

## **INTEGRAÇÃO DE CRITÉRIOS QUALITATIVOS À AVALIAÇÃO SONORA DA PEDRA DO SAL E SEU ENTORNO, RIO DE JANEIRO, BRASIL**

**Marina Medeiros Cortês (1); Claudia Holanda (2); Maria Lygia Niemeyer (3)**

(2) Arquiteta, Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura da UFRJ,  
marinamcortes@gmail.com

(2) Bacharel em Comunicação Social, Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de  
Produção da COPPE/UFRJ, holanda.claudia22@gmail.com

(2) Arquiteta, D. SC, Professora do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura da UFRJ,  
lygianiemeyer@gmail.com

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Programa de Pós-graduação  
em Arquitetura, Av. Pedro Calmon, 550/sl. 433. Prédio da Reitoria, Ilha do Fundão, Rio de Janeiro-RJ. CEP:  
21941-590, Tel.: (21) 2598-1661 (21) 2598-1662

### **RESUMO**

Embora o incômodo do ruído ainda careça de definição mais precisa, têm sido desenvolvidos métodos de avaliação, presentes nas normas e legislações, associados apenas a critérios de aceitabilidade que refletem o grau de incômodo ou interferência com as atividades humanas. Entretanto, não se apresentam satisfatórios diante de toda a variedade de sons percebidos em um ambiente urbano. Dessa forma, foi realizado um estudo na Pedra do Sal e seu entorno, baseado não apenas nos dados de medição acústica, mas também em aspectos qualitativos da percepção do som, fornecendo uma avaliação mais completa da qualidade sonora. Após décadas de esquecimento, a região portuária voltou a ser tema central da agenda urbana do Rio de Janeiro, desde quando a cidade foi confirmada como sede das Olimpíadas de 2016. Este trabalho tem como interesse acompanhar as transformações sonoras em períodos diferentes do dia e da semana, por conta dessas intervenções, no território da Pedra do Sal e adjacências, dentro da região portuária da cidade. A Pedra do Sal, tombada pelo Instituto Estadual do Patrimônio Cultural, é o mais antigo monumento vinculado à história do samba carioca. Então, ocorre uma situação delicada, em que ao mesmo tempo que as rodas de samba são uma tradição do lugar, também se tornaram fonte de transtorno para os moradores, devido a crescente divulgação da localidade como atração turística, após a implementação do Projeto Porto Maravilha. Portanto, argumenta-se que avaliações do espaço acústico urbano devem conjugar critérios qualitativos e quantitativos, para que o contexto cultural possa ser considerado nas indicações de políticas públicas.

Palavras-chave: Paisagem Sonora, Avaliação Sonora, Região Portuária.

### **ABSTRACT**

Although the noise nuisance still needs more precise definition, evaluation methods have been developed in the rules and laws, only associated with acceptance criteria that reflect the degree of disturbance or interference with human activities. However, these methods are not satisfactory on the whole range of sounds perceived in an urban environment. Thus, a study was conducted in Pedra do Sal and its surroundings, based not only on the acoustic measurement data, but also in qualitative aspects of perception of sound, providing a more complete assessment of sound quality. After decades of neglect, the port area returned to be central theme of the urban agenda of Rio de Janeiro since when the city was confirmed to host the 2016 Olympics. This paper the interest to follow the sound changes at different times of the day and week, due to these interventions, within the pedra do sal and vicinity, within the port area of the city. The Pedra do Sal, listed by the State Institute of Cultural Heritage (INEPAC), is the oldest monument linked to the history of samba. So, there is a delicate situation, where while the samba circles are a tradition of the place, also became a source of inconvenience for residents due to increasing advertising of the locality as a tourist attraction, after the implementation of Porto Maravilha project. Therefore, it is argued that assessments of urban acoustic space should combine qualitative and quantitative criteria, to allow the cultural context can be considered in the public policy directions.

Keywords: Soundscape, Sound evaluation, Port area.

## 1. INTRODUÇÃO

Os sons são determinantes para qualificação da experiência urbana de seus habitantes. Medem também significados e transformações culturais, tecnológicas e econômicas de uma sociedade, podendo reconfigurar o espaço e provocar diferentes comportamentos e sensações. Os sons não são simples elementos formais, mas objetos culturais repletos de significados e associações, que nos permite sentir as dinâmicas de um lugar (THÉBERGE, 2005; SCHAFER, 1994; LABELLE, 2010). Nesse artigo, realizamos uma avaliação acústica da Pedra do Sal e arredores, área tombada pelo INEPAC em 1984, considerada como núcleo simbólico da Pequena África na região portuária do Rio de Janeiro. Nesse território, regularmente são realizadas rodas de samba no período noturno, transformando a Pedra do Sal numa arquibancada que atrai centenas de pessoas. As características peculiares desse sítio nos levam a argumentar que aspectos subjetivos devem ser considerados nas avaliações de impacto sonoro. Análises exclusivamente objetivas baseadas apenas em medições, por exemplo, não conseguem abordar aspectos simbólicos da paisagem sonora. Defende-se, portanto, que critérios objetivos e subjetivos da ambiência sonora precisam ser conjugados.

A região portuária do Rio de Janeiro, onde está inserida a Pedra do Sal, é um sítio de especial importância histórica, cultural e simbólica para a cidade. Por entre suas ruas e becos, também surgiu o que hoje reconhecemos como o samba urbano carioca (LOPES, 2005). O Porto também foi porta de entrada de milhões de pessoas trazidas da África, para serem comercializadas como escravas durante o período colonial. Na primeira metade do Século XIX, o Rio de Janeiro tinha a maior população escrava urbana das Américas (KARASCH, 2000). A região abriga os bairros centrais da cidade e ao longo do tempo, foi sendo alterada e embelezada para atender às necessidades de cada época (ABREU, 2013). Os sucessivos aterros mudaram a feição do local, que hoje aos 450 anos de fundação do Rio de Janeiro, passa por outro intenso e acelerado processo de transformação morfológica e estrutural, desde a aprovação do Projeto Porto Maravilha.

