MAPA DE RUÍDO DO BAIRRO JARDIM OCEANIA EM JOÃO PESSOA/PB

Ronaldo Santos (1); Juliana Costa Morais (2)
(1) Graduando Arquitetura e urbanismo, ronaldosantos.ufpb@gmail.com, UFPB, Universidade Federal da Paraíba, Campus I, Conj. Pres. Castelo Branco III, Joao Pessoa/PB, CEP 58033-455, (83)994098057
(2) Doutora, Arquiteta e urbanista, juliana.costa@academico.ufpb.br, UFPB, Universidade Federal da Paraíba, Campus I, Conj. Pres. Castelo Branco III, Joao Pessoa/PB, CEP 58033-455, (83)999613334

RESUMO

Em João Pessoa/PB, a poluição sonora é a que apresenta maior número de denúncias e queixas por parte da população, segundo dados da Secretaria do Meio Ambiente – SEMAM. Isso se dá, em parte, devido à acelerada urbanização registrada nas últimas décadas aliada ao crescimento da frota veicular/malha viária na capital paraibana – principal agravante desse tipo de poluição ambiental. Diante disto, o mapeamento do ruído urbano é uma importante ferramenta para viabilizar um planejamento territorial articulado com a gestão ambiental, identificando pontos críticos, diagnosticando a qualidade sonora dos espaços e auxiliando na construção de políticas públicas para mitigação do ruído. Dessa forma, o presente trabalho objetiva mapear o ruído de tráfego do bairro Jardim Oceania, um dos setores imobiliários mais valorizados na cidade de João Pessoa/PB, visando realizar dignóstico quali-quantitativo do seu cenário acústico. Para tal utilizou-se metodologicamente da elaboração de mapa de ruído do bairro através do *software* SoundPLAN. Oservou-se, com a concepção dos mapas de ruído de tráfego, a predominância de níveis de pressão sonora entre 60 dB e 70 dB, na maioria das quadras do bairro – valores já considerados nocivos à saúde humana pela OMS – bem como superiores ao que se preconiza para estas áreas segundo a NBR 10151:2019. Assim, de modo espacializado consegue-se demonstrar a poluição sonora no bairro, o qual por ser muito valorizado do ponto de vista imobiliário e ainda possuir algumas áreas livres para expansão, precisa ter atenção da gestão pública para este quesito.

Palavras-chave: acústica urbana, mapa de ruído, poluição sonora.

ABSTRACT

In João Pessoa/PB, noise pollution is the one with the highest number of denouncements and complaints by the population, according to data from the Secretariat of the Environment – SEMAM. This is, in part, due to the accelerated urbanization registered in recent decades, combined with the growth of the vehicle fleet/road network in the capital of Paraíba – the main aggravating factor of this type of environmental pollution. In view of this, urban noise mapping is an important tool to enable territorial planning articulated with environmental management, identifying critical points, diagnosing the sound quality of spaces, and assisting in the construction of public policies for noise mitigation. Thus, the present work aims to map traffic noise in the Jardim Oceania neighborhood, one of the most valued real estate sectors in the city of João Pessoa/PB, aiming to carry out a qualitative and quantitative diagnosis of its acoustic scenario. To this end, methodologically we used the elaboration of a noise map of the neighborhood through the SoundPLAN software. With the design of the traffic noise maps, the predominance of sound pressure levels between 60 dB and 70 dB was observed in most blocks in the neighborhood – values already considered harmful to human health by the WHO – as well as higher than what is recommended for these areas according to NBR 10151. Thus, in a spatialized way, it is possible to demonstrate the noise pollution in the neighborhood, which is highly valued from a real estate point of view and still has some free areas for expansion, public management needs to pay attention to this issue.

Keywords: urban acoustic, noise map, noise pollution.

1. INTRODUÇÃO

A expansão desordenada dos espaços urbanos decorrente do crescimento demográfico gera inúmeros impactos ao meio ambiente e à saúde humana, dentre eles o ruído ambiental. Tal problemática relaciona-se à expansão das malhas rodoviárias, pois os automóveis são considerados as principais fontes de ruído urbano e, consequentemente, contribuem para o agravamento da poluição sonora. Esse tipo de poluição é uma ameaça invisível e muitas vezes negligenciada, além disso, a exposição contínua a altos níveis de ruído pode desencadear problemas de saúde de ordem física, emocional, mental e social (MAGIOLI; TORRES, 2018). Dentre os prejuízos decorrentes deste tipo de poluição, pode-se citar distúrbios do sono, estresse, irritabilidade (PAIVA; CARDOSO; ZANNIN, 2019), e alterações metabólicas e cardiovasculares (KEMPEN et al., 2018).

