

Paisagem sonora em diferentes escalas no espaço público de Brasília

ANA CAROLINA CORDEIRO CORREIA LIMA

ORIENTADOR: PROF. DRA. MARTA ADRIANA BUSTOS ROMERO

TESE DE DOUTORADO EM ARQUITETURA E URBANISMO

BRASÍLIA, DF - 2021



Paisagem sonora em diferentes escalas no espaço público de Brasília

ANA CAROLINA CORDEIRO CORREIA LIMA

Tese de doutorado submetida ao Programa de Pós-Graduação em
Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília como parte dos
requisitos necessários para a obtenção do grau de
doutora em Arquitetura e Urbanismo.

Aprovada por:

Prof. Marta Adriana Bustos Romero, Dr. (FAU/UnB)

Prof. Sérgio Luiz Garavelli, Dr. (FAU/UniCeub)

Prof. Patrícia Melasso Garcia, Dr. (FAU/UnB)

Prof. Cláudia Garcia, Dr. (FAU/UnB)



FICHA CATALOGRÁFICA

LIMA, ANA CAROLINA CORDEIRO CORREIA
PAISAGEM SONORA EM DIFERENTES ESCALAS NOS ESPAÇOS PÚBLICOS DE
BRASÍLIA [Distrito Federal] 2021.
xvii, 215p., 267 x 175 mm (PPG-FAU/UnB, Doutor, Arquitetura e Urbanismo, 2021).
Tese de Doutorado – Universidade de Brasília. Programa de Pós-Graduação em
Arquitetura e Urbanismo.
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo.

1. Espaços Públicos	2. Comportamento do Som
3. Distrito Federal	4. Escalas urbanas
I. FAU/UnB	II. Título (série)

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

LIMA, A. C. C. C. **PAISAGEM SONORA EM DIFERENTES ESCALAS NOS ESPAÇOS PÚBLICOS DE BRASÍLIA.** 2021. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2021. 215p.

CESSÃO DE DIREITOS

AUTOR: Ana Carolina Cordeiro Correia Lima
TÍTULO: PAISAGEM SONORA EM DIFERENTES ESCALAS NOS ESPAÇOS PÚBLICOS DE BRASÍLIA
GRAU: Doutor **ANO:** 2021

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta tese de doutorado e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. A autora reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte dessa tese de doutorado pode ser reproduzida sem sua autorização por escrito.

Ana Carolina Cordeiro Correia Lima
AOS 7 Bloco F Apto. nº 507 – Octogonal
70.66.00-76 Brasília – DF - Brasil
e-mail: anaclima.nina@gmail.com

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, Profa. Marta, não tenho palavras. Hoje, somente o silêncio, conquistado pelo som de muitos anos de aprendizado, apoio, paciência, compreensão e muita confiança.

Ao LaSUS, em especial ao Prof. Caio e ao Valmor.

Tenho imenso carinho por todas as amigadas que lá construí, e que sempre pude contar, para muito além da arquitetura e do urbanismo sustentáveis.

Aos colegas, professores e funcionários da FAU/UnB.

À CAPES e ao CNPQ pelo apoio financeiro na etapa inicial do projeto.

Aos alunos e companheiros de carreira, que me auxiliaram e me orgulham Pedro (Estúdio Sarau) e Rachel, Antônio e Yuri, obrigada.

Ao Estudio Sarau, pela diagramação da tese, e todo seu carinho com a poética visual.

Aos Plumas Negras, pela parceria, paixão, acolhimento e crescimento interdisciplinar.

Ao Centro Universitário UDF, e todos meus colegas, em especial às Profas. Patrícia e Andrea, exemplos de mulheres fortes, corajosas, humanas e inspiradoras.

À minha família, Helena e Rita, todo meu amor.

Aos meus pais, irmão e cunhada, minha base, orgulho, carinho e dedicação.

Lari, Elisa, Aline e Anastácia, ao nosso som.

RESUMO

A tese aborda desenho do espaço urbano, o qual materializa uma intenção de projeto e possui relação direta com a identidade visual de uma cidade, e consequentemente, com o caráter acústico dos espaços. O objetivo geral da pesquisa é identificar o som como parte integrante e formadora da identidade local, de maneira que possa auxiliar na compreensão de transformações urbanas, bem como das diversas formas de apropriação do espaço. Nesse contexto, analisa como a configuração urbana pode modificar o ambiente sonoro em diferentes escalas e, consequentemente, a qualidade do som nas cidades. A linha de pesquisa adotada nesta tese trata da paisagem sonora e deriva dos estudos da música e da ecologia acústica, em que os caracteres sonoros são parte integrante da cidade, capazes de trazer sensações e lembranças. Assim, foram analisadas paisagens sonoras em quatro escalas na cidade de Brasília, Distrito Federal. As quatro escalas apresentadas foram: da cidade, do setor, do lugar, e do edifício. O método analítico foi dividido em três etapas, foram realizados mapas de fluxo e contagem de pessoas de hora em hora de 6:00 às 19:00 horas durante um dia de semana; em seguida, foi aplicado quadro de análise qualitativa de descrição da paisagem, capaz de destacar características que compõem o estudo de caso a partir de três principais parâmetros: segundo o efeito espacial, segundo a atividade e segundo o acento; por fim, foi realizado passeio sonoro individual, que teve a coleta do nível de pressão sonora equivalente (LAeq) conforme a NBR 10.151. O estudo tem o intuito de

quantificar e qualificar o ambiente sonoro de acordo com o olhar para o som e o comportamento das pessoas no espaço, a fim de determinar a personalidade acústica do local a partir de mapas e imagens da volumetria, representativas da paisagem sonora. Os espaços analisados possuem identidade marcante para a cidade de Brasília, e apresentaram caráter dominante silencioso, no entanto, destacam-se ao longo do dia ruídos considerados incômodos como o som dos motores dos ônibus e dos jovens em grupo, principalmente quando do uso noturno dos espaços. Já entre os mais agradáveis destacam-se os emitidos pelas crianças e animais durante o dia, como pássaros e micos, além do som do vento nas folhas das árvores e da água da chuva. Com os resultados obtidos, espera-se contribuir na identificação de espaços públicos com paisagem sonora marcante que podem propiciar à cidade maior vivacidade, além de conforto sonoro.

Palavras-Chave: Espaços Públicos, Comportamento do Som, Distrito Federal, Escalas Urbanas.

ABSTRACT

The thesis addresses the design of urban space, which materializes a project intention and has a direct relationship with the visual identity of a city, and consequently, with the acoustic character of the spaces. The general objective of the research is to identify the sound as an integral and forming part of the local identity, in a way that can assist in the understanding of urban transformations, as well as the different forms of appropriation of space. In this context, it analyzes how the urban configuration can modify the sound environment at different scales and, consequently, the sound quality in cities. The line of research adopted in this thesis deals with the soundscape and derives from the studies of music and acoustic ecology, in which sound characters are an integral part of the city, capable of bringing sensations and memories. Thus, sound landscapes were analyzed at four scales in the city Brasília, Federal District. The four scales presented were: city, sector, place, and building. The analytical method was divided into three stages, flow charts and people counting were performed hourly from 6:00 am to 7:00 pm during a weekday; then, a qualitative analysis framework of landscape description was applied, able to highlight characteristics that make up the case study from three main parameters: according to the spatial effect, the activity and the accent; finally, an individual sound tour was performed, which had the collection of the equivalent sound pressure level (LAeq) according to NBR 10.151. The study aims to quantify and qualify the sound environment according to the look at the sound

and the behavior of people in space, in order to determine the acoustic personality of the place from maps and volumetric images, representative of the sound landscape. The analyzed spaces have a marked identity for the city of Brasília, and had a quiet dominant character, however, throughout the day, noises considered uncomfortable, such as the sound of the engines of buses and young people in the group, especially when using the vehicles at night, stand out. spaces. Among the most pleasant are those emitted by children and animals during the day, such as birds and monkeys, in addition to the sound of the wind on the leaves of the trees and rainwater. With the results obtained, it is expected to contribute to the identification of public spaces with striking soundscape that can provide the city with greater liveliness, in addition to sound comfort.

Key-words: Public Spaces, Sound Behavior, Federal District, Urban Scales.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Escalas de análise integrada da paisagem sonora	35	Figura 21 Praça das Fontes da Torre de TV	113
Figura 2 Análise integrada da paisagem sonora	37	Figura 22 Corte da Feira da Torre de TV	115
Figura 3 Determinantes da paisagem sonora de um espaço urbano aberto	37	Figura 23 - Localização da Feira da Torre de TV	116
Figura 4 Linha do tempo de principais estudos da paisagem sonora no mundo	49	Figura 24 Localização das principais fontes sonoras do setor	117
Figura 5 Espaço acústico aberto e fechado (reverberante)	51	Figura 25 Mapa de fluxos e contagem de pessoas das 6:00 às 6:10 horas	119
Figura 6 Influência da topografia no microclima	69	Figura 26 Mapa de fluxos e contagem de pessoas das 7:00 às 7:10 horas	119
Figura 7 As quatro escalas de Brasília	78	Figura 27 Mapa de fluxos e contagem de pessoas das 8:00 às 8:10 horas	120
Figura 8 Exemplos de fluxos (em porcentagem) entre moradia e local de trabalho no Distrito Federal	81	Figura 28 Mapa de fluxos e contagem de pessoas das 9:00 às 9:10 horas	120
Figura 9 Localização urbana da Asa Sul	87	Figura 29 Mapa de fluxos e contagem de pessoas das 10:00 às 10:10 horas	122
Figura 10 Corte esquemático comparativo do Lago Paranoá até a W3 Sul	89	Figura 30 - Mapa de fluxos e contagem de pessoas das 11:00 às 11:10 horas	122
Figura 11 Corte esquemático da Asa Sul com fonte sonora na via do Eixo	90	Figura 31 Mapa de fluxos e contagem de pessoas das 12:00 às 12:10 horas	124
Figura 12 Manifestação na Esplanada dos Ministérios	98	Figura 32 Mapa de fluxos e contagem de pessoas das 13:00 às 13:10 horas	124
Figura 13 Esplanada dos Ministérios	99	Figura 33 Mapa de fluxos e contagem de pessoas das 14:00 às 14:10 horas	125
Figura 14 A paisagem sonora da Esplanada dos Ministérios	101	Figura 34 Mapa de fluxos e contagem de pessoas das 15:00 às 15:10 horas	125
Figura 15 A Torre de Televisão de Brasília	104	Figura 35 Mapa de fluxos e contagem de pessoas das 16:00 às 16:10 horas	127
Figura 16 Feira da Torre de TV de Brasília em 1967	106	Figura 36 Mapa de fluxos e contagem de pessoas das 17:00 às 17:10 horas	127
Figura 17 Feira da Torre de TV de Brasília em 1967	107	Figura 37 Mapa de fluxos e contagem de pessoas das 18:00 às 18:10 horas	128
Figura 18 Visual para o Noroeste	109	Figura 38 Mapa de fluxos e contagem de pessoas das 19:00 às 19:10 horas	128
Figura 19 Visual para o Sudeste	110	Figura 39 Localização do passeio sonoro na escala do setor	139
Figura 20 Mapa da Feira da Torre de TV e as categorias de artesãos	111	Figura 40 Localização da Entrequadra 214/215 Sul	149

Figura 41 Localização das fontes sonoras do lugar	150
Figura 42 Mapa de fluxos e contagem de pessoas das 6:00 às 6:10 horas	152
Figura 43 Mapa de fluxos e contagem de pessoas das 7:00 às 7:10 horas	152
Figura 44 Mapa de fluxos e contagem de pessoas das 8:00 às 8:10 horas	153
Figura 45 Mapa de fluxos e contagem de pessoas das 9:00 às 9:10 horas	155
Figura 46 Mapa de fluxos e contagem de pessoas das 10:00 às 10:10 horas	155
Figura 47 Mapa de fluxos e contagem de pessoas das 11:00 às 11:10 horas	156
Figura 48 Mapa de fluxos e contagem de pessoas das 12:00 às 12:10 horas	156
Figura 49 Mapa de fluxos e contagem de pessoas das 13:00 às 13:10 horas	158
Figura 50 Mapa de fluxos e contagem de pessoas das 14:00 às 14:10 horas	158
Figura 51 Mapa de fluxos e contagem de pessoas das 15:00 às 15:10 horas	159
Figura 52 Mapa de fluxos e contagem de pessoas das 16:00 às 16:10 horas	159
Figura 53 Mapa de fluxos e contagem de pessoas das 17:00 às 17:10 horas	160
Figura 54 Mapa de fluxos e contagem de pessoas das 18:00 às 18:10 horas	161
Figura 55 Mapa de fluxos e contagem de pessoas das 19:00 às 19:10 horas	161
Figura 56 Localização do passeio sonoro na escala do lugar	165
Figura 57 Relação da paisagem sonora e a escala do edifício	175
Figura 58 Tipologias arquitetônicas e o comportamento do som	181
Figura 59 Principais ângulos de incidência nas fachadas	182
Figura 60 Identidade sonora nas escalas do setor e do lugar	187

Figura 61 Identidade sonora nas escalas do setor e do lugar	188
Figura 62 Permeabilidade sonora urbana	191
Figura 63 Perfis topográficos e o som	192
Figura 64 Eficiência das barreiras acústicas	195

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Análise dos caracteres sonoros de espaço urbano aberto	39
Quadro 2 Análise dos caracteres sonoros de espaço urbano aberto do setor	129
Quadro 3 Características sonoras das projeções das Superquadras do Plano Piloto	176

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Resultados do LAeq dos ambientes sonoros analisados no setor	143
Tabela 2 Resultados do LAeq dos ambientes sonoros analisados no lugar	167

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CAU	Conselho de Arquitetura e Urbanismo
Codeplan	Companhia de Planejamento do Distrito Federal
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CRESSON	Centro de Pesquisa sobre Espaço Sonoro e Meio Ambiente Urbano
DF	Distrito Federal
IAB	Instituto de Arquitetos do Brasil
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Ibram	Instituto Brasília Ambiental
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
Iphan	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
NBR	Norma Brasileira
OMS	Organização Mundial da Saúde
PDAD	Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios
PM	Material Particulado
PRR	Plano de Redução de Ruídos
RLPS	Regime Legal sobre a Poluição Sonora
SI	Sistema Internacional de Unidades
SQN	Superquadra Norte
SQS	Superquadra Sul
VLT	Veículo Leve sobre Trilhos
WFAE	Fórum Mundial de Ecologia Acústica

LISTA DE SÍMBOLOS

Hz	Hertz
dB	decibéis
dB (A)	decibéis ponderados em A
Leq	Nível de Pressão Sonora Equivalente
M	metro
M2	metro quadrado
H	horas

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1	65
Equação 2	66
Equação 3	67
Equação 4	67
Equação 5	67

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO (22)

- 1.1. JUSTIFICATIVA (29)
- 1.2. OBJETIVOS (32)
 - 1.2.1. OBJETIVO GERAL (32)
 - 1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS (32)
- 1.3. HIPÓTESE (33)
- 1.4. MÉTODOS E PROCEDIMENTOS (33)

2. CAPÍTULO 01 | CONCEITUAÇÃO DE SOM E SUA RELAÇÃO COM OS ESTUDOS URBANOS (43)

- 2.1. CONCEITOS INICIAIS DE SOM, RUÍDO E PAISAGEM SONORA (45)
- 2.2. ESTUDOS DE RUÍDO NA CIDADE DE BRASÍLIA (53)
- 2.3. ARQUITETURA ACÚSTICA E A PAISAGEM SONORA (57)
- 2.4. ARQUITETURA DO LUGAR E AS ESCALAS DO URBANO (61)
- 2.5. AS QUESTÕES CLIMÁTICAS E O AMBIENTE SONORO (64)

3. CAPÍTULO 02 | OLHAR SONORO NA MACRO ESCALA DA CIDADE (73)

- 3.1. A CIDADE DE BRASÍLIA (75)
- 3.2. MACRO ESCALA DA CIDADE (83)

4. CAPÍTULO 03 | ANÁLISE DOS CARACTERES SONOROS NA ESCALA DO SETOR (95)

- 4.1. ESTUDO DE CASO DO SETOR DA FEIRA DA TORRE DE TELEVISÃO DE BRASÍLIA (103)
 - 4.1.1. OLHAR PARA O SOM E PARA AS PESSOAS (114)
 - 4.1.2. OLHAR PARA OS CARACTERES SONOROS (129)
 - 4.1.3. OLHAR PARA O PASSEIO SONORO (138)

5. CAPÍTULO 04 | ANÁLISE DOS CARACTERES SONOROS NA ESCALA DO BAIRRO (145)

- 5.1. ESTUDO DE CASO DA ENTREQUADRA 214/215 SUL (147)
 - 5.1.1. OLHAR PARA O SOM E AS PESSOAS (151)
 - 5.1.2. OLHAR PARA OS CARACTERES SONOROS (162)
 - 5.1.3. OLHAR PARA O PASSEIO SONORO (164)

6. CAPÍTULO 05 | ANÁLISE DOS CARACTERES SONOROS NA ESCALA DO EDIFÍCIO (169)

7. CAPÍTULO 06 | DISCUSSÕES E RESULTADOS (185)

8. CONCLUSÃO (200)

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS (207)

INTRODUÇÃO

Vivemos em época de grandes riscos ambientais em que mudanças climáticas passaram definitivamente a ser uma pauta constante no cotidiano da sociedade. Entre as questões ambientais e os desafios da sustentabilidade destacam-se estudos sobre o **som nas cidades**¹ e os **caracteres sonoros**² que atuam no ambiente construído dos grandes centros urbanos.