Após décadas de esquecimento, a região portuária voltou a ser tema central da agenda urbana do Rio de Janeiro, desde quando a cidade foi confirmada como sede das Olimpíadas de 2016. Em junho de 2009, foi lançado o projeto Porto Maravilha, com a promessa de reurbanizar a região até 2016, além de executar a demolição do Elevado da Perimetral (já concluída), transformar a Avenida Rodrigues Alves em via expressa, criar a nova rota Binário do Porto, reurbanizar 70 km de vias, entre outras intervenções, segundo informações do site oficial do projeto (CDURP, 2015).

O Porto Maravilha é uma Parceria Público Privada (PPP), formada pelo Consórcio Porto Novo (Odebrecht, OAS e Carioca Engenharia) e pela Prefeitura do Rio de Janeiro através da CDURP (Companhia de Desenvolvimento Urbano da Região do Porto do Rio de Janeiro), instituída pela Lei complementar n. 102. Trata-se de um projeto ambicioso, que pode ser visto a partir da literatura sobre Grandes Projetos Urbanos (BIANCHINI; DAWSON; EVANS, 1992; COMA, 2011; SWYNGEDOUW; MOULAERT; RODRIGUEZ, 2002). Esses projetos se apresentam como formas de promover a regeneração e requalificação de espaços urbanos deteriorados, ao mesmo tempo em que facilitam a implementação de uma agenda de caráter neoliberal, introduzindo o setor privado dentro de processos de elaboração de políticas públicas (COMA, 2011).

O projeto prevê ainda o aumento da população de 32 mil para 100 mil habitantes em 10 anos; aumento da área verde de 2,46 % para 10,96%; aumento de 50% na capacidade de fluxo de tráfego na região; redução da poluição do ar e sonora; a redução do transporte pesado na região e transformação da região em referência para a cidade. A região, há anos descuidada e esquecida, vem passando por mudanças arquitetônicas radicais, especialmente pela retirada do elevado (viaduto) da Perimetral, construído entre os anos de 1950 e 1960, e pela construção de novos prédios residenciais e corporativos. As intervenções incluem os bairros históricos da Gamboa, Saúde e Santo Cristo, além de parte do Centro (CDURP, 2011a).

Este trabalho tem como interesse acompanhar as transformações sonoras em períodos diferentes do dia e da semana, por conta dessas intervenções, no território da Pedra do Sal e adjacências. Em cidades como o Rio de Janeiro, o tipo de clima e as características geográficas existentes estimulam a apropriação dos espaços livres para atividades de cultura, estar e lazer, como ocorre entre o Largo São Francisco da Prainha e a Pedra do Sal, com uma intensa movimentação de pessoas, atraídas pela vida noturna da localidade. As análises acústicas são uma forma de pensar um local não só por sua geografia, mas através de seus sons, construindo uma cartografia sonora que exiba as variações do ambiente.

O ruído gerado pelo trânsito é o mais comum e com o grande desenvolvimento do setor, se tornou o maior problema para o conforto acústico urbano. Entretanto, existe uma multiplicidade de fontes sonoras no meio urbano, além do tráfego, que não são levados em consideração. Os sons são elementos estruturadores dos espaços urbanos, comumente negligenciados pelos urbanistas. Além disso, quando tratados, são colocados apenas como um incômodo, ruídos a serem eliminados ou permitidos, em circunstâncias específicas (REGO, 2004). Schafer (1994), desde os anos 70, destaca a importância que todos os sons de um

ambiente devem ter a possibilidade de ser escutados, chamando de “paisagem sonora”. Barry Truax (2001), que foi parceiro de Schaffer no World Soundscape Project, adiciona a ideia de percepção ao conceito. O ambiente sonoro, como caracterizado por Barry Truax, refere-se muito mais do que o som dentro do ambiente. É um termo que se refere a como os indivíduos de determinada cultura percebem e respondem a sons do ambiente (TRUAX, 2001).

Existem métodos de avaliação sonora urbana que levam em consideração os fatores físicos e comportamentais mais significativos para situações específicas. Tais métodos estão associados a critérios de aceitabilidade que refletem o grau de incômodo ou interferência com as atividades humanas. Os métodos clássicos expressos nos Níveis Estatísticos e Nível de Pressão Sonora Equivalente, representados nos mapas de ruído, por exemplo, já se encontram atualmente pesquisados e difundidos. Porém, não são satisfatórios para avaliar toda a variedade de sons percebidos em um ambiente urbano. Existem autores que defendem que os métodos mais adequados para a avaliação de experiências de desenvolvimento sustentável deveriam ser mais qualitativos, em função das limitações explícitas e implícitas que existem em relação aos indicadores simplesmente numéricos, muito embora, em alguns casos, avaliações qualitativas podem ser transformadas numa notação quantitativa (BELLEN, H. M. van, 2006).

## 2. OBJETIVO

O objetivo deste artigo é a construção de uma cartografia sonora diurna e noturna da Pedra do Sal e arredores, que contemple critérios qualitativos nos métodos clássicos de avaliação sonora utilizados. Esse sítio é de importante valor histórico, simbólico e cultural para a cidade do Rio de Janeiro, onde ocorrem manifestações populares tradicionais como rodas de samba e visitas turísticas.