Percebe-se no país uma lenta mobilização no sentido de quantificar a poluição sonora em algumas cidades através de ferramentas de diagnóstico e mitigação da poluição ambiental. Uma destas ferramentas é o mapeamento de ruído em áreas urbanas. O mapa de ruído, ou mapa acústico, é um instrumento que permite a visualização da poluição sonora, em determinada área, por meio de curvas isofônicas – curvas de igual percepção sonora (BRASILEIRO et al , 2019). Santos e Valado (2004) pontuam que os mapas de ruído podem ser usados como ferramentas, pela administração pública, para realizar um planejamento territorial articulado com a gestão ambiental. O mapeamento dos níveis de pressão sonora também pode ser utilizado para alimentar um banco de dados que seja de utilidade para o planejamento urbano, de modo a viabilizar propostas de minimização de ruídos, uma vez identificadas suas principais fontes (GUEDES; BERTOLI, 2015).

Esta pesquisa é um dos esforços acadêmicos do grupo de pesquisa SOMar, dentro de um objetivo maior que visa mapear o ruído urbano da capital paraibana, a partir dos mapas de ruído na escala de bairro (SILVA et al, 2019; PEREIRA, SILVA E MORAIS, 2021; PEREIRA, MENESES E MORAIS, 2022) que consolidam cada vez mais a metodologia adotada com base em pesquisas anteriores (BRASILEIRO, 2017; PINTO,2013) . Com isso, visa contribuir para construção dessa importante base de dados para João Pessoa, e assim colaborar para inserção de políticas públicas que sejam sensíveis a questao acústica. Isto faz-se necessário, pois pesquisas revelam que em João Pessoa a poluição sonora é a que apresenta maior número de denúncias e queixas por parte da população, segundo dados da Secretaria do Meio Ambiente – SEMAM (BRASILEIRO et al, 2016).

2. OBJETIVO

O presente trabalho objetiva diagnosticar o cenário de poluição sonora no bairro Jardim Oceania localizado na cidade de João Pessoa/PB, através da elaboração do mapa de ruído deste, e com isso poder contribuir para melhorias em termos de qualidade ambiental urbana nesta área.

3. MÉTODO

Metodologicamente este trabalho percorreu quatro etapas principais:

a) Inicialmente, realizou-se **pesquisa bibliográfica** acerca da poluição sonora em 3 níveis– mundial, nacional e local– e da utilização do mapeamento de ruído enquanto ferramenta de diagnóstico para embasar e incentivar ações visando atenuar os níveis de pressão sonora nocivos nos centros urbanos. Esta etapa permeou toda a pesquisa e foi sucintamente apresentada no tópico anterior.
b) Em seguida, foi realizado **levantamento de dados** sobre a área de estudo – o bairro Jardim Oceania – abarcando um **breve histórico, a caracterização morfológica** da área através de pesquisa documental existente e atualização das informações, produzindo mapas atualizados da área e, posteriormente, a **realização da pesquisa de campo** que obteve os dados de entrada necessários para a simulação do mapa de ruído;
c) Então, **elaborou-se o mapa do ruído** do bairro através do *software* SoundPLAN, com base nos dados anteriormente coletados.
d) Por fim, o modelo computacional foi **validado** através das informações aferidas na pesquisa de campo e os resultados foram **analisados e discutidos**.

3.1. Jardim Oceania: breve histórico, caracterização morfológica e pesquisa de campo

O bairro do Jardim Oceania, localizado na Zona Leste da cidade de João Pessoa/PB, é limitado geograficamente ao norte pelo bairro do Bessa, ao sul pelo bairro do Manaíra, ao leste pelo Oceano Atlântico e a oeste pelo bairro do Aeroclube (Figura 1). Além disso, apresenta um contingente populacional de 15.283 habitantes, correspondendo a 2,11% da população do município (IBGE, 2010).

Ademais, o Jardim Oceania é fruto de um desmembramento do bairro do Bessa, instituído pela Lei Municipal nº 1574, de 4 de setembro de 1998. Dessa forma, o Bessa foi seccionado em três porções, dando origem a uma fração menor de si mesmo, ao bairro Jardim Oceania e ao bairro Aeroclube. Por se tratar de um bairro na faixa litorânea da cidade , por promover conexão com o bairro do Bessa e com as praias do litoral Norte, e por apresentar 2 parques lineares urbanos, o Jardim Oceania é bastante valorizado do ponto de vista imobiliário.

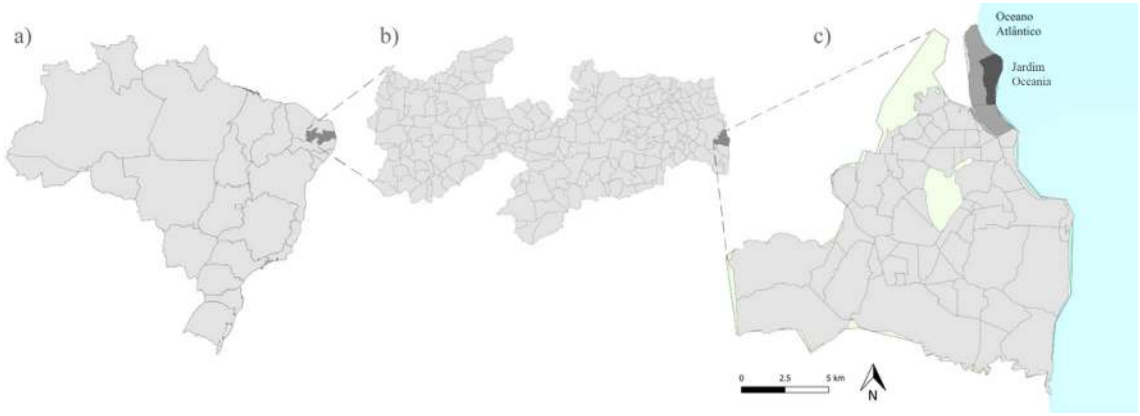


Figura 1 – Mapa de localização da área em análise. Legenda: (a) Brasil; (b) Estado da Paraíba; (c) Município de João Pessoa, com destaque no bairro do Jardim Oceania e bairros limítrofes.

