. No trecho ilustrado da Figura 10, mostra-se concentração de edifícios altos, próximos a Avenida Senador Ruy Carneiro, gerando ruídos próximos a 80 dB no encontro com av Senador Ruy Carneiro.

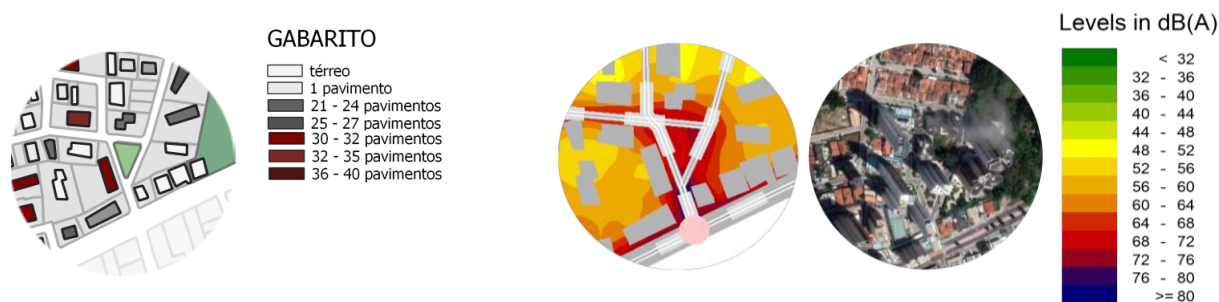


Figura 10 – Trecho crítico ampliado a partir dos mapas de gabarito , de ruído e de imagem de satélite.

5. Considerações finais

A utilização de mapeamento acústico ou mapas de ruído constitui-se em importante ferramenta de diagnóstico do ruído ambiental e deveria ser adotada tanto pelas autoridades municipais, no contexto do planejamento urbano, quanto por profissionais projetistas, considerando a escala do edifício. Neste caso, ressalta-se que, se o ruído do entorno for considerado em fase de projeto, pode resultar em soluções mais eficazes em termos de aspectos formais, implantação e setorização, do ponto de vista acústico. Isso traz benefícios significativos para os usuários, sejam eles do espaço urbano ou de edificações.

O presente trabalho, oriundo de uma iniciação científica, confirma a importância do mapa de ruído e apresenta situação específica dos bairros de Brisamar e João Agripino na cidade de João Pessoa /PB. Sobretudo no bairro Brisamar, que localiza-se entre a rodovia BR- 230 e a avenida Ruy Carneiro (importante avenida arterial da cidade), o ruído é muito elevado, comprometendo a saúde e qualidade de vida dos muitos moradores que ali habitam. São poucos os trechos no bairro que conseguem obedecer aos 55 dB de ruído diurno que se preconiza na NBR 10151:2019 para áreas mistas predominantemente residenciais. Já o bairro João Agripino, apresenta valores mais compatíveis com esta indicação da norma, mostrando-se mais calmo que seu bairro vizinho, Brisamar. Sabe-se que esta referida norma não é específica para ruído de tráfego, mas seus limites de níveis de pressão sonora podem ser usados para efeito de comparação com ruído de determinada área.

Por fim, é fundamental ressaltar que os níveis de poluição sonora identificados neste estudo foram realizados no ano de 2023. Logo, existe a tendência de agravamento futuro da poluição sonora em João Pessoa, uma vez que a frota de veículos local continua a crescer anualmente. Ademais, apenas o ruído de tráfego está sendo considerado, deixando de fora ruído proveniente de outras fontes. Este trabalho foi mais uma iniciativa do grupo de pesquisa SOMar de ampliar o debate sobre o ruído urbano na capital paraibana, e impulsionar discussões com os agentes envolvidos sobre possíveis soluções para melhorias de áreas críticas, visando contribuir em prol de uma cidade melhor de se viver.

6. Agradecimentos

Agradecimentos pela ajuda e cooperação de vários alunos do curso de Arquitetura e Urbanismo da UFPB, que foram voluntários nas medições. Ademais à Lívia Pereira com algumas informações dos mapas usados na pesquisa.