## 3. ÁREA DE ESTUDO

### 3.1. Delimitação da área

Por meio da CDURP, a Operação Urbana Porto Maravilha criou uma proposta de divisão da região portuária em 11 núcleos homogêneos “com a finalidade de evidenciar suas peculiaridades e seu potencial de desenvolvimento” (CDURP, 2011a). A zona portuária é considerada como Área de Especial Interesse Urbanístico (AEIU). A região explorada nesse artigo faz parte do núcleo 2, chamado núcleo Morro da Conceição. De acordo com o levantamento, suas características predominantes são: “área essencialmente residencial com alta concentração de sobrados e monumentos históricos preservados, sendo de altíssimo interesse turístico. O morro localiza-se na periferia da Praça Mauá e é de fácil acesso a pé por meio de suas escadarias e ladeiras ou então pela própria Pedra do Sal ou pelo Jardim do Valongo” (CDURP, 2011a) (ver Fig. 1).



Figura 1 - Divisão dos 11 Núcleos da Região Portuária do Rio, com destaque para o Morro da Conceição (CDURP, 2011a).

Percebe-se, portanto, que na região portuária, há vários pontos de interesse para realização de pesquisas sobre o ambiente acústico. A delimitação da área se deu após visitas exploratórias e caminhadas sonoras (TRUAX, 2001), consulta da literatura sobre a região, análise da variedade do tecido urbano, bem como a presença de bens tombados e percepção de sons marcantes no território.

Assim, foi selecionada uma área de estudo dentro do Projeto Porto Maravilha, no núcleo do Morro da Conceição, que abrange a Pedra do Sal e adjacências, tais como a Av. Sacadura Cabral, Av. Camerino, trechos do Morro da Conceição (Praça Leopoldo Martins e Observatório do Valongo) e Largo São Francisco da Prainha. Essa região também é impactada pela presença sonora de um exaustor de grande porte instalado em frente ao Largo São Francisco da Prainha, que funciona ininterruptamente por ocasião das obras.



Figura 2 - Limite do Morro da Conceição e da área de estudo (Adaptado de CDURP, 2011).

A Pedra do Sal foi tombada definitivamente pelo Instituto Estadual do Patrimônio Cultural (INEPAC) em maio de 1987 através da resolução n. 23 de 27/04/1987 (SIGAUD; PINHO, 2000), por ser testemunho cultural mais que secular da africanidade brasileira, espaço ritual consagrado e o mais antigo monumento vinculado à história do samba carioca. A Pedra do Sal, no Morro da Conceição, faz parte da região conhecida historicamente por “Pequena África”, que se estendia do entorno da Praça Mauá até a Cidade Nova (VIANNA, 2004). A origem do seu nome se deu por ser nas redondezas que se carregava o sal, popularizando-se como Pedra do Sal. Ali se instalaram os primeiros negros do bairro da Saúde, se encontraram as tias baianas, eram realizadas festas de candomblé e rodas de choro. Por essas ruas e becos, nasceram os ranchos e o carnaval carioca. No dorso da Pedra do Sal estão inscritas as raízes do nosso samba. Em suas pensões, o batuque e o jongo se transformaram em partido alto, raízes do samba urbano carioca (SIGAUD; PINHO, 2000; LOPES, 2005).

## 4. MÉTODO

A metodologia de avaliação buscou complementar os dados obtidos nas medições de níveis de pressão sonora com uma escuta sensível nos pontos notáveis, como forma de enfatizar a grande variedade de sons presentes, determinantes para qualificação da experiência urbana de seus habitantes.

### 4.1. Referências

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente é responsável pela fiscalização da poluição sonora na cidade. Para medição dos níveis de ruídos na Cidade do Rio de Janeiro são seguidas as determinações da Lei Municipal N.3.268 de 29/08/2001, alterada pela Lei N.3.342 de 28/12/2001, e em especial, as do Decreto Municipal N. 29.881 de 18/09/2008 no seu Regulamento n.º 2. Essa Lei é baseada na NBR 10151 (ABNT, 2000), onde os níveis máximos permitidos medidos na unidade Decibel, dB(A) são enquadrados por horário, diurno / noturno e pelo Zoneamento da cidade. Assim, no período diurno (de 7:00h às 22:00h) os níveis tabelados são mais permissivos e no período noturno (de 22:00h às 7:00h) são mais restritivos. Nos Domingos e feriados o período diurno é considerado de 8:00h às 22:00h.

De acordo com o Plano Diretor do Rio de Janeiro, a área estudada se enquadra na Zona Residencial 3. Porém, também é uma Área de Interesse Turístico, onde a Operação Urbana Consorciada da Região do Porto do Rio pode modificar o Plano Diretor. Dessa forma, considerando a área como Zona Turística, os níveis máximos para sons e ruídos externos é de 65dB(A) para o horário diurno e 60 dB(A) para o horário noturno.

A Lei Municipal 3268 de 29 de agosto de 2001, em seu título IV que fala sobre permissões, estabelece no Art. 9º que *"serão permitidos, independentemente dos níveis emitidos, os ruídos e sons que provenham de: I - exibições de escolas de samba e de entidades similares de música de expressão popular, em desfiles oficiais, em locais e horários autorizados pelo órgão competente"*.

O capítulo III do Decreto Municipal N. 29.881 de 18/09/2008 versa sobre a exibição de cantores, músicos e pequenos conjuntos musicais. O Art. 162 diz que:

*"é permitido a cantores, músicos e pequenos conjuntos musicais exibirem-se em logradouros públicos da Zona Turística, de domingo a quinta-feira até às 24 (vinte e quatro) horas e, nos demais dias e vésperas de feriados, até às 2 (duas) horas do dia seguinte, em frente aos bares e restaurantes que funcionem com mesas e*

*cadeiras na calçada, com a concordância dos responsáveis pelo estabelecimento. Parágrafo único. As exhibições de que trata o caput deste artigo não poderão perturbar o tráfego ou a livre circulação de pedestres ou provocar incômodos aos frequentadores do local ou aos moradores da vizinhança, não sendo permitida, em nenhum caso, a utilização de amplificadores de som" (SMAC, 2008, c.3, p.68).*

Além das referências normativas, utilizou-se o Estudo de Impacto de Vizinhança feito para a Região do Porto (CDURP, 2011b). A Operação Urbana Consorciada da Região do Porto do Rio realizou um levantamento para verificar os níveis de ruído na Área Diretamente Afetada (ADA), para compará-los com os impactos provocados pelas intervenções propostas, entre os meses de setembro a novembro de 2009. As medições foram feitas no período diurno e noturno. Com esse estudo, é possível verificar os níveis de ruído antes do início das obras, em áreas dentro ou muito próximas das localidades abordadas nesse artigo (ver Tabela 01).