Os dados morfológicos do Jardim Oceania foram coletados através de arquivos disponibilizados pela Prefeitura Municipal de João Pessoa – PMJP, por imagens de satélite (*Google earth* e *Street view*) e por conferência das imagens através de visitas *in loco*. Em posse de tais informações, foram criados mapas atualizados do cenário urbano do bairro, contendo topografia, os usos e ocupação do solo, gabaritos, perímetro das edificações, hierarquia viária e recobrimento das vias, através do programa de georreferenciamento de código aberto *QuantumGis* (QGis).

Pelo mapa de uso e ocupação do solo (Figura 2) observou-se a presença majoritária de edificações residenciais (multi e unifamiliares), além de uma variedade considerável de usos ao longo das coletoras litorâneas – av. Gov. Argemiro de Figueiredo e av. Fernando Luiz Henrique dos Santos. Além disso, percebe-se a presença marcante dos parques Parahyba 1 e 2 e uma grande quantidade de vazios urbanos, apontando o potencial do bairro para crescer e se adensar ainda mais.

Com relação ao mapa de gabarito (Figura 3), percebeu-se que grande parte dos lotes são ocupados por edificações de um a três pavimentos, principalmente nas proximidades com a orla. Ademais, destaca-se que a verticalização dos prédios acontece de forma escalonada a partir da orla marítima, devido à existência da Lei Complementar nº 03, de 30 de dezembro de 1992 do Plano Diretor de João Pessoa, fator este que culmina na maior concentração de edifícios de maior altura na porção central do bairro.

Quanto ao recobrimento das vias (Figura 4), notou-se que a maior parte das ruas do bairro são em paralelepípedo. As ruas asfaltadas são, em sua maioria, as avenidas coletoras e algumas vias locais que as interligam no sentido leste-oeste. Também é possível notar a presença de alguns trechos de ruas locais não pavimentadas na porção norte do bairro, nas imediações da orla.

No mapa da hierarquia viária do Jardim Oceania, observa-se uma malha predominantemente ortogonal – com poucas exceções como no caso dos parques urbanos, que possuem forma irregular. Além disso apresenta uma via arterial perimetral asfaltada e marcadas por semáforos – a Avenida

Flávio Ribeiro Coutinho (avenida limítrofe a SUL do bairro), que aumenta consideravelmente o ruído de tráfego no local.



Figura 2 – Mapa de uso do solo no bairro Jardim Oceania



Figura 3 – Mapa de gabarito dos edifícios no bairro Jardim Oceania



Figura 4 – Mapa de tipo de recobrimento de vias Jardim Oceania

Posteriormente a todo o levantamento de dados morfológicos do bairro, idealizou-se a etapa de pesquisa de campo. Esta é de suma importância e visa a coleta dos dados de tráfego e acústicos (níveis de pressão sonora). Inicialmente, definiu-se quatro pontos de medição (Figura 5), locados em esquinas de ruas de diferentes níveis de hierarquia viária, a fim de registrar uma maior variedade de cenários do ruído de tráfego. A pesquisa de campo ocorreu entre os dias 09, 10 e 11 de novembro de 2021 (de terça à quinta-feira), com a contribuição de três voluntários por ponto, nos períodos matutino e vespertino. Cada medição teve duração de 10 minutos por ponto, em ambos os turnos. A fim de melhor caracterizar o cenário do ruído urbano do bairro, as coletas foram realizadas em horários de pico do tráfego matutino (entre 7h30min e 8h30min) e vespertino (entre 17h30min e 18h30min), durante todos os três dias da pesquisa de campo. Ou seja, o mapa de ruído gerado demonstra a situação mais crítica do bairro.

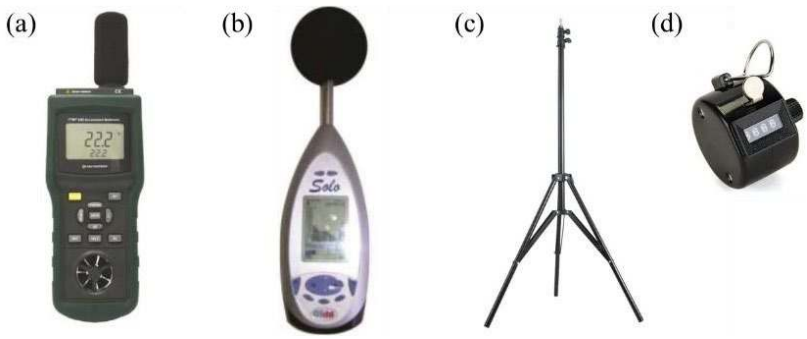


Figura 5– Equipamentos utilizados nas medições. Legenda: (a) ITMP-600; (b) SOLO SLM; (c) Tripé; (d) Contador Manual.