No cenário pós-revolução industrial o ouvido nunca descansa e o som possui grande influência na percepção do **ambiente sonoro**³ das cidades. O aumento dos níveis sonoros nas cidades não é um fenômeno recente, no entanto, nos últimos anos, verificou-se que permanência, variedade e diversidade de sons aumen-

taram em nossa sociedade. Daumal et. al (2013) afirmam que esse aumento foi causado principalmente pela multiplicação nos focos de origem desses sons, também pelo número de obras e sua falta de prevenção nos impactos sonoros que produzem, e pelo aumento no transporte e uso indiscriminado na intensidade dos vários dispositivos individuais e comunitários de som.

Radicchi (2012) ressalta que além de se preocupar com o **ruído**⁴ nas cidades precisamos enriquecer nosso alfabeto musical. A experiência do som com o ser humano é importante para a memória e a identidade das pessoas com relação a cidade, pois reconhecemos valores e significados profundos quando lembramos não só

dos sons da natureza como das folhas em movimento devido ao vento nas árvores, ou de pássaros na janela, mas também os sons dos diferentes usos e das máquinas na cidade como o a risada ou a fala de crianças brincando no parquinho, ou saindo da escola, por exemplo.

O som, enquanto fenômeno espacial, é capaz de caracterizar e modificar as dinâmicas de um lugar. Suas propriedades, quantificadas e qualificadas em natureza, timbre, intensidade, frequência e duração, relacionam-se com a forma geométrica do espaço urbano. Schafer (2001) ressalta que os aspectos formais do som e a natureza de sua materialidade são alterados a partir da interação do comprimento e amplitude das ondas sonoras com os elementos de seu contexto urbano, o que torna cada ambiente sonoro único.

No entanto, a maioria das publicações sobre o som tende a se concentrar principalmente nos aspectos técnicos e quantitativos relacionados à acústica e à física e perde importância de como os sons afetam positivamente o ambiente. Desataca-se que o som é percebido na paisagem sonora de maneiras diferentes, pois a percepção é influenciada pela cultura e pelo entendimento

de mundo de cada um. Nas cidades, o desenvolvimento acelerado e desordenado acentua a falta de urbanização e a gradativa perda de sensibilidade com relação ao lugar. Segundo Silva e Romero (2011) deixou-se de lado a percepção da paisagem sonora como parte integrante da **poética arquitetônica**⁵, capaz de influenciar no planejamento de cidades.

Kang et. al (2016) ressaltam que o som é reconhecido como um dos principais componentes da experiência entre o homem e o ambiente construído. Os autores apontam que o campo de estudo se expandiu para outras disciplinas como arquitetura, urbanismo, saúde, psicologia e sociologia, somente nos últimos quinze anos. Importante destacar que nesses estudos está sempre presente o olhar para a forma como o som é concebido e percebido pelo usuário, de maneira a ressaltar a importância da abordagem sistêmica de análise dos caracteres sonoros.

A abordagem acerca da paisagem sonora emergiu como uma ciência, na qual pesquisadores questionavam como cidades e o ambiente construído em geral deveriam “soar”. Destes, a grande maioria trata da

1 O som é parte essencial da comunicação entre os seres humanos, seja na fala ou como um som de aviso, também está presente na música e nos sons que trazem vivência e cultura para as cidades. Schafer (1994) define o som nas cidades como um conjunto de instrumentos musicais que constituem uma formação de diferentes grupos de conjuntos instrumentais.

2 Os caracteres sonoros de um ambiente podem ser entendidos como elementos constituintes do som, que caracterizam e dão identidade ao lugar e podem ser percebidos no espaço construído. Daumal (2002) destaca que o caractere acústico de um espaço é a qualidade que o define e permite que seja adjetivo do ponto de vista sonoro.

3 O ambiente sonoro pode ser entendido como parte integrante de uma paisagem urbana da cidade. Segundo Daumal (2002) o ambiente sonoro de qualquer som é a área sobre a qual ele pode ser ouvido antes de se perder no nível do som ambiente.

4 Segundo Orellana (2014) a definição mais comum de ruído é aquela que o qualifica como um som indesejado.

5 Poética arquitetônica, segundo Daumal (2002), é uma maneira de comunicação do homem, que pode ser individual, ou coletiva e ocorre diariamente nas cidades, mesmo que de forma desprezível. Sua relação com a acústica é direta, pois o som está presente em todos os lugares e pode ser intencional, na medida que podemos planejar paisagens sonoras.

diferenciação do ruído e do som, abordando aspectos epidemiológicos do ruído. Estudos assim influenciaram o desenvolvimento de diretivas internacionais e nacionais como a **NBR 10.151/2019**⁶, e a atual **Lei Distrital 4092/2008**⁷.

No entanto, Yang & Kang (2005) apontam que a redução dos níveis sonoros não levou necessariamente à melhoria da qualidade de vida em áreas urbanas em que a urbanidade havia se perdido. Por isso, Kang et al. (2016) destacam a importância da abordagem integrada e multidisciplinar do som para a gestão dos ambientes acústicos, de maneira a considerar os sons em espaços abertos como um recurso do planejamento urbano.

Esse espaço urbano tomado pelo ruído estimula estudos da **arquitetura do som**⁸. Nela, o ambiente sonoro é considerado um agregado de muitos sons que podem evocar emoções específicas. Schafer (2001) descreve a paisagem sonora como a análise de todos os tipos de sons de uma determinada zona ou região, ressaltando a diversidade de sons que a compõem, não somente aqueles considerados desagradáveis. Seus estudos ressaltam, ainda, a imprescindibilidade desses sons para a identidade de um local.

Já a linha de pesquisa adotada nesta tese trata da paisagem **sonora**⁹ e deriva dos estudos da música e da **ecologia acústica**¹⁰, em que os caracteres sonoros são parte integrante da cidade, capazes de trazer sensações e lembranças (SÖRQVIST, 2016).

Orellana (2014), em estudos mais recentes, trata da **estética sonora**¹¹. Conceito semelhante ao da paisagem sonora, no entanto, focando na diferença de ruído e som, e como esta questão afeta nossa qualidade de vida. Na mesma linha, Daumal et. al (2013) abordam

alguns fatores subjetivos, tal qual a percepção de cada indivíduo, e fatores objetivos, como qual tipo, altura e qualidade do som esperado diante de cada tarefa que executamos. Os autores afirmam que cada cidade tem uma pegada sonora que a identifica e, em cidades tão complexas quanto a Cidade do México com espaços tão diferentes, existem vários **símbolos sonoros**¹².

Algo semelhante acontece no Distrito Federal. O Lago Paranoá, por exemplo, se comporta na paisagem sonora de Brasília como um amplificador das **ondas so-**

6 A norma ABNT NBR 10151/2019 estabelece procedimento para medição e avaliação de níveis de pressão sonora em ambientes externos às edificações, em áreas destinadas à ocupação humana, em função da finalidade de uso e ocupação do solo; procedimento para medição e avaliação de níveis de pressão sonora em ambientes internos às edificações provenientes de transmissão sonora aérea ou de vibração da edificação, ou ambos; procedimento para avaliação de som total, específico e residual; procedimento para avaliação de som tonal, impulsivo, intermitente e contínuo; limites de níveis de pressão sonora para ambientes externos às edificações, em áreas destinadas à ocupação humana, em função da finalidade de uso e ocupação do solo e requisitos para avaliação em ambientes internos.

7 Lei Distrital 4092 de 2008 regulamenta o controle da poluição sonora e os limites máximos de intensidade da emissão de sons e ruídos, resultantes de atividades urbanas e rurais no Distrito Federal.

8 A arquitetura do som é a arte de criar, projetar ou construir a acústica, ou seja, é desenhar os diferentes sons conforme uma intenção acústica relacionada aos desejos do projetista e aos fatores e conhecimentos fisiocústicos, os materiais e os métodos relacionados ao lugar a ser projetado (Daumal, 2002).

9 Segundo Radicchi (2012) os estudos da paisagem sonora, embora pertençam ao campo disciplinar da ecologia acústica, destacam-se porque se referem explicitamente a uma paisagem, isto é, a algo subjetivamente construído pelo homem. Assim, a paisagem sonora trata de lugar em que fenômenos são percebidos pelo homem através do som. Para Daumal et. al (2013) paisagem sonora é uma paisagem a ser ouvida e a não ser vista. Seu interesse é baseado em parâmetros especificamente auditivos, embora possam seguir alguns conceitos de paisagismo e música

10 Para Radicchi (2012) o termo ecologia acústica se refere a dados objetivados sobre fenômenos que ocorrem no campo de baixas frequências (de cerca de 20 Hz).

11 Segundo Daumal et. al (2013) o ambiente sonoro silencioso permite-nos levar ao ambiente sonoro agradável e, a partir daí, ao ambiente sonoro esteticamente bonito, ou seja à estética sonora. Assim, afirmam que a estética sonora é qualidade apresentada por uma composição, projeto ou trabalho material ou imaterial, que satisfaz emocionalmente os participantes do ponto de vista sonoro.

12 Daumal et. al (2013) apontam que símbolos sonoros são representações perceptíveis por meio de um som, de uma idéia ou realidade, com traços associados a uma convenção socialmente aceita que possui um vínculo convencional entre seu significante e seu denotado.

noras¹³, intensificando o som e direcionando-o para as diferentes escalas da cidade. Estas, segundo Romero (2001) as premissas sobre estruturação do ambiente e persistência da paisagem constroem e qualificam o ambiente ao convertê-lo num fato único sobrecarregado de significações. As dimensões e o formato morfológico que constituem a paisagem urbana conferem as dimensões das escalas urbanas: macro escala das grandes estruturas urbanas (da cidade), escala intermediária do setor, escala específica do lugar e a escala específica do edifício.

Pode ser considerado um símbolo sonoro, pois se localiza no centro de Brasília, foi construído de manei-

ra intencional junto com a cidade, e representa parte da identidade da cidade. Além disso, sob o olhar dos caracteres acústicos, faz parte da paisagem sonora e interfere nas diferentes escalas urbanas, na medida em que tem influência direta na propagação do som, funcionando como um grande **refletor sonoro**¹⁴. Assim, uma **fonte sonora**¹⁵ como o som do rádio e de uma lancha parada na beira do lago, a partir do momento em que as ondas sonoras emitidas encontram com a superfície do lago, sua frequência se amplifica, aumentando a amplitude do som. O som se propaga com o vento e possui frequência e intensidade sonoras capazes de atingir a escala específica do edifício. A superfície do lago é refletora, ou seja, grande parte da energia sonora incidente é refletida.

13 Ondas Sonoras são ondas mecânicas que vibram em uma frequência de 20 a 20.000 hertz (Hz). São consideradas ondas de pressão, pois se propagam a partir de variações de pressão do meio, necessitam de um meio para se propagar. São tridimensionais (propaga-se em todas as direções) e longitudinais (o tipo de vibração que gera é paralela à sua propagação).

14 O som que é percebido pelo sistema auditivo por meio de uma combinação do som direto (proveniente diretamente das fontes sonoras) e das reflexões sonoras em outros objetos e superfícies presentes no ambiente sonoro. Quando uma onda sonora choca com uma superfície, parte da energia é transmitida, outra é absorvida e a restante é refletida. A distribuição de energia incidente nestes 3 fenômenos depende das propriedades acústicas da superfície. Uma superfície (material ou sistema) que reflete pouca energia sonora diz-se absorvedor sonoro, uma que reflete bastante a energia sonora diz-se refletor e uma que a disperse a energia incidente em todas as direções diz-se difusor. O mesmo material poderá ter um comportamento diferente em função da frequência, isto é, dependendo da frequência do som o sistema pode ter um comportamento de refletor, difusor e absorvedor.

15 Fonte sonora pode ser entendida como qualquer corpo que vibra e produz um som, sendo que três condições são necessárias para que possamos ouvir o som: o emissor (ou fonte sonora), o meio material (onde o som se propaga) e o receptor (ou detector sonoro).

Importante ressaltar que os vazios urbanos da cidade e o clima de Brasília, na época de seca, facilitam essa propagação.

Espera-se que o conceito de som, como elemento que configura e transforma o espaço urbano aqui apresentado, conceitue o lugar, trazendo com a arquitetura sonora a urbanidade necessária quando da apropriação dos espaços públicos, visto que há uma necessidade real e premente de encontrar maneiras de melhorar acusticamente os espaços da cidade, de forma a incentivar a coexistência de usos nos espaços urbanos.

À luz das considerações introduzidas e dos conceitos apresentados, este estudo aborda as paisagens sonoras e o comportamento dos caracteres do som na cidade de Brasília. Pretende-se demonstrar a necessidade de reconhecê-las e identificá-las nas escalas urbanas, a fim de se pensar sobre a percepção positiva do som nas cidades. Como frisam Daumal et. al (2013) como vamos entender que existem sons agradáveis, se os estudos atuais acerca do ruído apenas nos dizem sobre os sons que são prejudiciais à saúde do homem?

Assim, organizamos o estudo em cinco capítulos, no Capítulo 01 é apresentado levantamento teórico do estado da arte dos estudos sobre o som e seus con-

ceitos decorrentes, com enfoque para autores que tratam das formas de análise qualitativa e quantitativa da paisagem sonora, de forma a destacar o olhar sobre a arquitetura sonora e sua relação com os sentidos. Serão também apresentados conceitos e estudos da paisagem sonora, que serão utilizados ao longo dos capítulos seguintes.

Já no Capítulo 02 apresenta-se breve panorama do desenvolvimento urbano do Distrito Federal, com enfoque na descrição e análise crítica dos espaços abertos de uso público na macro escala da cidade. Dessa forma, pretende-se caracterizar os ambientes sonoros que compõem a paisagem sonora, apontando suas especificidades. Pode-se identificar como os caracteres sonoros se relacionam com a propagação do som em espaço aberto, destacando os seguintes elementos apontados por Kang (2006): caracterização da fonte sonora, distância da fonte ao receptor, atenuações sonoras dos materiais de piso e das características do ar relacionadas ao clima tropical de altitude (temperatura e umidade), velocidade e direção dos ventos, barreiras atenuantes, bem como reflexão de materiais de superfície. Tais critérios, aliados com a inserção do espaço urbano local, permitem a análise dos caracteres sonoros na escala da cidade.

O Capítulo 03 traz a escala intermediária do setor, em que os espaços públicos abertos configuram elementos representativos da escala monumental de

Brasília. Nesse contexto foi analisado o espaço público aberto da Feira da Torre de Televisão. O estudo de caso aborda o desenho do espaço público, o qual materializa uma intenção de projeto e possui relação direta com a identidade visual da cidade, e conseqüentemente, com o caráter acústico do espaço. Com os resultados obtidos, espera-se contribuir na identificação de espaços públicos com paisagem sonora marcante que podem propiciar à cidade maior vi-vacidade, além de estética sonora. Ao longo do capítulo abordamos brevemente descrição do som na Esplanada dos Ministérios.

No Capítulo 04 aborda-se estudos de caso e análise dos caracteres sonoros na escala do lugar, tratando de espaços públicos localizados no Distrito Federal. Foi realizada análise da Entrequadra da 214/215 Sul, em Brasília, devido a sua configuração característica da escala residencial do Plano Piloto de Brasília. A área aberta da Entrequadra analisada possui fontes sonoras típicas da região, como o som de pessoas caminhando por passeio sonoro próximo à escola pública, metrô, ônibus, quadra poliesportiva, comércio e área residencial. Na busca da identificação do som como parte integrante e formadora da identidade do lugar, de maneira que possa auxiliar na compreensão de transformações urbanas.

Por fim, no Capítulo 05 abordou-se a escala específica do Edifício. Assim, abordamos o som nas Super-

quadras de Brasília, trazendo um olhar para as fachadas dos edifícios residenciais, seus materiais e sua composição, bem como para os espaçamentos entre os edifícios, e o cinturão verde que circunda esses espaços públicos abertos. Dessa forma, pretende-se exemplificar que, embora o ruído de tráfego seja a principal fonte sonora que traz incômodo na escala do Edifício, os caracteres sonoros se relacionam de maneira diferente em cada lugar, principalmente na escala do observador, em que a analogia aos elementos visuais agrega qualidade ao ambiente, trazendo profundidade às análises sonoras, podendo inclusive influenciar na percepção sonora de uma região.

No Capítulo final, apresentamos os resultados das análises nas quatro escalas da cidade e propomos discussões e melhorias na integração da população com a paisagem sonora da cidade de Brasília.

JUSTIFICATIVA

Com o processo de urbanização das cidades, a poluição sonora passou a se destacar. Segundo Fernandes (2006) os elevados níveis de ruído urbano têm se transformado em uma das formas de poluição que mais tem preocupado urbanistas e arquitetos. Farias (2007) ressalta que inicialmente o ruído era tratado como um problema de vizinhança, e que hoje, é uma questão relativa à qualidade de vida e à saúde pública. Visando assegurar à população níveis seguros, saudáveis e confortáveis de sons e ruídos no ambiente urbano, atua a legislação ambiental de proteção contra a poluição sonora.

No Brasil ainda não há programa adequado de monitoramento da poluição sonora. Internacionalmente há recomendações, diretrizes e normas que norteiam a elaboração das legislações nacionais. Aqui a legislação federal estabelece padrões de qualidade visando a proteção da sociedade dos efeitos adversos à saúde, decorrentes da exposição a níveis excessivos de ruído.