Tabela 01. Medições de ruído realizadas pela Operação Urbana Consorciada do Porto do Rio, no período diurno e noturno, para pontos próximos ou na própria área de estudo (CDURP, 2011b).<sup>1</sup>

Pontos de Medição	Diurno (LAeq)	Diurno (Lmax)	Noturno (LAeq)	Noturno (Lmax)
Rua Edgard Gordilho c/ Av. Venezuela	83,2	86,3	69,2	71,3
Av. Barão de Tefé c/ Av. Rodrigues Alves	82,5	85,4	75,9	77,3
Av. Barão de Tefé c/ Av. Venezuela	80,6	84,2	65,5	70,4
Av. Barão de Tefé c/ Rua Sacadura Cabral	73,2	75,2	67,5	71,7
Rua Barão de São Félix com Rua Camerino	77,8	79,5	69	71,7

#### 4.2. Medições de Nível de Pressão Sonora - NPS

Foram feitas medições do Nível de Pressão Sonora em 12 pontos, apresentados na Figura 3. Utilizou-se o medidor da marca Kimo, modelo 200, na curva de ponderação (A), em resposta rápida (fast). De acordo com as recomendações da NBR 10.151 (ABNT, 2000), o equipamento foi posicionado 1,20 metros acima do solo e afastado, no mínimo 1,50 metros de fachadas, muros ou outras superfícies refletoras. Foi registrado o nível de ruído equivalente (LAeq) por períodos de 5 minutos.

As medições foram feitas nos dias 08, 13 e 14 de abril de 2015. Nos dias 08 e 14 de abril (quarta e terça-feira, respectivamente) foram realizadas no período da tarde, com início às 16:00h e término às 18:00h, para aferir o ambiente acústico em horário de pico de trânsito. Já no dia 13 de abril, a noite, por causa da roda de samba ao ar livre na Pedra do Sal, que ocorre todas as segundas-feiras. Assim, é possível identificar alterações na paisagem sonora em decorrência da modificação na ocupação e usos do local. Além disso, para comparação dos resultados das medições com o fluxo do tráfego viário, contabilizou-se o número de veículos leves e pesados, simultaneamente com as medições (Tabela 02). Por motivos de segurança, principalmente devido ao horário, as medições noturnas nos pontos mais distantes da Pedra do Sal (Pontos 09, 10, 11 e 12), não puderam ser realizadas.

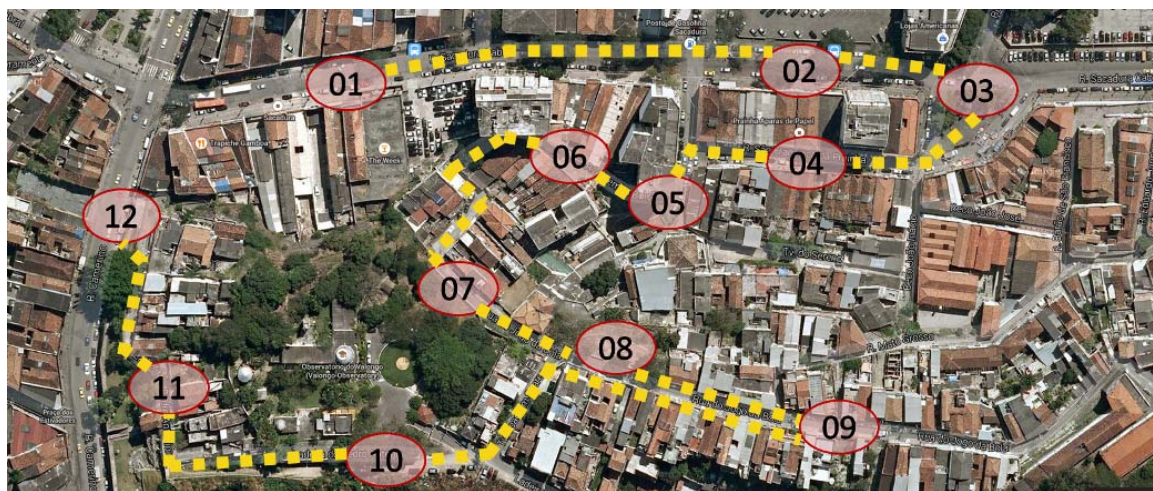


Figura 3 - Percurso e localização dos pontos de medição.

<sup>1</sup> Para acesso ao estudo completo:

<http://www.portomaravilha.com.br/conteudo/estudo/Relatório%20Técnico%20de%20Avaliação%20de%20Ruído%20Ambiental%20Avaliação%20do%20nível%20de%20Pressão%20Sonora%20Outubro%202011.pdf>

Tabela 02. Medições sonoras e quantidade de veículos leves e pesados nos pontos de estudo.