Para medição dos parametros acústicos foram utilizados medidores multifuncionais ITMP-600 devidamente calibrados (figura 5, imagem “a”, fornecido pelo laboratório de conforto ambiental da UFPB) , sonômetro da marca 01dB, modelo SOLO SLM (figura 5, imagem “b”, gentilmente cedido pelo laboratório de conforto ambiental da UFRN), tripés para posicionar os medidores a uma altura de 1,50m do chão (Figura 5, imagem “c”) e contadores manuais (Figura 5,” imagem d”). Os resultados de L_{Aeq} obtidos foram organizados em planilhas, como na tabela 1.

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

NÍVEIS SONOROS EQUIVALENTES - L_{Aeq} - dB						
Pontos	**Dia 1**		**Dia 2**		**Dia 3**	
	Matutino	Vespertino	Matutino	Vespertino	Matutino	Vespertino
1	76	77	77	75	75	75
2	73	66	73	73	75	77
3	64	63	72	67	65	65
4	63	73	72	70	69	70

Fonte: Elaborado pelos autores

Ainda na pesquisa de campo, realizou-se a contagem no número de veículos totais passantes nas ruas dos pontos de medição. Os veículos foram classificados em duas categorias: veículos leves (VL) – carros e motocicletas; e veículos pesados (VP) – caminhões, vans e ônibus. Visto que os pontos de medição foram posicionados em esquinas de quadras, o registro do volume de tráfego considerou duas ruas por ponto, nos períodos definidos para a coleta, como pode ser observado na Tabela 2. Ademais, para auxiliar na contagem dos veículos, utilizou-se contadores manuais , durante os dez minutos de medição em cada ponto e horário. Vale salientar que na etapa pesquisa de campo contou-se com ajuda de alunos voluntários, que foram treinados e colaboraram com este trabalho.

Tabela 2 – Fluxo de veículos coletados em campo.

CONTAGEM DE VEÍCULOS (LEVES E PESADOS)																
Pontos		Dia 1				Dia 2				Dia 3				Média (3 dias/hora)			
		Matutino		Vespertino		Matutino		Vespertino		Matutino		Vespertino		Matutino		Vespertino	
		VL	VP	VL	VP	VL	VP	VL	VP	VL	VP	VL	VP	VL	VP	VL	VP
1	**A**	208	7	244	6	559	15	250	4	197	6	211	2	1.928	56	1.410	24
	B	21	0	21	0	21	0	18	0	14	0	22	0	112	0	122	0
2	**A**	167	6	247	1	154	6	248	2	161	6	262	1	964	36	1.514	8
	B	37	0	38	0	36	0	42	0	32	0	53	0	210	0	266	0
3	**A**	8	0	14	0	9	1	10	0	10	0	11	0	54	2	70	0
	B	15	0	21	0	10	1	27	0	21	0	30	0	92	2	156	0
4	**A**	120	2	94	2	140	6	126	0	145	4	125	1	385	24	690	6
	B	146	3	112	2	162	7	154	0	174	2	123	1	964	24	778	6

Fonte: Elaborado pelos autores.

Após concluir as fases de levantamento, tratamento e organização das informações coletadas, e realização da pesquisa de campo, deu-se início à etapa de elaboração do mapa do ruído de tráfego no *software* SoundPLAN, o qual é muito utilizado e aceito para este fim.

3.2. Elaboração do mapa de ruído

A princípio, exportou-se os mapas da morfologia urbana do bairro no formato ".dxf", de forma que pudessem ser inseridos no SoundPLAN. Então, as informações obtidas *in loco*, referentes ao volume de tráfego, foram atribuídas as suas respectivas vias. Em seguida, foram adicionadas as localizações de quatro receptores - onde foram aferidos os NPS em campo, para calibração do modelo. Por fim, indicou-se as localizações dos semáforos.

É importante ressaltar que, para a criação do mapa acústico no SoundPLAN, são necessários os dados de volume de tráfego de todas as vias do bairro. Visto que foram coletadas as informações em apenas quatro pontos do objeto de estudo (totalizando oito vias), através do método de estatística de vizinhança inserido no próprio software, o qual considera ainda a hierarquia de viária e todos os dados morfológicos do sítio, foi possivel elaborar o mapa do bairro inteiro.

No tocante às configurações do software, definiu-se uma altura de 1,5m do plano horizontal (mesma altura utilizada nas medições em campo), um grid de 10x10m, e raio máximo de 1.000 e uma reflexão. Para o modelo de cálculo, utilizou-se o RLS 90. Esta formatação possibilita um maior desempenho no processamento dos dados e a criação de mapas de boa qualidade. Todos esses parâmetros foram testados por outros autores (BRASILEIRO, 2017; PINTO,2013; PEREIRA et al., 2021) e, portanto, adotados nesta pesquisa. Assim foram gerados mapas de ruído – diurno e vespertino – que serão mostrados e explorados no próximo capítulo.