Visto que o som deve ser tratado de forma diferente para cada situação urbana, as normas internacionais estabelecem metodologias para medição dos níveis de pressão sonora e para determinação dos descritores sonoros, porém não fixam limites permissíveis de ruídos. As políticas de gerenciamento de ruído brasileiras podem ser norteadas pelos princípios estabelecidos na Agenda 21, que são: o princípio da precaução, o do “poluidor pagador” e o da prevenção. O embasamento para as políti-

cas de proteção do meio ambiente, que abarca também a poluição sonora, decorre do estabelecido no Artigo 225 da Constituição de 1988.

A política nacional de proteção ao meio ambiente sonoro é instituída pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, por meio de suas resoluções. A Resolução CONAMA n. 01, março de 1990, estabelece padrões, critérios e diretrizes para a emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades. Esta resolução faz referência à norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, NBRs que tratam do assunto.

A norma brasileira, NBR 15.575 (2013) – Edificações Habitacionais, trata do desempenho de edificações habitacionais, e classifica na parte 4 as Classes de Ruído Urbano. Na parte de SVVE - Sistemas de Vedações Verticais Externas, trata de medições para avaliar a classe de ruído, visando o isolamento acústico da fachada. Essas diretrizes auxiliam no registro da paisagem sonora, e servem de base para a elaboração do projeto, afim de direcionar o detalhamento de materiais e orientações de fachada, bem como o projeto acústico do edifício. Para construções anteriores a 2013, ela não é obrigatória. Para esses casos, deve-se respeitar os preceitos da NBR 10.152 - Níveis de Ruído para Conforto Acústico.

Diante das preocupações com o ambiente sonoro, a ABNT tornou público o 4º Projeto de Revisão da

norma ABNT NBR 10.152 que agora passa a se chamar “Acústica – Níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações”, aberta para consulta nacional. A versão em vigor da NBR 10.152, de 2020, apresenta apenas os níveis de ruído recomendados para diversos ambientes e os critérios de avaliação em frequência, deixando o procedimento de medição para a norma NBR 10.151 – Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade, também em revisão.

A revisão da NBR 10.151(2020) facilitou o enquadramento do local de estudo conforme a norma. Nesse sentido, para a definição da classe de ruído, indica medições acústicas e a elaboração de Mapas preditivos de ruídos. No entanto, em muitas cidades, a legislação municipal apresenta de forma clara quais os níveis sonoros a serem respeitados.

Para alcançar modelo integral e boa gestão dos espaços públicos seria desejável identificar os espaços onde ocorrem sons naturais, culturais e sociais. Esses espaços podem ser classificados pelo interesse acústico que possuem e, portanto, medidas de proteção podem ser estabelecidas para evitar a perda dessas paisagens sonoras em Brasília.

A vida urbana se pauta em grande medida pelas características do ambiente construído e sua infraestrutura. Proporcionar melhores condições de uso dos espaços abertos, seja para **atividades cotidianas de passagem**¹⁶, seja para as atividades de permanência ligadas ao lazer, enriquece a experiência da vida nas cidades, aumentando as possibilidades de sociabilização e efetiva utilização dos espaços públicos urbanos.

Romero (2000) define o espaço urbano sustentável a partir de sua natureza enquanto espaço público aberto acessível, seguro e confortável, estando os parâmetros de conforto creditados nos níveis de conforto sonoro, térmico e luminoso. Essa mesma autora também ressalta a importância do planejamento urbano adequado dos espaços (SILVA e ROMERO, 2011). Daumal et al (2013) afirmam que o espaço público é o principal suporte da re-fundação da cidade. É o eixo do círculo virtuoso no qual é possível promover a transformação de uma cidade.

Tratar o espaço sonoro faz parte do pensar a arquitetura do lugar. O som se relaciona de forma direta com o contexto espacial da cidade. Uma aproximação orientada para a concepção do espaço construído e or-

denado é essencial, visto que a interface do som com os fatores ambientais é inerente a sua existência.

Logo, destaca-se a importância da arquitetura que faz pensar o lugar, bem como sua apropriação e identidade capazes de destacar como cada lugar constitui a identidade brasileira, assim como nossas músicas, gastronomia, cinema, cultura. Ou seja propõe-se repensar a arquitetura imposta pelas técnicas mais do que propriamente pelas questões de importância do processo de execução do projeto de arquitetura, destacando a importância dos atores para o funcionamento do todo e da revitalização dos espaços.

OBJETIVOS / OBJETIVO GERAL

Contribuir para o estudo da paisagem sonora de espaços abertos de cidades, de maneira a destacar o caráter sistêmico da análise do lugar, abordando diferentes escalas urbanas na descrição dos caracteres do som em ambientes sonoros de Brasília.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Correlacionar as alterações de atributos do ambiente sonoro urbano com os conceitos de ruído e paisagem sonora
- Analisar os diferentes comportamentos do som presentes no Plano Piloto na escala da cidade
- Apresentar o ambiente sonoro da Feira da Torre de Televisão na escala do Setor
- Apresentar os ambientes sonoros da Praça das Fontes da Torre de Televisão e da Esplanada dos Ministérios na escala do setor
- Estudar de maneira integrada os parâmetros do som presentes na paisagem sonora de do espaço aberto da Entrepraça 214/215 Sul na escala do lugar
- Analisar a influencia dos caracteres sonoros na paisagem sonora na escala de um edifício residencial em Brasília
- Propor soluções de melhoria da integração da população com a paisagem sonora da cidade de Brasília

HIPÓTESE

A hipótese da tese é que a partir da caracterização da paisagem sonora do lugar, é possível demonstrar que o desenvolvimento acelerado da cidade de Brasília e seu entorno em conjunto com o uso cotidiano da cidade modificou o lugar e, conseqüentemente, a qualidade sonora nos espaços públicos abertos da cidade.

MÉTODOS E PROCEDIMENTOS

O estudo apresenta aplicação de análise integrada da paisagem sonora em quatro escalas. Foram utilizadas as escalas urbanas de Romero (2001). As escalas foram orientadas para o planejamento e a intervenção em quatro dimensões: a da cidade, a do bairro/área/setor, a do lugar e a do edifício (Figura 1). Essas escalas incorporam um conjunto de atributos relevantes na interação dos elementos urbanos/arquitetônicos com os elementos ambientais e os habitantes do lugar. Além de melhorar o desempenho do espaço, visam a compreensão e va-

lorização necessárias para qualificar adequadamente o espaço.

Estudos de caso nas diferentes escalas proporcionaram exemplificação dos caracteres sonoros de forma mais clara, já que estamos utilizando analogias visuais para a análise da paisagem sonora, conforme revisão bibliográfica. Assim, a cidade de Brasília foi escolhida como estudo de caso, mais especificamente o Plano Piloto, por ser área construída, referência arquitetônica

mundial. Na escala da cidade analisamos área típica do Plano Piloto de Brasília, a Entrequadra 214/215 Sul. Já na escala do setor, espaço público representativo da cidade foi analisado, a Feira da Torre de Televisão. Na escala do lugar o espaço público aberto da Entrequadra 214/215 Sul foi analisado, e na escala do edifício blocos residenciais das Superquadras de Brasília.

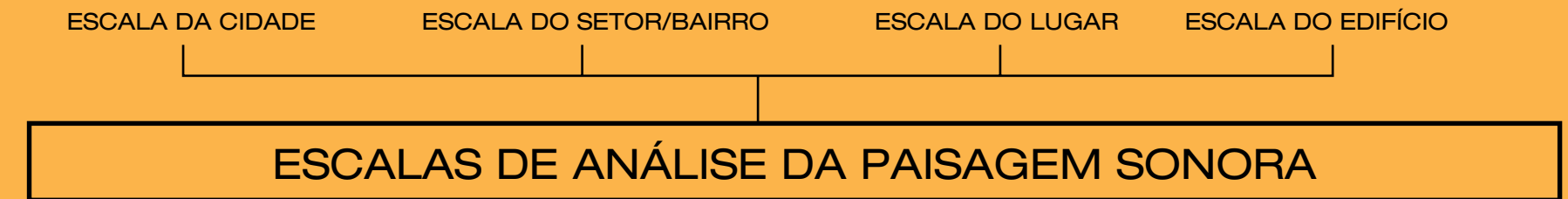
Assim, na macro escala da cidade foram analisados caracteres sonoros pertinentes a estrutura urbana do Distrito Federal, a partir de dois cortes longitudinais que abordam aspectos relativos ao conjunto de atributos decorrentes da natureza da trama urbana, formada pelos cheios e vazios, ou seja, pela massa edificada e pelos espaços que a permeiam, pela diversidade de alturas, pelo grau de fragmentação e o diferencial de alturas (que em linhas gerais determinam uma maior ou menor penetração dos ventos na estrutura urbana em função da porosidade, a rugosidade e a compacidade antes descrita), além do desnível do terreno em relação ao nível do Lago Paranoá. Assim, a análise pode incidir, também, em aspectos relativos à convexidade ou concavidade da forma do sítio do assentamento, uma vez este último se mostra mais eficiente ao preservar por mais tempo a temperatura e umidade e ao ajudar a proteger o tecido urbano dos ventos que ressecam a atmosfera.

Já na escala do bairro/área/setor, foram determinados critérios de organização produtiva do espaço

aberto. Os atributos ou características importantes para determinar o tipo de interação que se estabelece com o usuário seriam as relações morfológicas e sua respectiva resposta sonora, como a acessibilidade, a homogeneidade, e a funcionalidade. Nessa escala, estuda-se em espaço aberto: a orientação das ruas em relação às áreas edificadas, a posição dos volumes edificados, os materiais constituintes e sua permeabilidade à manifestação da atmosfera, decorrente da maior e menor compacidade, rugosidade e porosidade da estrutura urbana.

Para a escala do lugar, cujos atributos mais importantes decorrem da natureza das ações cotidianas em função de mudanças sazonais inclui aspectos pertinentes ao cotidiano que notadamente tenham uma alta carga motivadora e afetiva, tanto para a manutenção como para a formação da identidade do lugar (ROMERO, 2000). Nessa escala foi dada especial atenção aos materiais superficiais que funcionam como elementos ordenadores do espaço e como estímulos dimensionais, tais como, a vegetação (por seu tamanho, densidade, qualidade, e capacidade de modelar e de filtrar), a água (por suas qualidades compositivas, resfriadoras e acústicas) a estética da luz, os atributos da cor, os espaços do som e os aromas. Em soma, deveriam receber especial atenção recomendações que visem à humanização da paisagem: a sensibilidade do lugar e a proporção dos impactos do construído no meio natural.

FIGURA 01: Escalas de análise integrada da paisagem sonora.



Fonte: adaptado de Romero (2003, p. 15).

Para as escalas do setor e do lugar, presentes nos Capítulos 3 e 4, os procedimentos apresentados foram divididos em três enfoques, conforme Figura 02: olhar para as pessoas, olhar para os caracteres sonoros e olhar para os passeios sonoros.

O primeiro parâmetro de análise do espaço sonoro tem o foco nas pessoas e na vivência do local. O olhar para as pessoas foi apresentado a partir de revisão bibliográfica e descrição do estudo de caso. Para tanto, foi produzida volumetria representativa do espaço sonoro, com delimitação de legenda de usos e cores, e em cima dela foram produzidos mapas comportamentais com legendas gráficas acompanhadas de descrição observativa. Destaca-se que o enfoque da análise foi para a descrição e localização das fontes sonoras. A partir da elaboração de mapa comportamental do espaço sonoro,

pretende-se delimitar como o som se comporta e como ocorre o uso do espaço, o fluxo e quantidade de pessoas, além de destacar se os encontros no espaço público são ocasionais ou marcados, frequentes ou não, e enfatizar quem usa o espaço público em análise. Para o entendimento da paisagem sonora, a análise dos mapas foi feita a partir do olhar para o comportamento do som, de maneira a destacar e identificar os sons mais frequentes e delimitação das fontes sonoras e quais os horários de ocorrência do som.

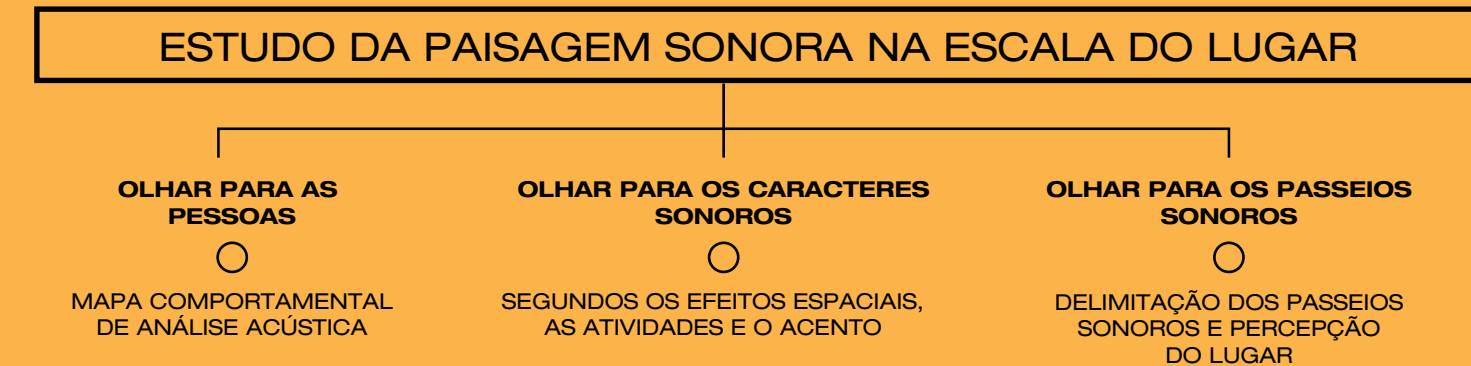
Foi adotado o método de análise da paisagem sonora proposto por Daumal (2002) e introduzimos algumas modificações em função das especificidades da cidade de Brasília. Assim, foram utilizadas ferramentas de análise dos caracteres sonoros que se aproximam dos estudos dos caracteres visuais e lumínicos do espaço ur-

bano. A metodologia quantitativa e qualitativa aborda critérios claros e objetivos, medidos com o uso de equipamentos de medição acústica, além de trazer sensações e respostas acústicas a um determinado comportamento do lugar, relacionando critérios subjetivos de análise, que dependem de uma lógica baseada na cultura, identidade e tradição locais, que podem ser comuns a um grupo de pessoas, mas que nem sempre são vistos, ou ouvidos, da mesma forma.

Assim, o autor determina que a análise e determinação de critérios da paisagem sonora de um espaço, ou seja, o comportamento acústico de um determinado espaço, é dado por parâmetros de análise do som, mas também pelo seu caráter dominante, que pode ser um só, mas também pode ser a sobreposição de algumas dominâncias, conforme Figura 03 a seguir.

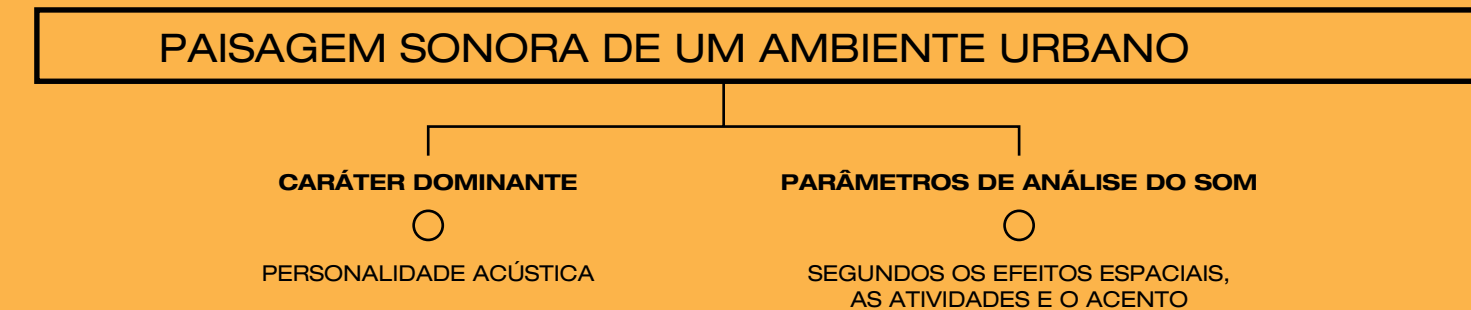
Para a descrição das características da paisagem sonora foi utilizada tabela qualitativa de Daumal (2002), conforme Tabela 01 da página seguinte. Esta será complementada com imagens representativas dos caracteres sonoros, conforme análise dos estudos de caso.

FIGURA 02: Análise integrada da paisagem sonora.



Fonte: da autora.

FIGURA 03: Determinantes da paisagem sonora de um espaço urbano aberto.



Fonte: da autora.

Quadro 01: Análise dos caracteres sonoros de espaço urbano aberto.