Pontos	Endereço	Circuito vespertino			Circuito noturno		
		LAeq	Veículos leves/pesados	Total Veículos	LAeq	Veículos leves/pesados	Total Veículos
01	Rua Sacadura Cabral, 133	72,3	55/8	63	66,2	20/6	26
02	Rua Sacadura Cabral, 83	74,0	34/10	44	75,7	20/10	30
03	Largo São Francisco da Prainha	75,2	44/10	54	80,6	33/9	42
04	Rua São Francisco da Prainha,37	64,3	2/1	3	80,6	1/0	1
05	Largo João da Baiana (parte baixa da Pedra do Sal)	62,6	1/0	1	86,1	0/0	0
06	Escadaria Pedra do Sal	60,7	0/0	0	80,9	0/0	0
07	Rua Jogo da Bola, 142	53,6	0/0	0	53,5	0/0	0
08	Pça. Leopoldo Martins (Mirante da Conceição)	62,4	4/0	4	65,1	1/0	1
09	Rua Jogo da Bola, 67	65,4	6/0	6	Medições não realizadas por motivo de segurança		
10	Lateral do observatório do Valongo	59,5	1/0	1			
11	Jardins suspensos do Valongo (parte alta)	62,0	0/0	0			
12	Rua Camerino, 8	76,3	63/20	83			

## 4.2. Análise qualitativa

A análise qualitativa foi feita no mesmo momento em que as medições de Nível de Pressão Sonora aconteciam. Dessa forma, foram identificados os componentes da paisagem sonora, através de registros dos eventos sonoros em termos descritivos, visuais (fotografias) e com gravações, através do gravador portátil de áudio digital TASCAM DR-40, 4 canais e microfones ajustáveis. Nessa etapa do trabalho, buscou-se encontrar descritores da paisagem sonora dos pontos estudados, através da percepção humana, com observações por parte das autoras do artigo.

Rego (2011) apresenta uma metodologia com definição de categorias sonoras. Ao refletir sobre o que se escuta, pensa-se consequentemente na permanência de uma paisagem sonora. Essa paisagem deve ser constante e permanecer por um período suficiente para poder identificar um ambiente urbano, fato esse que não é tão simples, ao se considerar a efemeridade dos sons. Assim, essa "permanência" sonora ocorre quando os sons são categorizados como eventos sonoros, isto é, variações sonoras que mantém de algum modo o mesmo significado e vão reforçando, pela sua ocorrência, um certo ambiente urbano. Esse intuito só é alcançado quando o leitor, ao ler uma descrição sonora, é capaz de interpretá-la e imaginar esse som, compartilhando assim da mesma experiência vivida pelo escritor.

## 4.3. Análise morfológica

Partindo-se do pressuposto de que o aumento da poluição sonora também está relacionado com as características morfológicas do campo de propagação como densidade da malha urbana, disposição e forma das edificações, perfil de ruas, pavimentações e existência de áreas verdes (NIEMEYER, 2007; ARIZMENDI, 1980; VALADARES; GERGES, 1998), para cada ponto de estudo foram identificadas algumas dessas características como mostra a Tabela 03.

Tabela 03. Características morfológicas dos pontos de estudo.

Pontos	Características das Ruas			Características das vias			
	Tipo - "L" ou "U"	Piso Passeio	Revestimento fachada	Larg. (m)	Nº de faixas de veículos	Sentidos	Piso
01	Rua em "U"	piso intertravado	alvenaria pintada	6,00	2	1	asfalto
02	Rua em "L"	piso intertravado	alvenaria pintada	6,00	2	1	asfalto
03	Rua em "L"	concreto e paralelepípedo	alvenaria pintada	6,00	2	1	asfalto
04	Rua em "U"	intertravado	alvenaria pintada	5,50	1	1	paralelepípedo
05	Rua em "U"	pedra, cimento e pedra portuguesa	alvenaria pintada	Não existe via de tráfego de veículos			
06	Rua em "U"	pedra e concreto	alvenaria pintada e pastilha	Não existe via de tráfego de veículos			
07	Rua em "U"	concreto	alvenaria pintada e cimento	3,30	1	2	pedra e concreto
08	Rua em "L"	cerâmica e concreto	alvenaria pintada e pastilha	5,50	1	2	pedra
09	Rua em "U"	piso intertravado / cimento	alvenaria pintada	5,50	1	2	paralelepípedo / cimento
10	Rua em "L"	cerâmica e grama	cimento	Não existe via de tráfego de veículos			
11	Rua em "L"	piso pedra / cimento	pedra / cimento	Não existe via de tráfego de veículos			
12	Rua em "U"	piso intertravado	alvenaria pintada	9,50	3	1	asfalto

#### 4. ANÁLISE DE RESULTADOS

Os sons, entre o "silêncio absoluto" e "barulho ensurdecedor", nos oferecem inúmeras e ricas sonoridades que povoam as cidades, que trabalhadas podem dotar os espaços urbanos de mais qualidade de vida (REGO, 2004). Um ruído do tráfego de cerca de 70 dB(A), por exemplo, mascara toda a informação acústica das atividades humanas em um centro urbano. Por outro lado, o ruído do tráfego se mantendo na faixa de 50 dB(A), todas as atividades humanas são audíveis e até mesmo dominantes (TISSEYRE, 2010). Esses tipos de sons das atividades humanas e da natureza foram se destacando a medida que se avançava no percurso a pé, saindo das vias de grande fluxo, como a Sacadura Cabral e subindo o morro da Conceição, pela Rua Jogo da Bola. No ponto 7, por exemplo, foi verificado níveis sonoros de 53,6 dB(A) no horário vespertino e 53,5 dB(A) no noturno. Nesse ponto de medição, o som das atividades humanas dentro das casas, dos animais, dos pássaros, do vento batendo na copa das árvores consegue se destacar como eventos sonoros constantes. Dessa forma, apresenta-se como um indicador de qualidade sonora para o conforto dos usuários e população dos edifícios ao seu redor.