3.3. Validação do mapa de ruído

Com a finalização da inserção de todos os dados coletados, calculou-se o ruído de tráfego nos pontos onde ocorreu as medições *in loco*, a fim de verificar validação dos resultados gerados pelo *software.* Cruzando os dados entre os valores obtidos nas medições em campo com os calculados pelo programa (tabela 3), observou-se um desvio máximo de apenas 2,90 dB. Portanto, pode-se concluir que o modelo está devidamente calibrado, visto que a diferença entre os valores calculados e os aferidos em campo deve ser de, no máximo, 4,6 dB (LICITRA; MEMOLI, 2008).

Tabela 3 - Comparativo entre os LAeq medido e calculado.

NÍVEIS SONOROS EQUIVALENTES (L_{Aeq}) – média dos 3 dias						
Pontos	**Pesquisa de campo- L_{Aeq} (dB)**		**Cálculo *SoundPlan* L_{Aeq} (dB)**		Desvio	
	Matutino	Vespertino	Matutino	Vespertino	Matutino	Vespertino
1	76,00	75,80	77,80	75,80	1,80	0,00
2	73.70	72,10	74,20	74,20	0,50	2,10
3	67,00	65,20	64,90	64,80	2,10	0,40
4	68,00	71,00	70,90	68,80	**2,90**	2,20

Fonte: Elaborado pelos autores.

4. RESULTADOS

Com a finalização dos mapas de ruído matutino e vespertino (Figuras 6 e 7), pode-se enteder de forma espacializada como se dá a poluição sonora no bairro . De modo quantitativo, é possível observar uma incidência de ruído entre 60 dB e 70 dB, na grande maioria das quadras. Valores que, segundo a OMS (WHO, 2017), já são considerados nocivos ao bem-estar humano. Ademais, nota-se que há pouca diferença entre os valores registrados nos períodos matutino e vespertino.

Vale ressaltar que devido o ruído de tráfego ter sido o ponto central do mapeamento acústico realizado, o traçado e o comportamento das ruas e avenidas do bairro influenciam diretamente os resultados. Posto isto, observa-se que o Jardim Oceania é marcado pela presença de avenidas coletoras que o cruzam tanto longitudinalmente (sentido norte-sul) quanto transversalmente (leste-oeste). Elas são as responsáveis pela distribuição constante do fluxo de tráfego no interior do bairro, apresentando os mais altos índices de ruído, variando entre 70 e 80 dB. É importante destacar também a proximidade de duas destas avenidas coletoras (av. Gov. Argemiro de Figueiredo e av. Fernando Luiz Henrique dos Santos) com a orla, região mais valorizada comercialmente e diversificada em seus usos.

Pode-se perceber, inclusive, a influência da morfologia do bairro, mais estreita ao sul e larga ao norte, no seu cenário acústico. Nota-se que, ao sul há uma maior concentração do ruído devido à quantidade de avenidas coletoras e a proximidade entre elas, de forma que altos níveis de pressão sonora adentram nas quadras e atingem as edificações. Por outro lado, ao norte, devido ao afastamento entre as coletoras, localizadas nas extremidades do bairro, vê-se uma atenuação desses níveis sonoros nas suas porções centrais.