SEGUNDO OS EFEITOS ESPACIAIS			
Simétrico	⊕	⊖	Assimétrico
Centrípeto	✳	✴	Centrífugo
Direcional	→	↔	Multidirecional
Central	⊙	⊚	Perimetral
Global	⊕	⊗	Em zonas
Dinâmico	~	□	Estático
Linear	—	●	Pontual
Concêntrico	⊙	⊚	Radial
Aberto	⊞	⊟	Com barreira

SEGUNDO AS ATIVIDADES			
Exteriores	◻	◻	Interiores
Constantes	◻	◻	Variáveis
Lúdicas	▽	△	De trabalho

SEGUNDO O ACENTO			
Reverberante	↗	⦶	Anecóico
Tonal	⌈	⌋	Atonal
Silencioso	∇))	Ruidoso
Exposto	⦶	⦶	Isolado
Fiel	≡	≠	Fictício
Próprio	ρ	∞	Exterior (de fora)
Indiferente	⌈	⌋	Sugestivo
Neutro	⦶	⦶	Informativo
Aéreo	≈	⦶	Corpóreo
Monótono	⌈	!	Enfático
Concetrador	⦶	⦶	Amplificador
Mascarado	⦶	⦶	Transparente
Individual	▪	⋮	Coletivo

Já no terceiro parâmetro de análise olhamos para o passeio sonoro, método capaz de investigar a paisagem sonora com ênfase na ação de caminhar e escutar a cidade. Para tanto, foi utilizada exploração baseada nos estudos de Radicchi (2012), que determina caminhada em um percurso pré-definido, individual, silencioso, acrescido de medições sonoras, anotações e mapas mentais, coletados em um dia. Para a coleta do nível de pressão sonora equivalente (LAeq) conforme a NBR 10.151(2020), utilizamos a determinação dos níveis sonoros do ruído ambiente aplicáveis na caracterização de atividades ruidosas permanentes no contexto do Regime Legal sobre a Poluição Sonora (RLPS), conforme guia prático para medições de ruído ambiente, no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996 (AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE, 2020). Este documento complementa e especifica os procedimentos gerais definidos na NP 1730 (1996) “Acústica. Descrição e medição do ruído ambiente”. Trata-se basicamente de uma síntese do projeto normativo finalizado em 2002 pela Comissão Técnica de Normalização em Acústica, CT28, intitulado “Acústica. Descrição e medição de ruído ambiente. Procedimentos específicos de medição.”, editado pelo Instituto Português da Qualidade.

Assim, para medição do ruído ambiente – ruído global observado numa dada circunstância num determinado instante, devido ao conjunto de todas as fontes sonoras que fazem parte da vizinhança próxima ou longín-

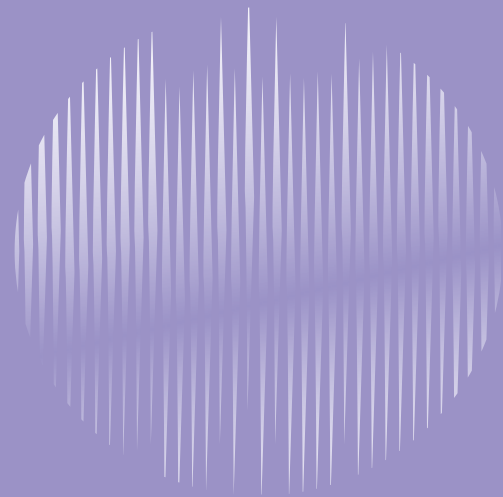
qua do local considerado – foi utilizado o período diurno das 7 às 22 horas para a coleta de dados com Sonômetro Fusion Classe 01 da marca Zero 01 dB, devidamente calibrado e estabilizado. Recomenda-se que o intervalo de tempo de medição acumulado do conjunto de amostras obtidas seja, no mínimo, de 30 minutos e que cada amostra não seja inferior a 10 minutos, exceto quando a duração do ruído particular for inferior. As medições foram efetuadas dentro dos limites da propriedade exposta ao ruído, onde se situam os receptores de som. O indicador base do ruído, para efeitos do presente procedimento e de acordo como o estabelecido no RLPS, foi o nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, L(Aeq,T) . Os pontos de medição foram localizados a mais de 3,5 m de qualquer superfície reflectora e entre 1,2 m e 1,5 m acima do solo.

A última escala, do edifício, corresponde à dimensão específica do espaço social e individual. Nessa escala, cujos atributos mais importantes decorrem da sua qualidade de abrigo em função de necessidades individuais, o conjunto pertinente de análise se refere ao saber arquitetônico, por um lado, e à cotidianidade, por outro. Assim, sua análise inclui técnicas para diminuir o ruído e utilização de tecnologias, bem como incorporação de uma dimensão afetiva para criar condições de integração com o entorno. Como exemplos desse tipo

de recomendações podem ser citadas as preocupações com a utilização de elementos que apelem ao prazer dos sentidos.

Por fim, dentro de cada escala, a atual complexidade do Distrito Federal fez com que alguns dos espaços públicos mais emblemáticos fossem selecionados para análise, seja por sua importância histórica, por sua intensidade de uso ou por serem espaços de identidade nacional. Percebeu-se que transformações da paisagem sonora ao longo dos anos em Brasília refletem-se na evolução do estudo do espaço para determinar a qualidade acústica de uma paisagem sonora.

O desenho de um espaço determina a sua configuração, nesse sentido pode-se destacar correspondência entre o caráter visual de um espaço urbano com o seu caráter acústico. Nesse sentido, espera-se ser possível descrição integrada do espaço sonoro, de maneira que nos resultados a morfologia dos elementos que compõe o espaço sonoro sejam detalhados e tipificados, para serem usados em estudos comparativos posteriores.



CAPÍTULO 1

Conceituação de som e sua
relação com os estudos
urbanos

Neste capítulo foi realizada revisão bibliográfica para compreensão do conceito de som e o desenvolvimento do conceito de paisagem sonora. Assim, foram abordadas as diferenças de som e ruído, linhas de pesquisa no estudo da acústica urbana. Em seguida, foram apresentados os pesquisadores da paisagem sonora, com foco nos autores alinhados ao tema da tese, como Southwort (1967), Schafer (2001), Daumal (2002), Kang (2006), Niemeyer (2007), Radicchi (2012), Amphoux e Frochoux (2017), Amphoux e Borthagaray (2017).

CONCEITOS INICIAIS DE SOM, RUÍDO E PAISAGEM SONORA

A acústica é a ciência do som , incluindo sua geração, transmissão e recepção de energia sob a forma de ondas vibracionais na matéria (KINSLER et al., 1982). Ela é uma ciência multidimensional e interligada a vários domínios científicos. Seu objeto de estudo fundamental, o som, se comporta de maneira diferente em cada lugar e suas interações quando da geração, transmissão e efeitos do som estão inseridos no meio urbano.

O objeto de estudo fundamental da acústica, o som, é a sensação produzida no ouvido por pequenas flutuações da pressão do ar (HANSEN, 2005), ou seja, é uma percepção sensorial e seu complexo padrão de ondas sonoras pode ser denominado ruído, música, fala, entre outros (BERGLUND et al., 1999).

Esta definição do som, tendo como referência a percepção do ouvido humano, é um conceito psicofísico. Fisicamente, o som é uma vibração mecânica que se propaga progressivamente através de um meio material gasoso, líquido ou sólido (SINGAL, 2005). Esta vibração, quando transmitida ao meio que o rodeia, nem sempre é percebida pelo aparelho auditivo humano, cuja faixa de frequência audível encontra-se no intervalo de 20 a 20.000 Hz, para um jovem saudável. Frequências acima de 20.000 Hz, muito altas para respostas fisiológicas auditivas, são chamadas de ultrasons. Já as frequências

abaixo de 20 Hz, são chamadas de infrasons e não são detectáveis pelo ouvido humano, contudo, podem ser prejudiciais à sua saúde (KINSLER et al., 1982; SOUZA, 2010).

De maneira simplificada, quando analisamos o comportamento do som nas cidades temos duas linhas de pesquisa em que há o maior número de estudos. Uma trata do **ruído** e traz abordagens sobre o controle sonoro de ruído de tráfego, já a outra apresenta a **paisagem sonora** e a qualidade acústica dos ambientes urbanos. Para diferenciar uma linha da outra, existem algumas características, como métodos de pesquisa, quantitativos, com medições sonoras com equipamento sonoro ou programas de simulação computacional ou qualitativos, principalmente por meio de questionários. Além dos métodos e procedimentos há a base bibliográfica de pesquisa inicial, que no caso do ruído, está intimamente ligada à saúde coletiva e a dados da Organização Mundial da Saúde (OMS) e de conforto sonoro, na medida em que a da paisagem sonora está mais ligada ao desenvolvimento urbano, ao projeto de arquitetura e urbanismo de qualidade.

Uma das pesquisas pioneiras em paisagem sonora foi realizada por Southworth em 1967, o autor trata do ambiente sonoro urbano enquanto desenvolvia o mestrado em Planejamento Urbano no Instituto de Tecnologia de Massachusetts. Sua base de estudos era o lugar,

definido por Lynch em 1960, nos seus estudos da Imagem da Cidade. Apesar de Grano (1929 apud RADICCHI, 2012) ter desenvolvido estudos sobre a geografia sonora, o autor não se aprofundou no assunto, que foi retomado por Southworth anos depois. Na pesquisa de Southworth foi desenvolvido o primeiro estudo de caso, em que andou com pessoas em cadeiras de rodas, com os olhos vendados pelas ruas de Boston, utilizando gravadores ao longo do percurso. Foram analisados dois aspectos, a identidade e a singularidade dos sons emitidos, e esses relacionados com as atividades e a informação transmitida às pessoas. O autor, como todos os outros decorrentes, analisou também a relação entre a percepção sonora e visual, destacando suas similitudes no ambiente urbano, associando assim a questão de percepção da cidade e da preferência sonora. As condições climáticas do lugar foram incluídas na pesquisa, que foi realizada em horários diferentes ao longo do dia. Houve também forte variação de sons ao longo do dia e da semana e, dependendo das condições climáticas: maior clareza e identidade sonora caracterizaram as horas da primeira manhã, tarde e fim de semana, enquanto nos dias úteis o ruído causado pelo tráfego homogeneizado e mascarado dos sons informativos da paisagem sonora.

Em seguida, Schafer (1994), músico e compositor, trata a relação entre ouvido, seres humanos, ambientes sonoros e sociedade. Assim, no início de 1970, o World Soundscape Project foi realizado com a tenta-

tiva de chamar a atenção para o ambiente sonoro por meio de um curso sobre poluição sonora, bem como de sua aversão pessoal pelos aspectos mais estridentes da paisagem sonora devido ao desenvolvimento acelerado da cidade de Vancouver. O autor fez investigações detalhadas da paisagem sonora na Suécia, Alemanha, Itália, França e Escócia.

Schafer e outros pesquisadores como Truax e Westerkamp, fundaram o Fórum Mundial de Ecologia Acústica (WFAE) em 1993, com membros que compartilham preocupação sobre o estado da paisagem sonora mundial como uma entidade ecologicamente equilibrada e que representam um espectro interdisciplinar no estudo das áreas científica, social e cultural do som. Foi criada então em 2000 a revista *Soundscape - The Journal of Acoustic Ecology* (KANG, 2007). Quando o projeto de Schafer (1994) sobre a paisagem sonora foi lançado em Vancouver, o objetivo era estudar o ambiente de um ponto de vista acústico para estabelecer como os sons afetam nossas vidas e, com base nesse conhecimento, tentar criar um ambiente mais saudável e interessante, o autor denominou de som ambiente para o futuro o chamado design acústico, que pretendia unificar todas as disciplinas que tratam de acústica com o fim de desenhar espaços sonoros de maneira interdisciplinar, uma sinfonia das cidades.

Na mesma linha, Daumal (2002) arquiteto e pes-

quisador da Universidade de Catalunha, abordou a paisagem sonora como parte integrante da poesia acústica. O autor destaca a importância de se pensar a projeto e desenho da arquitetura sonora, a qual transmite uma mensagem que deve ser considerada segundo três elementos protagonistas do som: **o emissor, o canal de transmissão e o receptor**. O autor ressalta que todos somos emissores de comunicações sonoras, que podem traduzir-se em sons ou ruídos, o que depende das características acústicas como ênfase, repetição, harmonia, tom, etc. Já o meio de propagação (canal de transmissão) sonora tem papel fundamental, visto que sem esse canal a mensagem passada ao exterior não existe. Na arquitetura este pode ser alcançado por via aérea (ambiente externo), quanto sólida (ambiente interno), como ruído de impacto. O receptor é o ouvinte, que realiza a interpretação musical conforme seu gosto pessoal. Nessa linha, para o autor, o desenho do som trata da paisagem sonora, e como ela pode ser projetada para os sentidos, conforme análise dos caracteres sonoros presentes nas cidades contemporâneas.

Em contexto similar, no entanto menos poético, Kang (2007) aborda a avaliação do conforto acústico relacionada ao tipo de fonte sonora, as características dos usuários e outros fatores que desempenham um papel importante no estudo do comportamento dos caracteres sonoros nas cidades. O autor descreve estudos da paisagem sonora com base em pesquisas de campo em

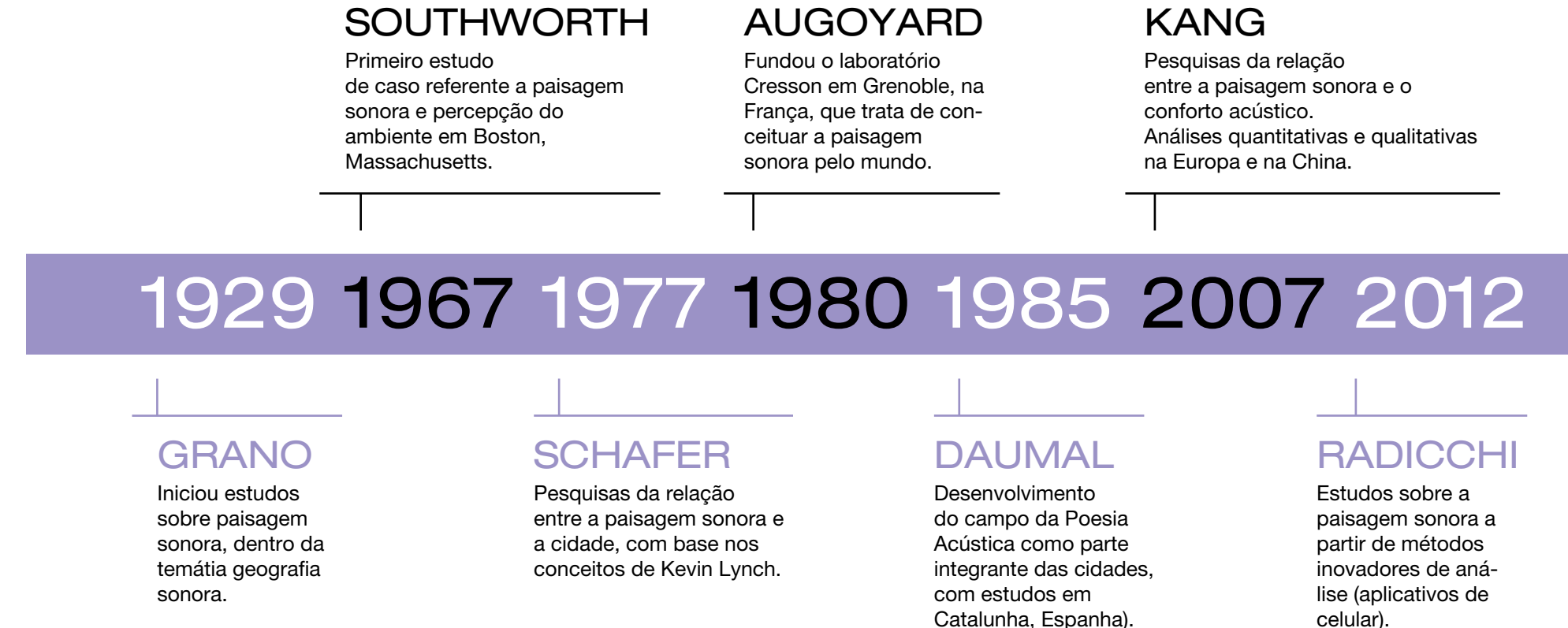
espaços públicos abertos urbanos na Europa e na China, considerando avaliações de conforto acústico, preferências sonoras, bem como os efeitos de fatores demográficos, condições físicas e diferenças culturais. Há estudo detalhado da relação entre os caracteres climáticos e acústicos, ressaltando a interferência e a interdisciplinaridade necessária para a descrição da paisagem sonora de espaços urbanos.

Radicchi (2012), estudou a paisagem sonora como produto da pesquisa do ambiente humano, em que as sensações são um conjunto de fenômenos e objetos percebidos pelos sentidos, nesse sentido defende que a audição se assemelha a visão, ressaltando a importância dos estudos do ambiente e dos caracteres sonoros nas cidades. Aconteceu o primeiro Hush City no Brasil, com participação da ProAcústica dia 28/09/2019, na Cidade de São Paulo. Método proposto pela autora que trabalha com aplicativo para celulares, em que voluntários se juntam para fazer passeio sonoro nas cidades e marcar os pontos de silêncio, inserindo sua percepção sonora no aplicativo (georreferenciado). A atividade propôs caminhada com aproximadamente uma hora e meia de duração entre abertura, percurso e discussão final em grupo. As áreas avaliadas farão parte de um mapa global, acessível a todos os usuários do aplicativo, estimulando a procura consciente por qualidade do ambiente sonoro urbano.

O Hush City Soundwalk – caminhada para escutar a paisagem sonora – tem como objetivo de identificar e avaliar áreas silenciosas nas cidades através do Programa Global Hush City Soundwalks que promove ao longo de setembro 2019, a primeira edição de caminhadas em 19 cidades ao redor do mundo, guiadas por líderes locais. O programa faz uso do aplicativo como uma ferramenta gratuita, colaborativa e instrumento de pesquisa sobre a paisagem sonora urbana capaz de identificar lugares tranquilos e silenciosos para contemplar, ler, relaxar e conversar em meio ao caos das metrópoles.