Os dados da pesquisa da Operação Urbana Consorciada da Região do Porto do Rio demonstram que em 2009 os Níveis de Pressão Sonora registrados foram bastante elevados, superando os recomendados pela norma NBR 10.151 (ABNT, 2000). Com as medições realizadas, agora com a obra em andamento, percebe-se que a situação atual não mudou. As principais vias da área de estudo como a Rua Sacadura Cabral (Pontos 01, 02 e 03) e a Rua Camerino (Ponto 12) apresentaram valores acima de 72 dB(A), no horário vespertino, também muito acima do recomendado pela ABNT 10.151, que seria 65 dB(A) para o horário diurno. Todos os outros pontos de medição se encontram dentro do limite diurno. Para a noite, o nível recomendado é de 60 dB(A) e todos os pontos de medição, com exceção do Ponto 7, ficaram acima desse valor.

Na Pedra do Sal, apenas motos podem circular. À noite, o tráfego é irrelevante e bastante reduzido nas imediações, como a rua da Prainha, onde é permitida a circulação de veículos de pequeno porte. No entanto, é nesse horário que as manifestações culturais provenientes das apropriações desse espaço urbano atingem níveis extremos de pressão sonora. Assim, foi registrado o LAeq de 86,1 no Largo João da Baiana (ponto 5 - Figura 4), ao pé da Pedra do Sal, em horário noturno. Na escadaria da Pedra do Sal (ponto 6 - Figura 5), o LAeq de 80,9 à noite em contraposição ao LAeq de 60,7 no período da tarde. Esse resultado provém especialmente da roda de samba com caixas amplificadoras e da aglomeração de pessoas.



Figura 4 - Foto do Largo São João da Baiana durante roda de samba a noite (<http://rodadesambadapedradosal.blogspot.com.br>)



Figura 5 - Foto da escadaria da Pedra do Sal, com vista para o Largo São João da Baiana durante o dia.

A situação no Largo São Francisco da Prainha (ponto 3) é bem semelhante, pois ambos territórios no horário da noite, há apresentações culturais e de música ao vivo. Nesse ponto, foram registrados LAeq de 75,2 durante a tarde e 80,6 durante a noite. Entretanto, principalmente na Rua da Prainha (ponto 4), os comerciantes das proximidades e alguns estabelecimentos informais, colocam música mecânica com volume muito alto para chamar a atenção das pessoas que circulam pelo local. No horário vespertino, no ponto 4 registram-se o LAeq de 64,3, e a noite LAeq 80,6. Além disso, vale salientar que tanto os eventos na Pedra do Sal e no Largo São Francisco da Prainha acabam às 24:00h, o que não ocorre nesses outros estabelecimentos.

É também importante registrar a quase onipresença sonora de um exaustor de grande porte (Figura 6) localizado em frente ao Largo São Francisco da Prainha, área a cerca de 100 metros da Pedra do Sal. Ele aparece como fundo sonoro em vários pontos de medição tanto em horário vespertino como noturno. O LAeq de 75,2 no Largo São Francisco da Prainha em horário vespertino sofre influência desse som como também do fluxo de veículos da Rua Sacadura Cabral. O exaustor, instalado por conta das obras do Projeto Porto Maravilha, gera um som de grande impacto, alcance e frequência, e ao mesmo tempo transitório, visto que será desativado com a conclusão das obras. Além do Largo da Prainha, outras áreas sofrem influência

direta desse som, sendo possível distinguir sua presença com nitidez como fundo sonoro, mesmo do Mirante do Morro da Conceição (Ponto 8), que é um dos pontos mais altos do morro, da escadaria da Pedra do Sal e de trechos da Rua Sacadura Cabral.

Percebe-se que são vários fatores que influenciam na qualidade sonora do lugar. Os pontos no Morro da Conceição, que apresentaram menores valores de LAeq nas medições, se diferenciam pela sua morfologia urbana, com topografia acidentada, mais presença de vegetação, traçado irregular e íngreme que dificulta a circulação de veículos, área predominantemente residencial, edificações térreas ou pequenos sobrados (Figuras 5 e 6). Tudo isso, cria uma realidade totalmente diferente dos pontos localizados nas grandes avenidas, com terreno mais plano que facilita o deslocamento dos veículos, as vias são largas e asfaltadas para garantir o intenso fluxo de veículos, a presença de muitas superfícies refletoras, asfalto e prédios de maior gabarito (Figuras 7 e 8).



Figura 5 - Foto do ponto 07, Rua Jogo da Bola.



Figura 6 - Foto do ponto 09, Rua Jogo da Bola.



Figura 7 - Foto do Ponto 02, Rua Rua Sacadura Cabral (Google Earth).



Figura 8 - Foto do Ponto 12, Rua Camerino (Google Earth).

Para finalizar a discussão dos resultados, foi feita uma tabela com as diferentes paisagens sonoras em todos os pontos de medição, com os seus respectivos Níveis de Pressão Sonora. Através da tabela 04 fica claro que a medida que o ruído do trânsito de veículos diminui outros sons acabam se destacando como eventos sonoros. O exaustor da obra do Porto também é uma fonte de ruído bastante presente.

Tabela 04. Paisagens Sonoras e Nível de Pressão Sonora por ponto de medição.