REFERÊNCIAS

1. LACERDA, Adriana; MAGNI, Cristiana; MORATA, Thais; MARQUES, Jair; ZANNIN, Paulo. *Ambiente urbano e percepção da poluição sonora*. Ambiente & Sociedade, v. 8, p. 85-98, 2005.
2. 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. Emenda em 2020.
3. ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10152: *Acústica -Níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações*. Rio de Janeiro, 2017.
4. UNIÃO EUROPEIA. *Diretiva 2002/49/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, relativa à avaliação e gestão do ruído ambiente*. Jornal Oficial, n.45, I. 189, p. 12-26. 18 jul. 2002. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32002L0049>>.
5. GEVÚ, Nayara V. et al. *Mapa de ruído como ferramenta de diagnóstico e projeto*. Acústica e Vibrações, v. 33, n. 50, p. 93–106-93–106, 2018.
6. ALVES, L.; Brasileiro, T.; Araujo, R; Florencio, D; Firmino, L.; Almeida, C.; Alencar, B.; OITICICA, M.L.; Araujo V; Araujo B. *Comparison of noise pollution complains concentration mapped in three capitals of Brazilian Northeast*. Anais do 22nd International Congress on Acoustics-ICA. Buenos Aires, 2016.
7. BRASILEIRO, Tamáris; ALVES, Luciana; ARAUJO, Renata ; FLORENCIO, Débora; ARAÚJO, Virgínia; ARAÚJO, Bianca. *Concentration mapping of noise pollution complaints in João Pessoa-PB (Brazil) between 2012 and 2015*. Anais do 22nd International Congress on Acoustics-ICA. Buenos Aires, 2016.

8. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE. *Frota de veículos na Paraíba*. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/panorama>.
9. PEREIRA, Lívia; SILVA, Nathália; MORAIS, Juliana Costa. *Mapa do ruído de tráfego no bairro de Manaíra em Joao Pessoa/PB*. Anais do XVI Encontro Nacional de Conforto no ambiente construído-ENCAC e XII Encontro Latino-americano de Conforto no ambiente construído-ELACAC. Palmas, 2021.
10. PEREIRA, Lívia; MENESES, Tamaris da Costa Brasileiro e MORAIS, Juliana Costa. *Mapa do ruído de tráfego no bairro de Cabo Branco em Joao Pessoa/PB*. Anais do XII Congresso Iberoamericano de Acústica- FIA 2020/22 e XXIX Encontro da SOBRAC. Florianópolis, 2022.
11. SILVA, Nathalia; VIEIRA Suiellen; BRASILEIRO, Tamaris Costa; ARAUJO, Bianca Carla Dantas; ARAUJO, Virginia Maria Dantas; MORAIS, Juliana Costa. *Mapa do ruído de tráfego veicular no bairro do Bessa em Joao Pessoa/PB*. Anais do XV Encontro Nacional de Conforto no ambiente construído-ENCAC e XI Encontro Latino-americano de Conforto no ambiente construído-ELACAC. Joao Pessoa, 2019.
12. BRASILEIRO, T. *Mapeamento sonoro: estudo do ruído urbano no bairro Castelo Branco*, em João Pessoa/PB. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.
13. FLORENCIO, Débora Nogueira Pinto. *Avaliação do mapa sonoro de tráfego veicular no município de Natal/RN. 2018*. Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018.
14. Prefeitura Municipal de JOÃO PESSOA (Paraíba). *Atlas Municipal de João Pessoa-PB*. 2022. Disponível em https://filipeia.joaopessoa.pb.gov.br/files/atlas/Perfil_de_bairro.pdf. Acesso em 19/6/2023.
15. LICITRA, G; MEMOLI, G. *Limits and advantages of Good Practice Guide to Noise Mapping*. Paris: Euronoise, 2008. Disponível em: <<http://webistem.com/acoustics2008/acoustics2008/cd1/data/articles/002677.pdf>>
16. WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Guidelines for community noise*, 2017. Disponível em: <<http://www.who.int/docstore/peh/noise/gu>> Acesso em: jan. 2017.