Atualmente, o centro institucional de estudos sonoros mais importante é o Centro de Pesquisa sobre Espaço Sonoro e Meio Ambiente Urbano (CRESSON), fundado nos anos 80 pelo filósofo e urbanista Jean-François Augoyard, na Faculdade de Arquitetura da Universidade de Grenoble. Das numerosas pesquisas produzidas e em andamento, para os fins do presente trabalho de pesquisa, parece pertinente relatar a teoria dos efeitos sonoros de Jean-François Augoyard e a do Mundo Sonoro e do Urbanismo Sonoro de Pascal Amphoux, autores que serão abordados no Capítulo 2 da tese, que trata de descrição dos caracteres sonoros na escala da cidade. A linha do tempo a seguir traz os principais autores utilizados na tese e o resumo de suas contribuições para o conceito de paisagem sonora (Figura 4):

FIGURA 04: principais estudos da paisagem sonora no mundo.



Fonte: da autora.

No Brasil, em 2001 Romero nos introduz à cidade sonora. A autora trata do som nas cidades e afirma que tanto as formas arquitetônicas como as formas urbanas têm propriedades sonoras que podem contribuir para a boa ou a má qualidade do ambiente sonoro. Nesse sentido, apresenta classificação de sons em duas categorias: aqueles de **origem sólida**¹⁷, produtos de um choque e os de **origem aérea**¹⁸. Dessa maneira, aborda em seus estudos a importância de se pensar como o espaço público pode ser entendido como espaço arquitetônico estimulado pela presença constante do ruído e do som. Importante ressaltar que a autora trata da paisagem sonora como uma reinterpretação do **entorno sonoro**¹⁹. A autora teve como base os estudos de Daumal em 1989 e sua visão se baseia no estudo de análise da arquitetura bioclimática no espaço público, sendo a acústica um dos caracteres analisados pela autora no desempenho bioclimático de um espaço urbano.

17 Exemplos de sons de origem sólida, segundo Romero (2001, p. 63): passos no solo, bater de portas, portas de enrolar das lojas. Segundo a ABNT NBR 15/575 esses sons são definidos como ruídos de impacto, transmitido através das estruturais sólidas.

18 Exemplos de sons de origem aérea, segundo Romero (2001, p. 63): vozes de pedestres, canto dos pássaros, o escapamento de ar comprimido, sons de rádio. Estes ainda são divididos em sons naturais e mecânicos por Daumal (2002).

19 Romero (2001) apresenta o entorno sonoro como aquilo que é perceptível como unidade estética no ambiente sonoro.

Romero orientou a tese de doutorado de Conrado Jorge Silva de Marco (2009) que possui estudos na área desde 1982, com enfoque para eletroacústica, e composição musical, e acústica de ambientes fechados, como auditórios. O trabalho do autor destaca a importância de se pensar o projeto acústico de edificações, assim foi profissional de referência nas áreas de engenharia e arquitetura. Importante ressaltar em 2018 a criação pela SOBRAC do Concurso Estudantil de Acústica Conrado Silva, iniciativa que tem a intenção de promover e difundir a elaboração de soluções para a qualidade acústica de espaços internos, por meio de projetos que evidenciem soluções na forma, nos materiais e dispositivos para a qualificação acústica de salas.

Já Souza et al. (2006) apresentam manual da acústica arquitetônica, em que traz de forma simplificada e ilustrada conceitos básicos relacionados ao comportamento do som para arquitetos. Os autores trata das rela-

ções acústicas entre projeto e local. Assim, apontam que o lugar é parâmetro básico inicial para o desenvolvimento de projetos arquitetônicos, em função do qual são levantados dados, analisadas as potencialidades, o contexto e as alternativas para o projeto. O mesmo acontece para a acústica urbana, que deve ser parâmetro estudado na primeira etapa projetual, visto que a inserção de uma edificação interfere e sofre interferência dos caracteres sonoros locais, conferindo-lhe significados acústicos.

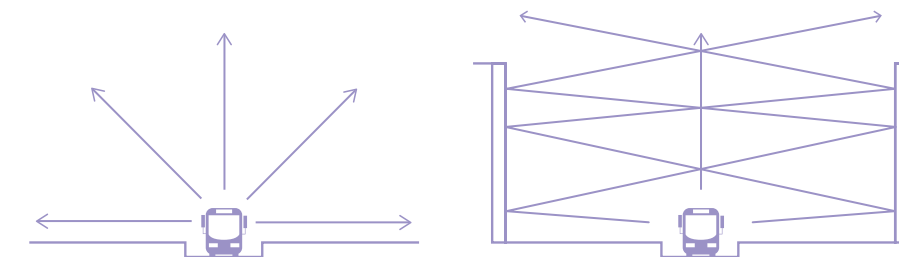
Niemeyer (2007) trouxe estudos da morfologia urbana e o comportamento do som na cidade do Rio de Janeiro. A autora afirma que a interação entre o ruído urbano e a forma urbana dependerá diretamente das configurações de certos elementos que a compõem: o traçado e perfis das vias; a maneira de implantação das edificações nos lotes, bem como seus gabaritos; as proporções, densidade e forma de ocupação das quadras; a presença ou ausência de espaços livres, tais como praças e largos.

Estes elementos podem ser acusticamente caracterizados a partir do tipo de espaço acústico e da permeabilidade acústica. Assim, Niemeyer (2007) traz a conceituação de **espaço acústico**²⁰ **aberto ou fecha-**

20 Segundo Niemeyer (2007), o espaço acústico pode ser entendido como parte de determinado ambiente sonoro em que acontecem as vibrações sonoras, podendo ser caracterizado no meio urbano como espaço acústico aberto ou fechado.

do, conforme a Figura 5. A autora afirma que o espaço acústico aberto aproxima-se da propagação em campo livre que é caracterizado pela ausência de obstáculos que modifiquem a propagação sonora entre a fonte e o receptor. Assim, no meio urbano, o espaço cuja propagação sonora envolva poucas, ou nenhuma reflexão, e poucos, ou nenhum obstáculo, pode ser considerado um espaço acústico aberto, como por exemplo, o espaço acústico com perfil em “L” tais como vias de tráfego com edificações em apenas uma de suas margens.

FIGURA 05: Espaço acústico aberto e fechado (reverberante).



Fonte: Niemeyer e Santos (2001 p. 115).

No espaço acústico aberto o nível de pressão sonora decai 6 dB para cada dobro da distância entre a fonte sonora e o receptor (LANG; BERANEK, 1992), isto é, o ruído percebido pelo receptor diminui em função da duplicação da distância da fonte sonora. Souza (2010) ressalta que praças, parques e largos com grandes dimensões, vias de tráfego marginais a praias, vias de tráfego com edificações em apenas uma de suas margens, ou espaços livres urbanos de grandes dimensões, caracterizam alguns exemplos de espaços acústicos abertos.

Niemeyer (2007) afirma que o espaço acústico fechado as ondas sonoras sofrem múltiplas reflexões fazendo com que o seu nível sonoro decaia muito lentamente, sendo praticamente o mesmo em várias posições, até que esta onda sonora encontre uma saída para cam-po livre, caracterizando o fenômeno da **reverberação urbana**.

Assim, a intensidade da permeabilidade acústica – mais ou menos permeável – dependerá da capacidade de certos elementos urbanos de promover ou conter a propagação da onda sonora, tais como o traçado e perfis das vias; a maneira de implantação das edificações nos lotes, bem como seus gabaritos; as proporções, densidade e forma de ocupação das quadras; a presença ou ausência de espaços livres.

Nesse cenário, trabalhos recentes sobre a paisagem sonora de tais espaços mostraram que o ambiente acústico desempenha papel importante no conforto e experiência dos usuários em determinado lugar. O presente estudo trata da paisagem sonora e o comportamento dos caracteres sonoros, que se concentra na maneira como as pessoas percebem conscientemente seu ambiente e envolve esforços interdisciplinares, incluindo aspectos físicos, sociais, culturais, psicológicos e arquitetônicos. É dada especial atenção aos espaços abertos urbanos da cidade de Brasília e seu entorno. Tais espaços são componentes importantes em uma cidade. Além das questões sociais e visuais, é vital considerar as condições ambientais de tais locais e como eles poderiam atrair pessoas e diferentes usos.

ESTUDOS DE RUÍDO NA CIDADE DE BRASÍLIA

Neste capítulo contextualizou-se os estudos da acústica urbana na cidade de Brasília e em seguida buscou-se o conceito de paisagem sonora, como parte da arquitetura dos sentidos, que se imagina que deve fazer parte das cidades, de maneira a incluir a paisagem sonora nos projetos de arquitetura por meio de estudos das escalas do urbano de Lynch (1980); (2006), Silva (2011) e Romero (2001). Para tanto, houve breve contextualização do ruído nas cidades, abordando a temática do conforto acústico e suas consequências para a saúde. Nesse contexto foram apresentadas pesquisas do controle de ruído de tráfego em Brasília dos autores Nunes e Ribeiro (2008), Garavelli; Costa; e Maroja (2012); (2013), além de dados do IBRAM e do Relatório da OMS sobre saúde pública.

Segundo Day (2014), mais da metade da população mundial vive em cidades, como consequência desse modelo de desenvolvimento, há a falta de **resiliência**²¹ dos espaços urbanos, visto que o meio ambiente já não possui mais capacidade de suporte para mudanças, sem que a população sofra os impactos negativos desse sistema.

Nesse contexto, importante ressaltar que o

21 Segundo o Intergovernmental Panel on Climate Change (2007), resiliência pode ser entendida como a capacidade de um sistema em absorver perturbações, mantendo seu estado e funcionamento normais.

som, como elemento caracterizador do lugar, proveniente de representações culturais de diversos atores, é fornecedor de indícios sociais e econômicos, principalmente do modo de se viver nas cidades. No entanto, na **cidade dos automóveis**²², o som é entendido como ruído e se apresenta como poluição que as pessoas tendem a não reconhecer, especialmente no ambiente de grandes centros urbanos.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas lançou a norma técnica ABNT – NBR ISO 37120/2017 para avaliação do Desenvolvimento sustentável de comunidades – Indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida. Os indicadores e métodos de ensaio desta norma foram elaborados com a finalidade de proporcionar um indicativo geral da prestação de serviços e da qualidade de vida em uma cidade a fim de permitir comparar significativamente o desempenho de serviços urbanos e qualidade de vida ao longo do tempo. Foram estruturados em torno de temas, sendo dividido em indicadores “essenciais” (aqueles que devem ser seguidos) e indicadores “de apoio” (aqueles que convém que sejam seguidos). No tema Meio Ambiente foram estabelecidos os indicadores essenciais: Concentração de material particulado fino (PM 2.5), Concentração de material particulado (PM 10), Emissão de gases de efeito de estufa, me-

22

No Brasil, a proporção é de um carro a cada 4 habitantes (DENATRAN, 2019).

diada em toneladas per capita e os indicadores de apoio: Concentração de NO2 (dióxido de nitrogênio): Concentração de SO2 (dióxido de enxofre), Poluição sonora e Variação percentual em número de espécies nativas.

Os mapas de ruído não são exigidos por legislação específica em todas as cidades do Brasil, em São Paulo a discussão é recente, em 2 de maio de 2019 foi publicado o Decreto 58.737 que regulamenta a elaboração do Mapa de Ruído Urbano previsto na Lei 16.499 de 20 de julho de 2016 e dá outras providências. No entanto, no contexto das universidades e dos grupos de pesquisa, esta metodologia vem sendo desenvolvida e amplamente aplicada em estudos de caso em várias cidades brasileiras. Nestas pesquisas fica evidente que o enfrentamento do nível de pressão sonora (medidos ou simulados) com os parâmetros de normas técnicas e legislação não é suficiente para avaliar a complexidade do som ambiental.

Os espaços urbanos, responsáveis pelas trocas e conexões existentes entre as pessoas em uma cidade, estão em constantes mudanças. No caso de Brasília, tendo em vista que seu projeto é recente (59 anos), a expansão urbana ocorrida em torno do centro (Plano Piloto) ocorreu de maneira acelerada e desordenada. E da mesma forma, houve o crescimento dos seus ruídos,

inerente às características culturais de faixas de renda mais pobre. Além disso, com o avanço da tecnologia, há fontes sonoras que podem exceder os limites saudáveis da audição humana. Essas, além de mascarar outros sons mais fracos, podem causar danos físicos e psicológicos ao homem.

Em Brasília, o governo iniciou Plano de Redução de Ruídos (PRR), juntamente com a Unesco e o Instituto Brasília Ambiental (IBRAM), o qual ainda está na fase de coleta de dados do ambiente sonoro. Nesse sentido, alguns estudos relacionam a perda de qualidade de vida ao ruído, principalmente devido ao tráfego veicular. Nunes e Ribeiro (2008) avaliaram o ruído de trânsito e seus possíveis efeitos para a saúde em área residencial de Brasília. Silva (2011) realizou levantamento em Águas Claras utilizando o software SoundPLAN. Garavelli et al. (2012) avaliam os níveis de pressão sonora gerados pelo tráfego veicular nas principais vias da Asa Sul, Asa Norte e Zona Central de Brasília. Costa et al. (2012) realizaram estimativa dos ruídos ambientais no Setor Noroeste. Maroja et al. (2013) estudaram quais serão os impactos provocados pela implantação do Veículo Leve sobre Trilhos (VLT) na avenida central da W3 sul.

Estes estudos demonstram que existem áreas em Brasília em que o nível de ruído já ultrapassa os limites delimitados pelas normas. Análises indicam o Plano Piloto como uma das áreas mais afetadas, pois os ní-

veis de pressão sonora gerados pelo tráfego rodoviário nas vias Eixo Central, Eixos L e W, W3 e L2, apresentam impacto significativo na população residente próxima às vias em estudo.

Os resultados geram preocupações aos arquitetos e urbanistas, devido às várias mudanças ocorridas no projeto original de Lucio Costa. Ainda que não existam evidências de que as condições de conforto acústico tenham sido levadas em conta no projeto urbanístico de Brasília, a configuração urbanística adotada sugere que o ambiente acústico da cidade funcione de maneira positiva.

As principais vias de circulação contam com estrutura hierárquica, bem como as vias de circulação rápida são localizadas no centro. Nas quadras residenciais as vias são sinuosas, sem saída, impedindo o tráfego de passagem, assim, são de baixa velocidade, desestimulando o tráfego de passagem que não se destine a elas. Todos esses fatores favorecem melhores condições de conforto acústico. Além disso, a sensação de ruído é um fator ligado a percepção visual, dessa forma, a presença de um cinturão verde, de vegetação nas Superquadras, auxilia na redução do desconforto que poderia ser causado pelas vias de maior fluxo.

Mas, ainda assim, estudos recentes demonstram que o aumento da poluição sonora em Brasília merece atenção, especialmente se observado o acentuado crescimento da frota de veículos nos últimos anos (média de 8% ao ano), que inclusive tem superado a taxa de crescimento populacional. Deslocamentos diários da população entre cidades, no caso, Brasília e as outras Regiões Administrativas e cidades do entorno, que provocam o aumento do número de veículos em circulação na cidade (GARAVELLI et al., 2012).

Faz-se necessária a investigação, tanto do comportamento do som relacionado à vitalidade urbana, devido ao contexto em que as cidades se desenvolveram, mas também de conhecimento da atual paisagem sonora. Assim, é imprescindível o estudo de condicionantes do lugar, entendimento dos materiais de superfície, além de destaque para a identidade e potencial de adequação urbanos locais. Por esse motivo, é de fundamental importância o diagnóstico conciso da paisagem sonora local, tentando compreendê-la não apenas como objeto físico, mas como espaço de tensão, de conflitos de interesses, de subutilização ou mesmo abandono.

Assim é cada vez maior a necessidade de mensurar este problema de forma a quantificar a situação atual bem como prever ações que permitam o planejamento futuro. Nesse contexto, o presente trabalho propõe metodologia de análise para definição de caracteres

acústicos dos espaços públicos, que possa ser replicada de maneira a facilitar a descrição da paisagem sonora do ambiente e conseqüentemente a catalogação dos espaços públicos e suas personalidades acústica.

ARQUITETURA ACÚSTICA E A PAISAGEM SONORA

Zumthor (2006) defende que a qualidade arquitetônica de um espaço se dá quando esse consegue tocar, de alguma forma, o usuário. Ou seja, a atmosfera do espaço deve permitir que o visitante sinta, através de seus sentidos, esse ambiente e o compreenda de tal forma que imediatamente seja criada uma ligação emocional com o lugar. Holl (2012) também defende que a arquitetura possui um caráter multissensorial, sendo formada, inicialmente, como uma série de experiências parciais como uma totalidade. Assim, a arquitetura se apresenta capaz de despertar simultaneamente todos os sentidos e ativar todas as complexidades da percepção. O autor ainda afirma:

O desafio da arquitetura consiste em estimular tanto a percepção interior como a exterior, em realçar a experiência fenomenológica enquanto, simultaneamente, se expressa o significado, e desenvolver esta dualidade em resposta às particularidades do lugar e da circunstância (HOLL, 2012, pg. 01).

Segundo Neves (2017), as atmosferas podem ser sentidas sem ser percebidas, ficando no inconsciente de nossas mentes. Dessa forma, proporcionam experiências muito pessoais ao usuário, já que a forma como

cada indivíduo passa por determinada situação é influenciada por vivências anteriores em relação ao momento experienciado.

Para que os arquitetos atribuam ao espaço a responsabilidade de despertar emoções nos usuários, ou seja, para projetar uma arquitetura de atmosfera é necessário que esses se atentem aos sentidos humanos. É importante que os arquitetos projetem para todos os canais de percepção e não somente a visão, para assim fazer com que a arquitetura, em sua forma física, seja como uma emissão sensorial de som, luz, cheiro, calor e humanidade (NEVES, 2017).