Pontos	Circuito Vespertino		LAeq	Circuito Noturno	
	Fundo	Paisagem Sonora		Paisagem sonora	LAeq
01	Fundo	trânsito	72,3	trânsito	66,2
	Eventos	apitos de garagem, buzina, vozes		passos, vozes, montagem de andaime, porta batendo	
02	Fundo	trânsito	74,0	Exaustor da obra do porto, motor de ônibus parado	75,7
	Eventos	vozes, obra, buzina, skate		buzinas, chiado do ônibus, música ao vivo amplificada	
03	Fundo	exaustor da obra do porto, trânsito, obra	75,2	exaustor da obra do porto	80,6
	Eventos	vozes		vozes, buzina, música ao vivo amplificada	
04	Fundo	exaustor da obra do porto	64,3	música mecânica	80,6
	Eventos	passos, vozes, som mecânico (música), buzina, latido, rádio de pilha, arrastar de móveis		vozes, grupos de conversa, carro, celular	
05	Fundo	exaustor da obra do porto, obra	62,6	grupo de samba com caixas de som, vozes	86,1
	Eventos	vozes, latido, sirene, buzina, moto, batidos dentro da casa		porta abrindo, risos	



06	Fundo	exaustor da obra do porto, ar condicionado, vozes	60,7	grupo de samba com caixas de som, vozes	80,9
	Eventos	passos, sons domésticos, moto, vento no coqueiro, crianças na escola, serralha		pregão de vendedor ambulante, catador de lata, garrafa, tosse	
07	Fundo	Exaustor da obra do porto, serralha	53,6	grupo de samba com caixas de som, vozes	53,5
	Eventos	buzina, vozes, passos, chave, porta batendo, sons domésticos (louça, tv), animais, pássaros, avião		sons domésticos (louça, tv), latidos, avião, assovios, vozes, passos	
08	Fundo	exaustor da obra do porto	62,4	grupo de samba com caixas de som, vozes, palmas, exaustor da obra do porto	65,1
	Eventos	voz(grito), moto, buzina, latido, avião, passos		Moto, pássaros	
09	Fundo	música mecânica, sons domésticos (varrer)	65,4	Não foram feitas as análises por motivo de segurança	
	Eventos	moto, carros, passos, vozes, buzinas, crianças, avião			
10	Fundo	Condensador ar-condicionado dos prédios próximos	59,5	Não foram feitas as análises por motivo de segurança	
	Eventos	voz, moto, buzinas, passos, sirene, obra (solda), avião, pássaros, cigarra, grilo, vento na vegetação			
11	Fundo	música mecânica, obra, veículos	62,0	Não foram feitas as análises por motivo de segurança	
	Eventos	vozes, passos, miados, mexer de chaves			
12	Fundo	trânsito, motores de máquinas das obras do porto	76,3	Não foram feitas as análises por motivo de segurança	
	Eventos	sirenes (ambulância), vozes, passos			

## 5. CONCLUSÕES

Através desse trabalho é possível observar as diferentes sonoridades que um pequeno trecho urbano pode ter durante o dia, à noite e em diferentes dias da semana. Isso ocorre, principalmente por ter um local de lazer noturno, que transforma completamente a paisagem sonora. Entretanto, durante o dia, existe lugares em que o tráfego urbano, grande contribuinte pela formação das ilhas de calor urbano, causa o mascaramento de uma rica variedade de sons, cuja escuta só se torna viável com a diminuição do fluxo.

Além disso, a partir dos resultados obtidos, percebe-se que esse território sofre forte impacto sonoro proveniente das obras do Porto Maravilha e também do aumento de frequência de pessoas que acorrem ao local atraídas pela roda de samba, que também se intensificou por conta do projeto de requalificação do espaço, aliada a campanhas de marketing. O impacto sonoro ao qual os moradores estão submetidos é muito superior ao permitido no período noturno e diurno.

No caso da Pedra do Sal, há uma situação delicada a ser considerada. O local é reduto da cultura de matriz africana no Rio de Janeiro. Já foi ponto de encontro do povo de santo que se reunia para rituais e festas do candomblé nas casas das tias baianas que ali residiam. Nessas casas e vielas nasceu o que hoje conhecemos como samba urbano carioca. Em suas escadarias, já passaram sambistas como Donga, Cartola, Pixinguinha, Heitor dos Prazeres (LOPES, 2005; VIANNA, 2004; GUIMARÃES, 2010; SIGAUD; PINHO, 2000). O samba ao pé da Pedra do Sal é uma tradição do lugar. Entretanto, o que antes era uma roda de samba acústica, sem amplificação, democrática e desejada pelos moradores e frequentadores da região, tomou ares de grande evento com a crescente divulgação do local como atração turística após a implementação do Projeto Porto Maravilha, tornando-se também uma fonte de transtorno para os moradores.

Indicar a mera extinção do samba na região não é a solução mais adequada, isso seria acabar com um dos principais elementos simbólicos e de pertencimento da região. A existência da roda de samba pode ser considerada como marco sonoro para a comunidade (SCHAFER, 1994). Recomendar o fim dessa manifestação seria apenas levar em conta os índices quantitativos do estudo, que são relevantes, mas que não traduzem o contexto cultural estudado. É necessário, assim, uma ação conjunta entre os atuais realizadores do evento e os habitantes da região que precisam ser ouvidos e considerados. Deve-se conciliar um acordo que atenda os promotores do evento, os frequentadores e, especialmente, os moradores do entorno da Pedra do Sal, que por hora são os mais penalizados com altos níveis de pressão sonora. Além disso, é necessário o controle do ruído nos estabelecimentos próximos que utilizam sons mecânicos, sem a preocupação com os horários.

A questão sonora é crítica na construção de ambientes públicos e na vivência da cidade, pois o espaço pode se tornar hostil para seus cidadãos também por conta de seus sons. A questão da qualidade do som em ambientes urbanos afeta a todos, tanto no que se refere à saúde quanto ao bem-estar e alegria de circular na cidade. No entanto, a discussão sobre o aspecto acústico de um espaço vai além das questões

sobre legislação sonora ou mensuração de decibéis, embora esse viés seja importante para se notar, por exemplo, como o poder público se relaciona com a questão do som na construção dos espaços urbanos.