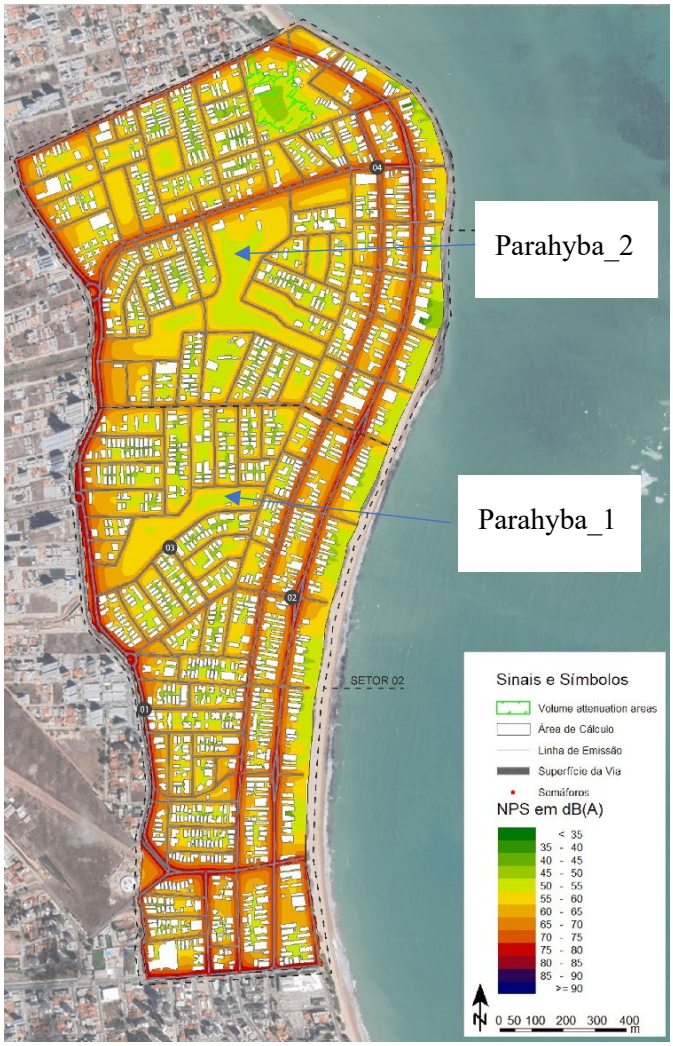


Figura 6– Mapa de ruído matutino Jardim Oceania

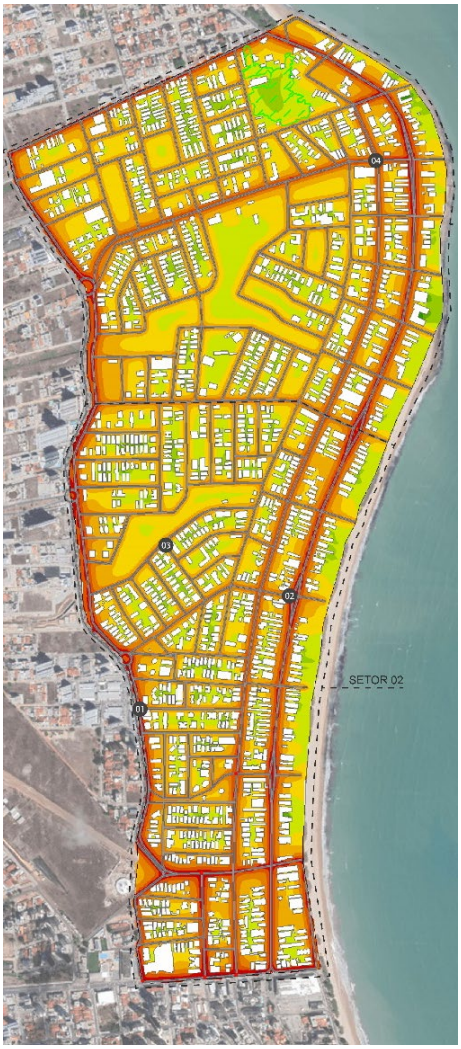


Figura 7– Mapa de ruído vespertino Jardim Oceania

É importante destacar que, apesar de apresentar cenário acústico mais ameno na porção norte do bairro, devido ao distanciamento entre as vias coletoras, ainda assim os valores registrados ultrapassam, na grande maioria das vias, os níveis de ruído permitidos pela norma NBR 10151:2019 para uso misto predominantemente residencial, que preconiza L_{Aeq} de 55dB diurno. Apesar desta norma não tratar especificamente de ruído de tráfego, seus limites preconizados podem ser usados para efeito de comparação. Em relação ao setor Sul do bairro, nota-se uma ocorrência predominante de níveis sonoros entre 55 dBe 65 dB, nos quarteirões margeados por vias locais. Por outro lado, nas quadras que, em pelo menos uma de suas faces, tem contato com vias coletoras, verifica-se níveis de pressão sonora oscilantes entre 60 dBe 80 dB. Uma vez que o uso do solo nessa região é majoritariamente residencial – com exceção das imediações das vias coletoras próximas à orla, onde se percebe uma maior variedade de usos – atesta-se, assim como no setor anterior, uma inconformidade com os limites estabelecidos pela NBR 10.151:2019.

Outro fator interessante do bairro deve-se a presença de dois parques lineares urbanos– Parahyba 1 e Parayhba 2 (sinalizados na Figura 6). Apesar de ambos não apresentarem vegetação maciça densa, e sim diversa e espaçada, sua grande extensão vegetada contribui para a atenuação dos níveis de pressão sonora, ainda que leve e localizada na porção central destes, apresentando níveis entre 50 e 55dB. Isso mostra que nestas áreas cria-se zonas “calmas” , sevindo como refúgios urbanos importantes aos moradores, que aproveitam para atividades de lazer, pique-niques. Infelizmente esse cenário não chega a atingir as bordas dos parques , nas pistas de caminhada e corrida, as quais voltam a ser contaminadas pela poluição sonora circundante.

A figura 8 revela alguns trechos selecionados do bairro que apresentam situações específicas. O trecho A ilustra um quarteirão margeado em todas as faces por vias coletoras que atingem níveis elevados (indo até 80 dB) , os quais adentram a quadra e deixam os lotes em situação acústica difícil. De modo oposto, apresenta-se o trecho B, no qual a quadra é circundada por vias locais, e observa-se que consegue atingir em seu interior níveis de pressão sonora mais reduzidos - em torno de 45 dB a 50 dB. O trecho C revela um conjunto habitacional em prédios H que, devido a sua forma e implantação, infelizmente expõe muitas fachadas dos blocos perimetrais ao ruído elevado de vias coletoras importantes para o bairro. Por outro lado, devido ao tamanho lote, os blocos localizados na porção central são mais beneficiados do ponto de vista acústico. Por fim, o trecho D apresenta uma situação formal interessante, um edifício em forma “U” que consegue criar “área calma” na porção central do mesmo e ainda se favorece da condição se ter como vizinho à Leste, o próprio mar. Portanto, apesar da conjuntura urbana preestabelecida, é possível minimizar os impactos do ruído de tráfego no interior das edificações a partir de um cuidado prévio quanto à volumetria e à implantação dos edifícios.