Projetar arquitetura de forma sensorial, contudo, pode ser uma tarefa desafiadora. Segundo Pallasmaa (2011), é necessário que os arquitetos conheçam a si mesmos para que consigam transmitir sensibilidade às suas obras e também repensem seus métodos de projeto, visto que grande parte deles são educados, durante sua formação, a projetarem edifícios belos de acordo com os princípios da estética, sempre priorizando a visão em detrimento dos outros sentidos.

Na visão de Pallasmaa (2011) a arquitetura articula a experiência de se fazer parte do mundo, não se contenta em criar meros objetos de sedução visual, ela relaciona, media e projeta significados. Sendo assim, a importância de se projetar para todos os sentidos está no

fato de que a arquitetura não é experimentada como uma série de imagens isoladas na retina e sim na integração de essências espiritual, corpórea e material.

Lindstrom (2008), consegue explicar fisiologicamente como o cérebro humano recebe e interpreta os estímulos oriundos do meio. Segundo o autor, esse processo, resumidamente, ocorre da seguinte forma: o espaço físico libera estímulos sensoriais (sons, aromas, vento, calor, etc.) que são captados pelos órgãos sensoriais (nariz, boca, ouvidos, olhos e pele) e transmitidos até o cérebro através de impulsos nervosos. O cérebro, por sua vez, interpreta cada um desses impulsos e os registra na nossa memória, esses registros são chamados de marcadores somáticos. Por conseguinte, após a interpretação do impulso nervoso pelo cérebro, o mesmo estimula a hipófise a liberar hormônios na corrente sanguínea, hormônios esses que variam de acordo com a interpretação feita pelo cérebro. Dessa forma, se ouvimos uma música a qual gostamos, por exemplo, os ouvidos recebem a onda sonora, a informação é transmitida através de impulsos nervosos para o cérebro que, por sua vez, interpreta o estímulo, registra a informação como um marcador somático positivo (visto que a música já era conhecida e agradava), e estimula a hipófise a liberar, por exemplo, dopamina e serotonina no sangue, hormônios que trazem para o corpo a sensação de bem estar.

O sistema auditivo, segundo Gobé (2002), é capaz de influenciar os usuários no espaço de forma subconsciente. O autor explica que isso ocorre graças ao efeito cognitivo pessoal que o som possui sobre as lembranças e emoções, despertando, após ser processado, uma hierarquia incontrolável de associações no cérebro. De acordo com Neves (2017), o sistema auditivo é responsável não só pela nossa habilidade de escutar, mas também pela capacidade de nos orientar, já que, através dos sons, podemos identificar a natureza do espaço.

Segundo Pallasmaa (2011) o som tem o poder de criar atmosferas, articulando e estruturando as experiências e o entendimento do espaço. O autor defende que o espaço analisado pelo ouvido se torna uma cavidade esculpida diretamente no interior da mente. Ressalta também que a audição influencia na percepção dos limites e da escala do espaço, sobre isso o autor comenta:

O eco dos passos sobre uma rua pavimentada tem uma carga emocional pois o som que reverbera nos muros do entorno nos põe em interação direta com o espaço; o som mede o espaço e torna sua escala compreensível. Acariciamos os limites do espaço com nossos ouvidos (PALLASMAA, 2011, pg. 48).

Zumthor (2006) ressalta que a musicalidade do espaço não vem somente de forma externa (quando se

adiciona um som ao ambiente). Para o autor, cada espaço funciona como um grande instrumento, colecionando, ampliando e transmitindo sons. Dessa forma, o autor ressalta a importância de se pensar nos sons que ecoarão através da interação do usuário com o espaço, ou seja, através do seu caminhar e do contato tátil que o mesmo pode ter com os materiais presentes.

Projetar espaços que estimulem o sistema auditivo, em se tratando dos ambientes abertos, é interessante porque o som possui a capacidade de estimular a produção de endorfina (hormônio da “felicidade”) no corpo humano. A melhora de humor repentina pode aumentar o tempo de permanência do usuário no lugar, estimulando a vivência dos espaços. Contudo, o autor ressalta que a escolha errada do som ou da música ambiente pode repelir o usuário fazendo com que o mesmo registre uma experiência ruim e, conseqüentemente, associe esse momento ao lugar. Milliman (1992 apud ANGELLI, 2017) afirma que variações no ritmo da música ou som ambiente podem afetar significativamente a movimentação e o fluxo das pessoas. Contudo, sabe-se que essa é uma questão relativa e que outras variáveis influenciam o uso do espaço.

No campo de estudo da paisagem sonora Radicchi (2012) ressalta que devemos sempre experimentar o espaço caminhando por ele. Logo, a autora defende os passeios sonoros como forma de análise do ambiente

sonoro. Define assim o conceito de senso de cidade, que engloba o design da mesma, bem como a compreensão de como as pessoas comuns experimentam os espaços da vida cotidiana. Ou seja, como os percebem e que valores e significados lhes são atribuídos. Essa abordagem é defendida pela autora como **sensorialismo urbano**.

Percebe-se, portanto, que projetar um espaço que estimule o sistema auditivo pode trazer diversos benefícios à saúde além de contribuir para que o usuário vivencie uma experiência agradável. Logo, atentar-se à materialidade do espaço, pensar espaços que permitam apresentações, utilizar estímulos sonoros que demarquem transações entre áreas e enfatizem a temática do espaço além de adicionar músicas ao ambiente são algumas das estratégias a serem utilizadas quando o foco é o sistema auditivo.

ARQUITETURA DO LUGAR E AS ESCALAS DO URBANO

De fato, as impressões que as pessoas têm sobre a cidade ou um lugar vão além da percepção visual e física, pois a cidade como espaço constituído, ocupado, agregador de histórias e vivências, oferece uma infinidade de sensações ao observador mais capcioso. Os sentimentos, os sabores, as memórias, os odores, as texturas, as cores, as formas, os marcos, as luzes e as sombras, a fauna e flora, os dramas cotidianos individuais e coletivos, a cultura, os fatos e a história, entre outros elementos que compõem a paisagem e a vida urbana, afetam e interagem distintamente com cada pessoa, conforme seus referenciais, vivências ou formação cultural, como também proporciona percepções distintas enquanto coletividade.

Com o objetivo de interpretar a cidade de uma forma total enquanto um conjunto de diversos elementos e a partir do olhar dos indivíduos, na década de 1960 Lynch (2006) definiu cinco elementos básicos para interpretação do urbano, que constituiriam a imagem da cidade, são eles:

- Vias – são os canais de circulação ao longo dos quais o observador se locomove de modo habitual, ocasional ou potencial, podendo ser ruas, alamedas, linha de trânsito, canais, ferrovias;

- Limites – São elementos lineares não usados ou entendidos como vias pelo observador, constituindo-se em fronteiras entre duas fases, quebras de continuidade lineares: praias, margens de rio, lagos, muros, vazios urbanos, morros, vias, linhas de infraestrutura, etc;

- Bairros – São regiões médias ou grandes da cidade, dotados de extensão bidimensional;

- Pontos Nodais (ou núcleos) – São os pontos, os focos de atividades, os lugares estratégicos de uma cidade e que através dos quais o observador pode entrar, são focos de locomoção e deslocamento;

- Marcos – É um tipo de referência, porém, o observador não o adentra, ou seja, são externos. Em geral é um objeto físico: um edifício, um sinal, uma montanha, uma torre, um totem, um obelisco, o sol ou a lua.

As imagens da cidade são ambientais e resultam de um processo bilateral entre o observador e seu ambiente. Assim, de acordo com as especificidades entre ambos, de acordo com as informações perceptivas filtradas, podendo variar significativamente entre distintos observadores. A imagem ambiental pode ser composta por três componentes: identidade (diferenças, perso-

nalidade e individualidade), estrutura (todas as imagens compostas devem ter relações internas definidas, para a coerência do todo), e significado (o observador deve ser capaz de captar significado, seja prático ou emocional) (LYNCH, 2006), em seu processo de percepção.

Os estudos de caracterização do som podem ser divididos em estudos qualitativos e quantitativos. Segundo Silva e Romero (2011) o desenho urbano carece de representação do espaço e do meio ambiente, e esta deve expressar suas características intrínsecas quanto à apropriação do território, do ambiente e da edificação. A expressão do lugar nasce desse confronto de forças espaciais (naturais e artificiais) associadas à apropriação e uso pelo homem em âmbito social. Por outro lado, a expressão qualitativa do lugar se dá através da equidade socioambiental, no qual a cultura ambiental está inserida no processo de produção da paisagem urbana, dos espaços públicos, dos equipamentos urbanos, da diversidade morfológica edificada, mobiliário qualitativo, etc.

O som se insere nesse contexto na medida em que os materiais produzem som, as pessoas produzem som, e nossa percepção auditiva estimula nosso sentido háptico. O estudo dos diferentes sons produzidos pelos diferentes materiais no espaço público se faz relevante, na medida em que materiais produzem som e caracterizam espaços. Assim, a análise que inicialmente era feita em ambientes fechados como os estudos de Ballas

(1993) que estudou o som de batidas do instrumento ou bateria no piso, bem como Johansson et al. (2004) que analisaram o material do piso flutuante e Li (2004) que classifica o som produzido a partir das diferentes pisadas entre os gêneros masculinos e feminino em lajes, os efeitos de sons de caminhada a partir de diferentes materiais de piso na paisagem sonora de parques urbanos foram estudados por Alleta; Kang et al. (2016). Neste estudo, foi medida a recepção sonora de materiais caminháveis como grama, madeira (deck), pedra e cascalho. Foram escolhidos 25 participantes na faixa etária de 22 a 40 anos, de maneira voluntária. Segundo Yu e Kang (2010), a escolha de jovens adultos advém da demanda de requalificação do design de parques urbanos, de maneira a ressignificar para esta categoria o uso do espaço público.

AS QUESTÕES CLIMÁTICAS E O AMBIENTE SONORO

A urbanização e o clima fazem parte do pensar cidades. No entanto, o diagnóstico das cidades ainda demonstra crescimento acelerado de grandes aglomerados urbanos, ocasionado pela falta de planejamento urbano, o que não favorece a interação de qualidade entre o homem e o meio ambiente. Nesse sentido, o estudo do desempenho da paisagem sonora pretende analisar como características do micro clima urbano podem influenciar o comportamento do som. Logo, se faz essencial para a presente proposta de pesquisa a percepção de que a paisagem sonora é dinâmica, transformável e, possível de ser aperfeiçoada.

Alguns fatores influenciam a propagação da onda sonora. Segundo Kang (2007) a cada 10km de propagação da onda sonora em espaços abertos urbanos, seis elementos devem ser considerados: tipo de fonte sonora, distância da fonte e do receptor, direção de propagação do som, atenuação do solo e do ar (temperatura e umidade relativa do ar, direção e intensidade dos ventos) materiais que compõe o ambiente sonoro (barreiras de atenuação, reflexões de superfície, triagem acústica).

Assim, quanto ao tipo de fonte sonora, o autor determina que uma **esfera pulsante**, que de maneira alternada aumenta e diminui seu diâmetro, irradia o som uniformemente em todas as direções e é chamada de **fonte sonora esférica**. No entanto, se uma fonte sonora esférica for muito pequena, digamos que o raio da fonte

seja menor que 1/6 do comprimento de onda, ela poderá ser considerada uma **fonte sonora pontual**. Exemplos de fontes sonoras pontuais são **válvulas, chaminés e ventiladores**.

Já uma **fonte sonora em linha** é definida por sua distância entre a fonte e o receptor. Esta pode ser considerada como composta por um número infinito de fontes de pontos individuais distribuídas uniformemente. Importante destacar que o nível de potência sonora de uma fonte sonora em linha é medido usando o nível de potência sonora em metros. **As fontes sonora em linha típicas incluem tubulações, trens e tráfego rodoviário contínuo**.

Uma **fonte sonora plana** é um caso especial em que as variáveis acústicas são funções de apenas uma coordenada espacial. Pode ser criada a partir de som produzido em um tubo muito longo. Na teoria, enquanto um plano (área) ideal é uma superfície plana infinitamente grande que irradia som, na prática ele é definido por sua distância relativa entre a fonte e o receptor. Por exemplo, uma fachada ou telhado de um prédio, ou o

som do sino que determina o início e o fim do horário de recreio em escolas, que muitas vezes podem ser considerados **fontes sonoras planas**.

Para nosso estudo, é importante relacionar o conceito de fonte sonora ao de intensidade sonora. Segundo Kang (2007), para uma **fonte pontual**²³, a **intensidade sonora** refere-se à percepção da amplitude da onda sonora. Frequentemente também é chamada de “volume” ou “nível de pressão sonora”. Como ocorre com muitas outras grandezas, a percepção da intensidade pelo ouvido humano não é linear, mas logarítmica. Em um espaço aberto da cidade, o autor afirma que a uma distância (d) de um ponto de origem, a intensidade sonora (I) da fonte pode ser entendida conforme a Equação (1):

$$\text{Equação 1} \quad I = W / 4\pi d^2 \quad (1)$$

Em que:

I = intensidade sonora (dB)

W = potência sonora (W/m²)

d = distância (metros)

²³ Para fins práticos, pode analisar-se a propagação da onda sonora de forma pontual e isotrópica, ou seja, que emite um som com a mesma intensidade em todas as direções. Algo que se assemelha muito com isso na realidade é uma explosão. Supondo que a energia mecânica das ondas sonoras é conservada enquanto elas se espalham a partir de uma fonte pontual, é natural imaginarmos as frentes de onda se propagando como uma esfera, que aumenta o seu raio de acordo com a velocidade da onda (KANG, 2007).

A equação Equação (2) mostra que quando há irradiação de uma potência sonora constante a partir de uma fonte sonora, ao dobrar-se a distância desta, a mesma potência sonora irá atravessar uma superfície esférica que é quatro vezes maior e, portanto, a intensidade sonora será quatro vezes menor, enquanto o valor eficaz da pressão sonora nessa distância será duas vezes menor (BISTAFA, 2018).

Portanto, na prática, a intensidade da fonte sonora em qualquer ponto é inversamente proporcional ao quadrado da sua distância do observador, ou seja, a relação significa que a intensidade do som emitido por uma fonte pontual e isotrópica diminui com o quadrado da distância à fonte, e cada vez que se dobra a distância do receptor da fonte há uma redução de 6 dB do nível de intensidade sonora inicial. No mesmo sentido, Bistafa (2018) aponta que com relação à divergência da onda, a Equação 2 indica que o nível sonoro de uma fonte pontual sofre redução de 6 dB quando a distância fonte-receptor é duplicada; havendo uma queda de 20 dB quando essa distância é aumentada por um fator 10.

A distância fonte-receptor necessária para os primeiros 3 dB de redução nos níveis sonoros A-ponderados, causada pela absorção do ar atmosférico. Tal atenuação é para o espectro de fonte típica. Após os primeiros 3 dB de absorção atmosférica, o nível sonoro A-ponderado se reduz menos com a distância, pois a

energia sonora de alta frequência foi parcialmente removida do espectro.

Outro conceito importante relaciona a potência sonora, ou a taxa temporal com que a energia sonora é emitida, refletida, transmitida ou recebida. A unidade SI (Sistema Universal) de **potência sonora** é o watt (W). Com base na Equação (1), o nível de intensidade sonora pode ser calculado com referência ao nível de potência sonora, por:

Para propagação hemisférica do som, em que a fonte está localizada próxima a barreiras acústicas, ou a material de piso duro, em que há grande quantidade de reflexões do som emitido, a Equação (2) torna-se:

Equação 2

$$L_p = L_w - 10 \log(4\pi^2) = L_w - 20 \log(d) - 11 \quad (2)$$

Já para um fonte sonora linear ideal, com comprimento aproximado ao infinito, em espaço aberto, tem-se o nível de intensidade sonora determinado usando propagação de som puramente cilíndrica, conforme a Equação (3):

Equação 3

$$L_p = L_w - 20 \log(d) - 8 \quad (3)$$

Nesta equação o L_w é o nível de potência sonora em metros. A partir da Equação (4) pode-se ver que o nível de intensidade sonora cai em 3 dB a cada distância da fonte. Assim, se uma fonte linear estiver localizada próxima ao solo duro, a equação se tornará:

Equação 4

$$L_p = L_w - 10 \log(2\pi d) = L_w - 10 \log(d) - 8 \quad (4)$$

Kang (2007) ressalta que a radiação sonora de uma fonte plana pode ser calculada aproximadamente considerando a fonte como um número de fontes pontuais individuais distribuídas uniformemente.

Equação 5

$$L_p = L_w - 10 \log(d) - 5 \quad (5)$$

Os materiais que compõem o ambiente sonoro interferem na percepção sonora na medida que a energia emitida por um onda sonora é parcialmente refletida, absorvida e transmitida pelo meio através do limite sonoro e em direção ao sentido de propagação. Assim, o coeficiente de reflexão ρ é a razão entre a energia sonora

que é refletida e a energia sonora incidente. No mesmo sentido, a fração da energia incidente que é transmitida é chamada de coeficiente de transmissão, τ . Já o coeficiente de absorção é a razão da energia sonora que não é refletida do limite ao som. A relação entre reflexão e coeficiente de absorção é $\rho = 1 - \alpha$.

Quando a onda sonora é incidente sob um ângulo em relação ao normal, o coeficiente de absorção é chamado de coeficiente de absorção de incidência oblíqua, dado como α_θ . Quando o som incidente é distribuído uniformemente em todas as direções, o coeficiente de absorção é randomizado.

As características de absorção de um material podem ser medidas usando um tubo de impedância ou uma sala / câmara de reverberação. O primeiro fornece o coeficiente de absorção de incidência normal, o último fornece o coeficiente de absorção de Sabine, que geralmente é o coeficiente de absorção de incidência aleatória. Os coeficientes de reflexão, transmissão e absorção do som dependem da frequência e podem assumir valores numéricos entre 0 e 1.