É interessante a utilização de uma metodologia integrada na gestão do ruído urbano, analisando tanto os fatores quantitativos como os qualitativos. Isso permite avaliar a relação entre os espaços urbanos e as suas paisagens sonoras, servindo como ferramenta de suporte para administradores e legisladores na tomada de decisões, de forma a melhorar ou preservar a qualidade do conforto acústico nos vários espaços livres urbanos. Essa abordagem seria particularmente importante de ser considerada na região do Porto do Rio de Janeiro, que passa por uma nova e profunda transformação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.151**: Avaliação do nível do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade. Rio de Janeiro, 2000.
- ABREU, Maurício de. **Evolução urbana do Rio de Janeiro**. 2013. 4ª edição. Rio de Janeiro. Instituto Pereira Passos.
- ARIZMENDI, Luis Jesus. **Tratado fundamental de acústica en la edificación**. Ediciones Universidad de Navarra, S.A. (EUNSA). Plaza de los Sauces, 1 y 2. Barañain-Pamplona, España, 1980.
- BELLEN, H.M. van. **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.
- BIANCHINI, F.; DAWSON, J.; EVANS, R. **Flagship projects in urban regeneration**. In: HEALEY, P. et al. (Ed.). **Rebuilding the City: property-led urban regeneration**. London: E & FN SPON, 1992.
- COMA, Mauro Castro. **Del sueño olímpico al proyecto Porto Maravilha: el 'eventismo' como catalizador de la regeneración a través de grandes proyectos urbanos**. 2011. In: Revista Brasileira de Gestão Urbana, URBE, v.3, n.2. p. 211-227, jul./dez. 2011.
- CDURP - COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO DA REGIÃO DO PORTO DO RIO DE JANEIRO. **Porto Maravilha: um sonho que virou realidade**. In: Porto Maravilha Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, última atualização em 2015. Disponível em: <<http://www.portomaravilha.com.br/web/sup/OperUrbanaApresent.aspx>> Acessado em: 11 de mar. 2015.
- \_\_\_\_\_. **Região Portuária: uma proposta de divisão em núcleos**. Rio de Janeiro, 2011a. In: Porto Maravilha Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.portomaravilha.com.br/web/direito/conhecaRegiao.aspx/>> Acesso em 09 de jul. 2015.
- \_\_\_\_\_. **Relatório Técnico de Avaliação de Ruído Ambiental: Avaliação do nível de Pressão Sonora**. Rio de Janeiro, 2011b. In: Porto Maravilha Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.portomaravilha.com.br/web/esq/estudosTecnicos.aspx/>> Acesso em 09 de jul. 2015.
- KARASCH, Mary. **A vida dos escravos no Rio de Janeiro**. Companhia da Letras, 2000.
- LABELLE, Brandon. **Acoustic Territories: sound culture and everyday life**. Bloomsbury. 2010.
- LOPES, Nei. **Partido Alto Samba de Bamba**. Rio de Janeiro: editora Pallas, 2005.
- NIEMEYER, Maria Lygia Alves de. **Conforto acústico e térmico, em situação de verão, em ambiente urbano: Uma Proposta Metodológica**. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Engenharia de Produção, RJ, 2007.
- REGO, Andrea Q.; NIEMEYER, Maria Lygia. Qualidade sonora e clima urbano: cotejando dimensões invisíveis. In: **Anais do II Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo - ENANPARQ**: Teorias e práticas na Arquitetura e na Cidade Contemporâneas Complexidade, Mobilidade, Memória e Sustentabilidade. Natal, 2012.
- REGO, Andrea Queiroz. Os sons como elementos de qualificação do ambiente - Uma metodologia de registro e armazenagem. In: **XI Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído - ENCAC e VII Encontro Latino Americano de Conforto no Ambiente Construído - ENLAC, 2011**. XI ENCAC, 2011.
- REGO, Andrea Queiroz. **Os sons da Cidade do Rio de Janeiro**. In: Acústica 2004, Guimarães. Anais do Acústica, 2004.
- SCHAFFER, R. Murray. **The soundscape - our sonic environmental and tuning of the world**. Destiny Books. Rochester, USA, 1994.
- SMAC - SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE DO RIO DE JANEIRO. **Lei 3268** (2001). Da Proteção contra Ruído.
- \_\_\_\_\_. **Decreto Municipal nº 29.881**, de 18 de setembro de 2008. Consolida as Posturas da Cidade do Rio de Janeiro e dá outras providências.
- SIGOUD, Márcia; PINHO, Claudia Maria (pesquisa e texto). 2000. **Morro da Conceição: da memória o futuro**. Instituto Municipal de Urbanismo Pereira Passos. Rio de Janeiro. Sextante.
- SWYNGEDOUW, E.; MOULAERT, F.; RODRIGUEZ, A. **Neo-liberal urbanization in Europe: large-scale urban development projects and the new urban policy**. Antipode, n. 34, p. 542-577, 2002.
- THÉBERGE, Paul. 2005. **Sound maps: music and sound in cybercartography**. In: Cybercartography: theory and practice. Edited by Fraser Taylor. Elsevier.
- TISSEYRE, Alain. Composition of urban soundscapes – environmental 4d modeling. In: Mediterranean Congress on Acoustics, 1., 2010, Salé - Morocco. Anais...Salé: High School of Technology of Salé, 2010.
- TRUAX, Barry. **Acoustic Communication**. Westport: Greenwood, 2001.
- VALADARES, V. M.; GERGES, S. N. Y. Comportamento das distribuições estatísticas acumuladas do ruído do tráfego veicular em vias arteriais em Belo Horizonte, MG. In: **Congresso Iberoamericano de Acústica, 1**; Simpósio de Metrologia e Normalização em Acústica do Mercosul, 1; Encontro da Sociedade Brasileira de Acústica, 18, 1998, Florianópolis. Anais... Florianópolis: SOBRAC, 1998. p.579-582.
- VIANNA, Luiz Fernando. **Geografia carioca do samba**. Rio de Janeiro. Casa da Palavra, 2004.

## AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem à Capes pela concessão de bolsas de pesquisa.