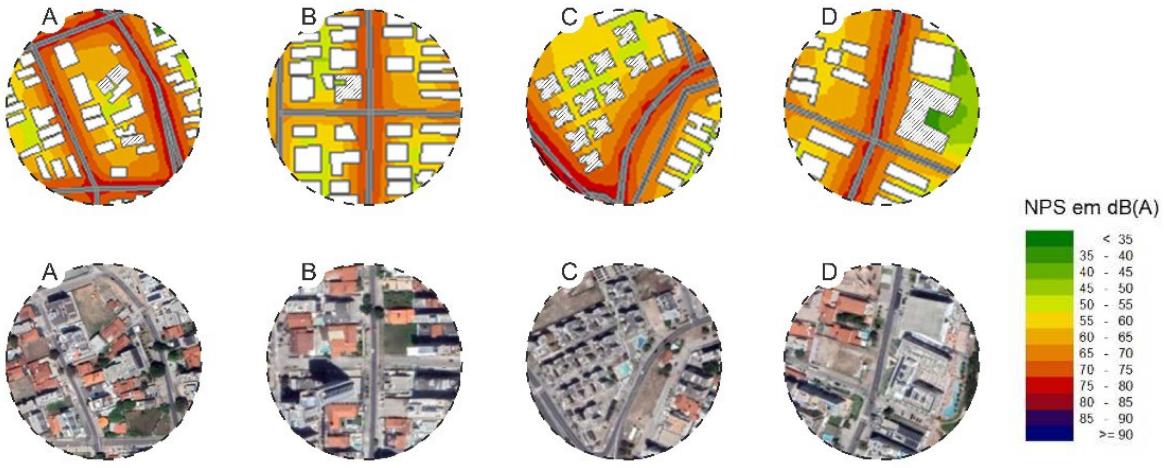


Figura 8– Trechos ampliados a partir dos mapas de ruído para ilustrar situacoes especificas

Na porção mais a Sul do bairro destaca-se a presença de uma praça (Figura 9) e uma grande escola privada (hachura da Figura 10). A praça apresenta em sua maior parte níveis de pressão sonora de até 65dB indicados pela NBR 10151 para áreas mistas com predominância de atividades culturais , lazer e turismo, excedendo esse valor próximo a via coletora. Já a escola, apresenta um cenário pior, pois sobre esta incidem níveis de ruído que oscilam entre 55 dB e 70 dB, ultrapassando os valores recomendados pela NBR 10151. No caso de escolas , que possuem áreas sensíveis como salas de aula, bibliotecas e auditórios, torna-se ainda mais necessário um raciocínio projetual que compreenda o ruído circundante , que consiga contê-lo, e que promova

uma setorização coerente com a natureza acústica dos ambientes, de modo que alguns setores mais ruidosos – tais com pátios, cantinas e quadras– não "poluam" os ambientes mais sensíveis, nem muito menos a comunidade circunvizinha. Desse modo, os projetistas devem estar muito atentos a esta importante variável de projeto–o ruído– e devem observar os valores de referência para os ambientes indicados na NBR 10152:2017.

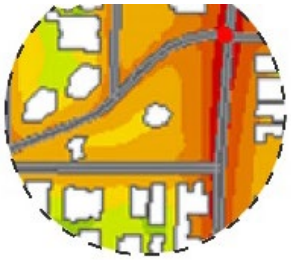
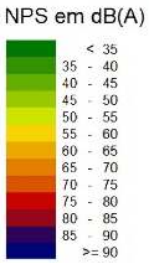


Figura 9– Praça ampliada no bairro Jardim Oceania



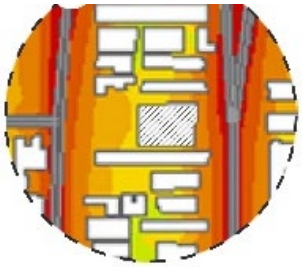


Figura 10– Escola (hachurada) no bairro Jardim Oceania

5. CONCLUSÕES

Portanto, apesar da poluição sonora ser uma questão de saúde pública, mundialmente reconhecida pela OMS, infelizmente discussões acerca de suas causas e consequências na qualidade de vida urbana, ainda são incipientes e pouco difundidas em nosso país.

Dentre as estratégias de diagnóstico, o mapeamento acústico ou mapas de ruído, têm se configurado como uma importante ferramenta de gestão da poluição sonora e devem ser utilizados tanto pela administração pública, na escala da cidade e do planejamento urbano, quanto por projetistas, na escala do edifício, contribuindo para a qualidade ambiental da cidade como um todo. Afinal, considerar a variável ruído no projeto, pode inspirar soluções formais, de implantação e setorização muito mais eficazes do ponto de vista acústico, poupando esforços futuros com reformas e trazendo beneficios aos usuários, quer seja do espaço urbano ou edificado.