Quanto ao caráter climático, há duas maneiras pelas quais a energia da onda sonora é absorvida pela atmosfera: o efeito de viscosidade do ar e o de relaxamento molecular. Esses efeitos são alterados, principalmente, devido a temperatura e a umidade relativa do ar, e ge-

ralmente é perceptível somente a grandes distâncias, ou altas frequências, o que geralmente ocorre nos espaços abertos de Brasília, devido a seus grandes vazios urbanos. Kang (2007) destaca alguns dados para atenuações típicas a cada 100 m de distância da fonte e do receptor, com temperatura de 20°C e umidade relativa do ar em 50%: 0,032 dB a 125 Hz; 0,072 dB a 250 Hz; 0,18 dB a 500 Hz; 0,42 dB a 1 kHz; 1,0 dB a 2 kHz; 2,6 dB a 4 kHz; e 8,3 dB a 8 kHz (LAWRENCE 1970 apud KANG 2007).

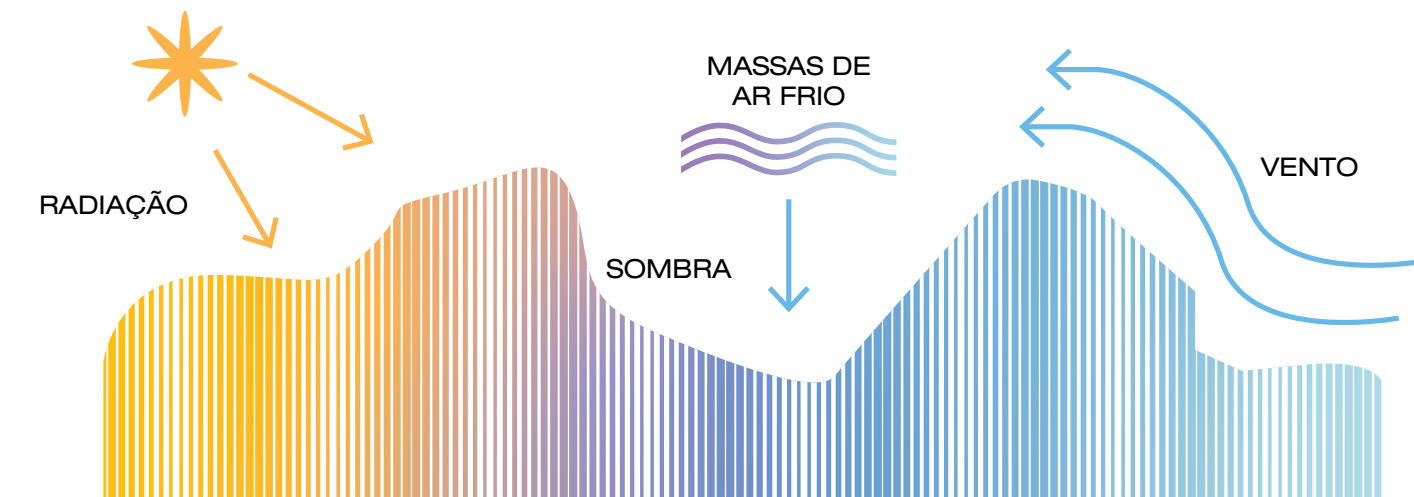
No caso do vento, geralmente existe um gradiente de velocidade em que a velocidade do vento acelera de acordo com a sua altura acima do solo. Como resultado, as ondas sonoras tendem a subir e aumentar sua velocidade de propagação próximas do solo. No entanto, tendem a ser progressivamente mais lentas com o aumento do nível acima do solo. As ondas sonoras são dobráveis (maleáveis) e menos som é recebido em um ponto contra o vento em comparação com a condição de **sombra de vento**²⁴. Por outro lado, mais som é recebido a favor da ventilação dominante. Nesse sentido, Romero (2000) destaca a importância de se considerar os fatores

climáticos locais que influenciam no estudo da arquitetura urbana. Destacam-se para esta tese a aqueles que condicionam, determinam e dão origem ao microclima, isto é, segundo a autora, ao clima que se verifica em um ponto restrito em qualquer escala, seja da cidade, do bairro ou da rua. Estes são: a topografia, a vegetação e o material de superfície constituinte do solo atual ou construído.

Nesse sentido, a topografia é o resultado de processos geológicos e orgânicos, que segundo Lynch (1980) é considerada a variante mais importante da superfície de um lugar, na medida em que a topografia possui influência direta na presença ou não de água no ambiente, pois se relaciona com a umidade do solo, a drenagem local e sua posição em relação ao lençol freático. Assim regiões mais acidentadas possuem microclimas variados, e cada lugar sua característica própria, e segundo Kang (2007) a orientação da fonte sonora em relação a topografia local influencia de forma direta a propagação e o alcance da onda sonora em áreas urbanas. A **Figura 06** apresenta de forma resumida a influência do relevo no microclima:

24 O movimento do ar no meio urbano está em relação direta com as massas edificadas, a forma destas, suas dimensões e sua justaposição. O movimento do ar numa escala microclimática afeta especificamente os pedestres. Existe uma série de efeitos aerodinâmicos do vento sobre as massas construídas, os principais segundo Romero (2000) são: efeito de pilotis, efeito de esquina, efeito de "esteira" efeito de redemoinho, efeito de barreira, efeito de Venturi, efeito das zonas de pressão diferente, efeito de canalização efeito de "malha" e efeito de pirâmide. No efeito barreira, em que a vegetação, o relevo ou até mesmo edificações proporcionam barreiras à propagação do vento, a proteção dos ventos não deve, no entanto, impedir a ventilação dos espaços urbanos. Quando isso acontece, há o fenômeno de sombra de vento, em que o lugar não possui ventilação.

FIGURA 06: Influência da topografia no microclima.



Fonte: Romero (2000, pg. 11).

Assim, a umidade e a direção dos fluxos de ar sofrem influência direta da topografia. Na topografia devem ser consideradas a declividade, a orientação, a exposição e a elevação das ondulações da superfície da terra, pois pequenas mudanças de elevação e de orientação podem produzir variações significativas em lugares separados por pequenas distâncias.

A vegetação para Romero (2000) contribui de forma significativa ao estabelecimento dos micro climas. O próprio processo de fotossíntese auxilia na umidificação do ar através do vapor d'água que libera. Em geral, a vegetação tende a estabilizar os efeitos do clima sobre seus arredores imediatos, reduzindo os extremos ambientais, para a percepção sonora. Daumal (2002) destaca o importante papel do sentido da visão aliado ao da audição para a criação de ambientes sonoros positivos. Dessa forma, o verde urbano nas cidades, apesar de não funcionar como uma barreira acústica, se comporta como um atenuante sonoro, na medida em que auxilia na diminuição da temperatura do ar, absorve energia, favorece a manutenção do ciclo oxigênio-gás carbônico essencial à renovação do ar e cria paisagens sonoras de qualidade.

Por fim, a superfície do solo, segundo Romero (2000) pode ser abordada a partir de seus dois aspectos mais importantes: o solo natural e o solo construído. A análise do primeiro aspecto revela o potencial hídrico, as

quantidades de areias e cascalhos para possíveis drenagem filtrações, erosões e capacidade térmica, informações estas fundamentais para determinar os índices de reflexão ou absorção sonoras da superfície do solo. Numa classificação esquemática pode-se encontrar as seguintes tipologias de superfícies com materiais naturais:

- Lodo - superfície fértil, expande facilmente, sob peso comprime-se, resistência adequada, facilmente escavável, penetração mediana, pouca capacidade térmica;
- Turfa - solo cultivável, moldável, resistência regular orgânica, compacta, mediana capacidade térmica;
- Argila - material expansível, pesada, moldável e plástica, pegajosa quando úmida, pouca resistência à penetração, boa capacidade térmica;
- Areia - do tipo solta, granulada, pesada, boa resistência à penetração precisa ser contida, boa capacidade térmica;
- Cascalho - material duro, pesado, solto, boa resistência, capacidade térmica excelente;
- Rocha - dura, pesada, sólida, excelente

resistência, boa estruturalmente, sem penetração, excelente capacidade térmica.

Da análise do aspecto do solo construído ou modificado por ação do homem Romero (2000) destaca o processo de urbanização que, ao substituir por construções e ruas pavimentadas a cobertura vegetal natural, altera o equilíbrio do lugar. Isto produz distúrbios no ciclo térmico diário, devido às diferenças existentes entre a radiação solar recebida pelas superfícies construídas e a capacidade de armazenar calor dos materiais de construção. O tecido urbano absorve calor durante o dia e o reirradia durante a noite. A isto se deve acrescentar o calor produzido pelas máquinas e homens concentrados em pequenos espaços da superfície terrestre, apresentando o efeito de ilha de calor urbano.

Nesse contexto climático, as ondas sonoras propagam-se mais rapidamente nos sólidos do que nos líquidos, assim quando o microclima está mais seco ou mais úmido há diferença de nível de intensidade sonora. Importante destacar que o efeito da temperatura também possui influência na percepção sonora durante o dia e a noite, assim, o aumento da temperatura do ar durante o dia, aliado com a altitude reduz a propagação da onda sonora, o que acontece de maneira inversa durante a noite, em que há a queda da temperatura do ar, logo, com a inversão térmica há o aumento da velocidade de propagação do som. Kang (2007) ainda destaca que sob

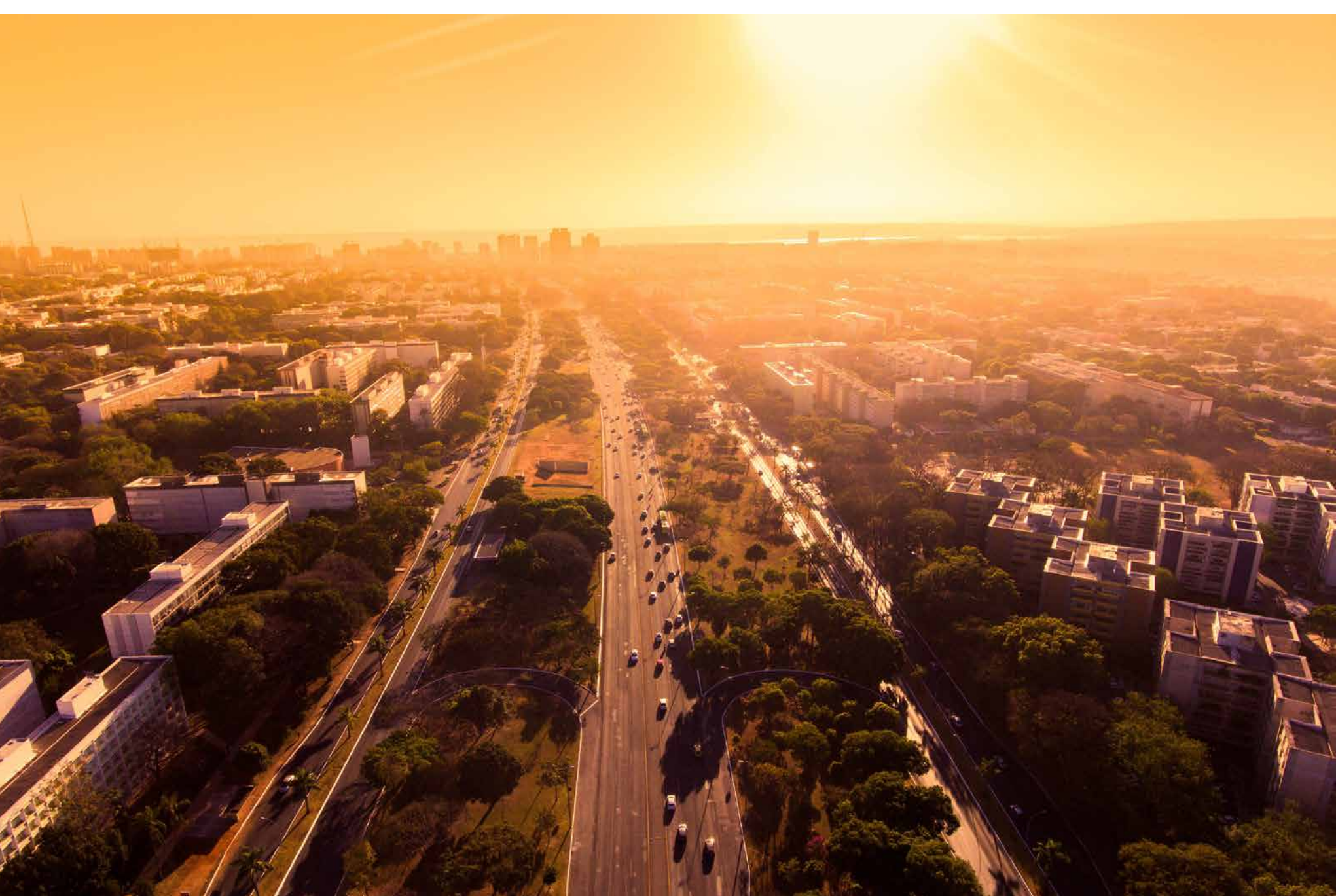
certas condições climáticas, como ocorre nos meses de seca em Brasília, a grande amplitude térmica pode formar zonas de saltos ou de canalização do som, em que as ondas sonoras podem percorrer grandes distâncias sem muita atenuação do nível de intensidade sonora. No capítulo seguinte serão apresentadas algumas características da cidade de Brasília com relação a sua urbanização, implantação e percepção da paisagem sonora.

Neste Capítulo iniciou-se o estudo da paisagem sonora de Brasília na escala da cidade. Para tanto foi realizada breve contextualização da evolução urbana da cidade e seu entorno, tratando dos conceitos de vitalidade e vivacidade, em que o foco principal consiste na permanência das pessoas no espaço público aberto. Os autores Rogers (2000), Romero (2001), Figueiredo (2010), Holanda (2001);(2010), Ghel (2010), Rau (2003) foram utilizados. Por fim, foram também estudados artigos de análises do som realizados pelo Laboratório CRESSON e os autores Day (2014), Augoyard e Torgue (2006), Radicchi (2012), Amphoux e Frochoux (2017), Amphoux e Borthagaray (2017), para tratar da descrição da paisagem sonora na escala urbana da cidade.

A CIDADE DE BRASÍLIA

Partindo de dois eixos viários principais, que se adequam a topografia existente, Lucio Costa construiu quatro escalas para definir a ocupação do espaço de Brasília: a monumental, a residencial, a bucólica e a gregária. A escala monumental é constituída ao longo do Eixo Monumental e reserva espaço para os principais prédios públicos e sedes do Governo. A escala residencial, que simboliza a nova maneira de viver, é representada pelas superquadras modelos das Asa Sul e Asa Norte. A escala bucólica, representada pela predominância da natureza, tem o lago, os parques e as áreas de preservação como elementos, presente em toda a cidade. E por último, a escala gregária, marcada por uma maior densidade, pelos setores comerciais, bancários, hoteleiros, de autarquias, hospitalares e de diversões foi idealizada para ser o local propício ao encontro entre pessoas (COSTA, 1957).

Sendo assim, Brasília pode ser considerada uma concretização da Carta de Atenas (1933) por ser uma cidade organizada em setores, onde as quatro funções (habitar, trabalhar, circular e recrear) foram rigidamente separadas espacialmente. Porém, após aplicação desses preceitos do urbanismo moderno, estudiosos do espaço urbano perceberam que toda essa organização em relação aos usos não resulta, necessariamente, em uma cidade para pessoas nos sentido de deslocamento, diversidade de usos, acessibilidade e segurança, pelo contrário, a desordem é muitas vezes o que a cidade necessita para manter seu caráter de urbanidade ativo.