Através do método adotado neste trabalho e em outras pesquisas de referência na área, verificou-se que as informações geradas satisfazem o objetivo geral e denunciam a poluição sonora no bairro Jardim Oceania, através do seu mapa de ruído. Este, permite análises muito além de que meramente quantitativas ou normativas, pois permite entender de modo visual como o ruído se propaga. Verificou-se que no bairro estudado, o qual atualmente é alvo de muita especulação imobiliária, apresentou-se cenário preocupante quanto ao ruído advindo do tráfego veicular. Certamente politicas públicas deveriam ser pensadas em favor desta população a qual tende a crescer, já que o bairro possui ainda muitos vazios urbanos.

Por fim, o presente trabalho colabora para que o debate sobre ruído urbano se amplie na cidade de João Pessoa-PB e que possam ser discutidas soluções para possíveis melhorias em prol da qualidade ambiental da cidade, com rebatimento direto na qualidade de vida de seus cidadãos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.151: Acústica – Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas – Aplicação de uso geral. Rio de Janeiro, 2019.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.152: Acústica – Níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificacoes. Rio de Janeiro, 2017.

BRASILEIRO, Tamáris da Costa. **Mapeamento sonoro: Estudo do ruído urbano no bairro Castelo Branco, em João Pessoa/PB. 2017**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.

BRASILEIRO, Tamáris; ALVES, Luciana; ARAUJO, Renata ; FLORÊNCIO, Débora; ARAÚJO, Virgínia; ARAÚJO, Bianca. **Concentration mapping of noise pollution complaints in João Pessoa-PB (Brazil) between 2012 and 2015**. PROCEEDINGS of the 22nd International Congress on Acoustics- ICA, 2016.

BRASILEIRO, T. C.; ALVES, L. R.; FLORÊNCIO, D. N. P.; ARAÚJO, V. M. D.; ARAÚJO, B. C. D. Mapas de ruído: histórico e levantamento da atual produção brasileira. **Acústica e vibrações**, Santa Maria, v. 34, n. 51, dez. 2019.

DIRECTIVA 2002/49/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 25 de junho de 2002 relativa à Avaliação e Gestão do Ruído

Ambiente. **Jornal Oficial das Comunidades Europeias.** 2002. Disponível em: < http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2002:189:0012:0025:PT:PDF> Acesso em: março de 2021.

GUEDES, Italo César Montalvão. **Influência da forma urbana em ambiente sonoro: um estudo no bairro Jardins em Aracaju (SE)**. 2005. 126p. Dissertação – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Brasileiro de 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

KEMPEN, E.; CASAS, M.; PERSHAGEN, G.; FORASTER, M. WHO **Environmental Noise Guidelines for the European Region: A Systematic Review on Environmental Noise and cardiovascular and Metabolic Effects: A Summary**. International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 15, p. 379, 2018. DOI: https://doi.org/10.3390/ijerph15020379.

LICITRA, G; MEMOLI, G. **Limits and advantages of Good Practice Guide to Noise Mapping**. Paris: Euronoise, 2008.
MAGIOLI, B. F.; TORRES, J. C. B. Influência das transformações urbanas no conforto acústico: estudo-piloto da cidade universitária da UFRJ. Revista Brasileira de Gestão Urbana, maio/ago. 2018.

NÓBREGA, Flávia Dantas da. O **processo de verticalização e a (re)produção da cidade: um estudo do bairro de Manaíra em João Pessoa, Paraíba**. 2011. 177 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2011.

PAIVA, K. M.; CARDOSO, M. R. A.; ZANNIN, P. H. T. **Exposure to road traffic noise: Annoyance,perception and associated factors among Brazil's adult population.** Science of the Total Environment, v. 650, p. 978–986, 2019. DOI: https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.09.041.

PEREIRA L.O. , MENESES, T.B.; MORAIS, J. C. **Ruído de Tráfego do bairro Cabo Branco, em João Pessoa/PB.** Anais do XII Congresso ibero-americano de acustica-FIA e XXIX Encontro da Sociedade Brasileira de Acustica-SOBRAC. Florianópolis, 2022.

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.

PINTO, Débora Nogueira. **Mapeamento Acústico como ferramenta para Predição de Ruído Urbano na área de influência do estádio Arena das Dunas, Natal/ RN**. 2013. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Programa de Pós- Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.

SILVA, N; VIEIRA S; BRASILEIRO T; MORAIS J;ARAUJO B; ARAUJO V. **Mapa do Ruído de Tráfego Veicular no Bairro do Bessa, em Joao Pessoa/PB** . Anais do XV ENCAC- Encontro Nacional de Conforto no Ambiente construído. João Pessoa, Setembro de 2019.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos os alunos do curso de Arquitetura e Urbanismo da UFPB que participaram como voluntários desta pesquisa. Agradecemos aos laboratórios Conforto Ambiental da UFPB e UFRN pelos equipamentos cedidos.