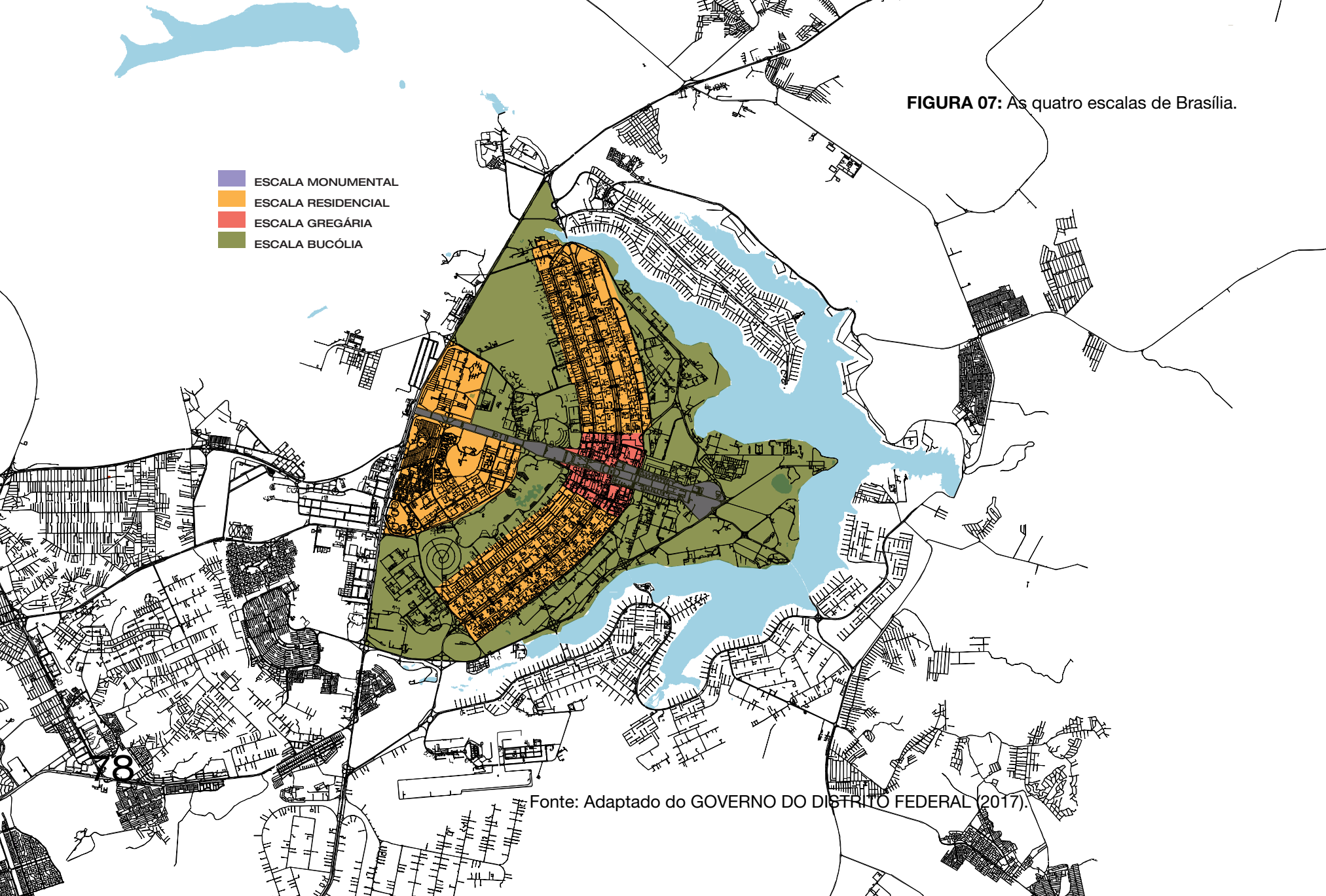
No entanto, apesar da escala residencial em Brasília apresentar uma excelente qualidade de vida, ela só é capaz de abrigar parte da população. O Plano de Lucio Costa previa uma população de 500.000 habitantes, porém desde o início, eram poucas as pessoas que estavam trabalhando em Brasília e tinham condições de custear residências no Plano Piloto. Isso gerou uma dispersão, configurando uma cidade rarefeita a priori, que concentrou empregos e serviços na área central e as moradias para as classes menos favorecidas afastadas do centro.

Atualmente, o Plano Piloto ocupa 8,1% do território do Distrito Federal e apenas 7,3% de sua população, porém concentra a maior parte de sua atividade econômica e oferece 52,2% dos empregos (CODEPLAN, 2018; IBGE, 2019). Essa situação deu origem ao movimento pendular – fenômeno ocasionado pelo fluxo de pessoas que deixam suas cidades no período da manhã para cumprir jornada de trabalho em outra cidade – colocando o DF na posição de sétimo lugar, desde o ano de 2010, no ranking nacional de cidades com a maior migração pendular (IBGE, 2015). O PDAD 2018 (Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios) traz as informações referentes aos fluxos entre moradia e local de trabalho, possibilitando maior análise para entender os desafios da mobilidade no DF, conforme Figura 07. Importante destacar que pode-se concluir que esse fato deve-se muito mais ao modelo poli nucleado de metropolização de go-

vernos adotados nas décadas seguintes que ao desenho arquitetônico pensado por Lucio Costa.

Nesse contexto atual, de acordo com Holanda (2001), urbanidade refere-se à qualidade de cortês ou afável, podendo significar também civilidade e gentileza. O autor destaca que para a urbanidade acontecer, a arquitetura precisa ter certas qualidades e estabelecer relação dinâmica entre o espaço físico e o comportamento humano. O grau de urbanidade de uma cidade, de um lugar, é uma variável, que é função, simultaneamente, de atributos sociais e de atributos arquitetônicos. Para o autor, tais características, quando associadas ao desenho urbano, prezam pela qualidade de vida, com foco nas pessoas. Nesse sentido, pode-se entender um espaço público dotado de urbanidade como um espaço hospitaleiro, convidativo, em que a cultura e o lazer são estimulados e vivenciados pela população.

Assim, o grau de urbanidade pode indicar o grau qualitativo de vitalidade urbana presente em determinado local, ou seja, estudar urbanidade é verificar a qualidade dos espaços urbanos existentes. Um bom espaço urbano sonoro é aquele que reflete a diversidade e estimula a convivência entre as pessoas sem esforço, que cria as condições necessárias para a permanência, que convida as pessoas a estarem na rua e apreciar os diferentes sons da cidade. É a vitalidade dos espaços que atrai as pessoas e faz com que elas escolham ou



não os ocupar, e o que garante essa vitalidade é a possibilidade de usufruir dos espaços urbanos de diversas formas, seja com cultura, lazer ou espaços de permanência. Holanda (2010) afirma que os elementos da cidade precisam se articular entre si para garantirem qualidade e vitalidade urbana:

Para seu florescimento a urbanidade precisa de uma arquitetura com determinados atributos: espaço público bem definido, forte contiguidade entre edifícios, frágeis fronteiras entre espaço interno e externo, continuidade e alta densidade do tecido urbano, etc. (HOLANDA, 2010, p. 01).

Nesse sentido, de acordo com os autores que escreveram sobre a urbanidade (WIRTH, 1973; ROGERS, 2000; RAU, 2003; GEHL, 2010; FIGUEIREDO 2010; HOLANDA, 2010) é possível identificar fatores que contribuem para a urbanidade, capazes de potencializar encontros. Fachadas ativas, por exemplo, dotadas de portas, janelas e vitrines voltadas para a rua, representam fator contribuinte para urbanidade de um local. O requisito básico da vigilância é um número substancial de estabelecimentos e outros locais públicos dispostos ao longo das calçadas do lugar; deve haver entre eles sobretudo estabelecimentos e espaços públicos que sejam utilizados de noite (FIGUEIREDO, 2010). Lojas, bares e

restaurantes, os exemplos principais, atuam de forma bem variada e complexa para aumentar a segurança das calçadas (RAU, 2003).

Além disso, outro fator apontado como promotor da vitalidade urbana é a diversidade de usos. A falta dessa diversidade e da apropriação dos espaços pelas pessoas acaba transformando áreas urbanas em locais de passagem, onde as pessoas não querem estar pelo simples fato de que não há nada que as faça ficar. A existência de bons espaços públicos, com maior vitalidade, faz com que a percepção de segurança seja maior, ou seja, as pessoas estarão na rua se sentirem segurança e a rua será um ambiente mais seguro se uma maior quantidade de pessoas estiverem nelas (GEHL, 2010).

A presença de pessoas no espaço público também está diretamente relacionada ao conceito de urbanidade. Para Holanda, a urbanidade envolve a arte da convivência entre as diversidades: “urbanidade é um atributo social que implica visibilidade do outro, negociação de papéis e frágeis fronteiras entre eles, mobilidade social, estruturas societárias mais simétricas etc” (HOLANDA, 2010, p. 01).

Na mesma linha Wirth (1973) destaca que apesar da importância do crescimento das cidades contemporâneas, há ainda falta de conhecimento sobre o urbanismo e sobre o processo de desenvolvimento de cidades. Para suprir tal lacuna, o autor propôs a elaboração de uma abordagem sociológica da cidade que serve para atentar para as inter-relações existentes entre estas, enfatizando suas características peculiares enquanto uma forma particular de associação humana. Ou seja, nenhuma definição de urbanismo, que englobe vitalidade e urbanidade, poderia ser considerada satisfatória se considerarmos apenas os números como critério único de análise. O autor destaca que dados de densidade demográfica não conceituam o lugar. Da mesma forma, entendemos que para o entendimento da paisagem sonora devem ser considerados critérios quantitativos e qualitativos de análise, abrangendo visão sistêmica e interdisciplinar.

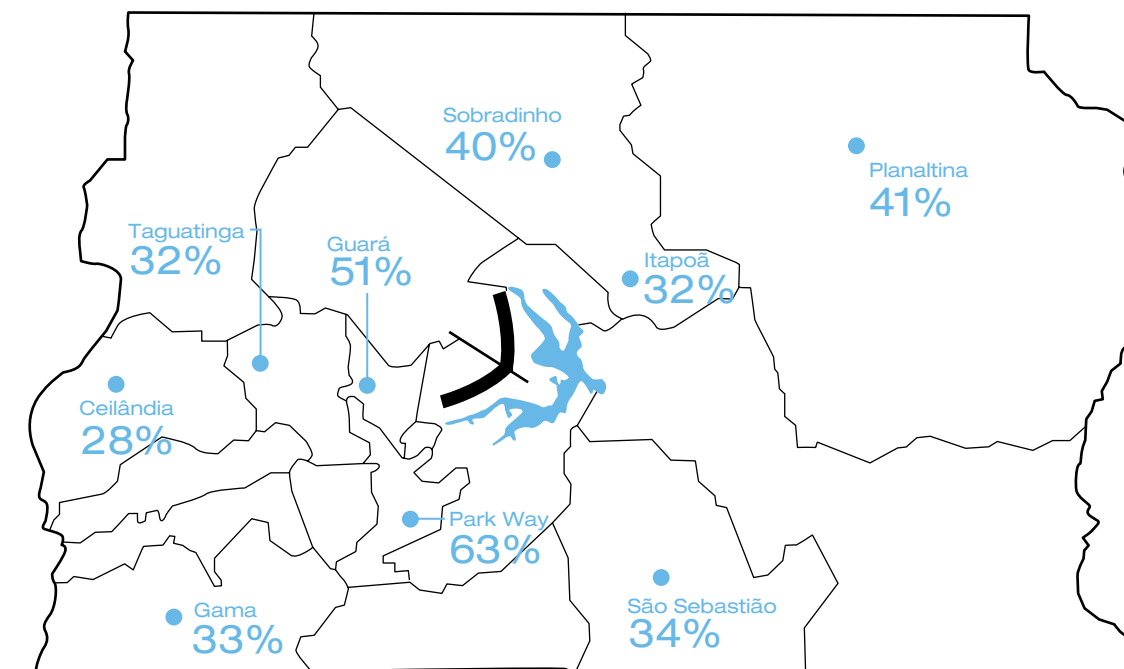
Deste modo, considerar uma comunidade enquanto urbana levando em consideração apenas o tamanho como base para a análise implicaria necessariamente uma perspectiva arbitrária. Na perspectiva de Wirth (1973), tais concepções, as quais partem apenas dos números, da densidade da população e de outras variáveis quantitativas, impediriam de se chegar a um conceito de urbanismo como modo de vida. No entanto, o sociólogo reconhecia que os grandes agregados e a densidade são fatores que não poderiam ser ignorados ao se definir a

cidade, assim como os decibéis não podem ser esquecidos pela acústica da paisagem.

Nossa faculdade criativa nos permite compor relações entre diferentes paisagens e criar uma nova paisagem. Assim que saímos para a rua, estamos abertos a receber estímulos de interação com os lugares. A partir desse olhar para a percepção dos diferentes sentidos, texturas, aromas, sons, cores, você não é apenas receptivo, você é interativo. Você é estimulado a criar, agir, pensar, reinventar. Mas isso não é um problema de estética, é uma necessidade. Nós constantemente usamos esse rumor ambiental para criar. Ouvir é um processo social: é sempre uma interação com os outros. O ouvido é uma porta aberta tanto para a reflexão, quanto para a ação. Ouvir permite ser inteligente, estar presente, e isso corresponde ao desejo de entender todo o espaço, toda a cidade, bem como pertencer ao lugar (AUGOYARD E TORQUE, 2006).

Logo, a preocupação com a vida urbana deve ser valorizada em todas as cidades, com o propósito de atender às necessidades dos habitantes, melhorando cada vez mais sua qualidade de vida. Pensando nesse contexto e na construção de cidades para pessoas, os espaços urbanos devem ser receptivos, para que os encontros sejam propiciados. É preciso que as cidades apresentem vitalidade, sejam seguras e sustentáveis, oferecendo ambiente saudável aos seus habitantes.

FIGURA 08: Exemplos de fluxos (em porcentagem) entre moradia e local de trabalho no Distrito Federal.



Fonte: da autora.

Para a urbanidade acontecer, a arquitetura precisa ter certas qualidades e estabelecer relação dinâmica entre o espaço físico e o comportamento humano. O grau de urbanidade de uma cidade, de um lugar, é uma variável, que é função, simultaneamente, de atributos sociais e de atributos arquitetônicos (HOLANDA, 2001). A acústica da paisagem urbana se insee assim de sons da cidade, que trazem urbanidade, vivacidade e qualidade de vida para seus habitantes.

A MACRO ESCALA DA CIDADE

Ainda vamos chegar ao momento em que aqueles que não aguentam mais o barulho poderão comprar pacotes de silêncio, uma hora num quarto forrado como o de Proust ao preço de uma poltrona na Scala de Milão (ECO, 2017, pg 136).

Recentemente, ECO (2017) analisa a sociedade líquida em que vivemos com olhar crítico sobre os conceitos sociais em meio a crise dos referenciais que orientavam as pessoas do século XX e que dissolvem no globalizado século XXI. Ao longo do livro questiona se há alguma maneira de sobreviver à liquidez. De prontidão, responde afirmativamente. Para o autor, é necessário estar consciente do fenômeno para, com isso, quem sabe, superá-lo. O alto valor do silêncio apresentado pelo autor aponta para a questão da sensibilidade ao ruído, presente em relatório da Organização Mundial da Saúde (OMS, 2019), como um dos principais focos de preocupação.

Segundo Day (2014), o mundo passou por aceleradas urbanizações, em que são frequentemente associadas com uma disruptura de questões sociais e códigos morais aceitáveis. Existem inúmeros aspectos sociais essas novas cidades e assentamentos que as pessoas se deparam, mas se considerarmos somente o ambiente construído, a tendência é a de produção de forma, volumes, cores, texturas, espaços, linhas que por

consequência decorrem relacionamentos entre elementos como o ar, a eletricidade e o ruído, que são formadores e modeladores da vida nas cidades. E principalmente, implicam na sua qualidade.

Amphoux e Borthagaray (2017), destacam que estamos constantemente tentando entender as formas, a visão é um dos sentidos mais aguçados do ser humano. Nesse contexto, os autores destacam que a paisagem sonora é uma projeção, e ressaltam que a projeção da paisagem nos dá poder, nos caracteriza e identifica como pessoas em cidades, a partir de diferentes culturas.

No mesmo sentido, Day (2014) destaca que o meio urbano pode ser visto como um local de construção de valores que servirão de suporte para a vida. No entanto, além dos arquitetos e urbanistas, poucas pessoas pensam sobre arquitetura, mas o autor aponta que todas as sentem. Romero (2001) destaca que não só olhamos para espaços, vivenciamos o lugar, e por esse motivo, a arquitetura é uma ferramenta que muitas vezes é devastadora, mas que potencialmente pode atribuir qualidade às cidades.

Atualmente, podemos medir as consequências biológicas da falta de planejamento das cidades com o olhar bioclimático e dos sentidos, ou seja, em termos utilizados nesta tese, olhar para as pessoas. Segundo Wirth (1973); Romero (2000); Lynch (2006); Gehl (2010), o olhar

para a arquitetura traz vivência, sentido, clima e vai além da estática fotografia ou imagem de um projeto de cidade, mesmo se tratando da visão pontual de alguém sobre um ideário de cidade, como a de Lucio Costa e o projeto de Brasília.

A partir desses conceitos, a imagem da cidade moderna tem suscitado reflexões teóricas e empíricas, oriundas de largo espectro de campos disciplinares. Nesse contexto, Fortuna (1998) apresenta as imagens sonoras da cidade, de modo a destacar a relação das sonoridades com comportamentos e ambientes sociais urbanos. Daumal (2002) destaca que a cidade deve ser ouvida, mas nem sempre os arquitetos sabem ouvir. A cidade soa e ressoa e assim se constitui sua imagem e sua identidade.

Segundo Amphoux e Frochoux (2017), os arquitetos estão surdos. Uma cidade sonora é compartilhada: é a coexistência de pessoas que emitem som. Para os autores há o conceito de metabolismo do som. Na cidade, quando as pessoas se queixam do barulho dos outros, é porque se recusam a coexistir. Os autores tratam da presença do metabolismo sonoro nos espaços públicos. Nesse sentido, afirmam que nos relacionamentos das pessoas com os lugares há sempre dança, e há interação permanente, o que gera um metabolismo próprio de cada lugar, cada contexto e cada cultura, agregando valor e gerando uma identidade sonora única, singular.

Nesse contexto, Holanda et. al. (2015) apontam que a cultura visual domina o conhecimento e a descoberta da cidade. Ribeiro (2013) afirma que o som é relegado em segundo plano, como elemento secundário que serve para ilustrar e conferir ritmo ao que os olhos alcançam. No entanto, ao pensar em novas formas de leitura do espaço público, a sonoridade dá a conhecer o cotidiano da cidade, revelando que o sistema auditivo não é passivo e que, pelo contrário, e tal como a visão, também é capaz de despertar reações dos outros sentidos do ser humano. A autora destaca que:

Quando se escuta um som estridente, de imediato, a tentação de olhar é acionada. O som tem a capacidade de chamar a atenção para pormenores que o olhar, por vezes, negligencia. Portanto, tal como a audição preenche o que o olho vê, também a visão preenche o que o ouvido escuta, um processo em que os sentidos se complementam e em que a cidade, por conseguinte, ganha outras perspectivas, outras cores, outros cheiros, outros sons, outras particularidades (RIBEIRO, 2013, pg. ix).

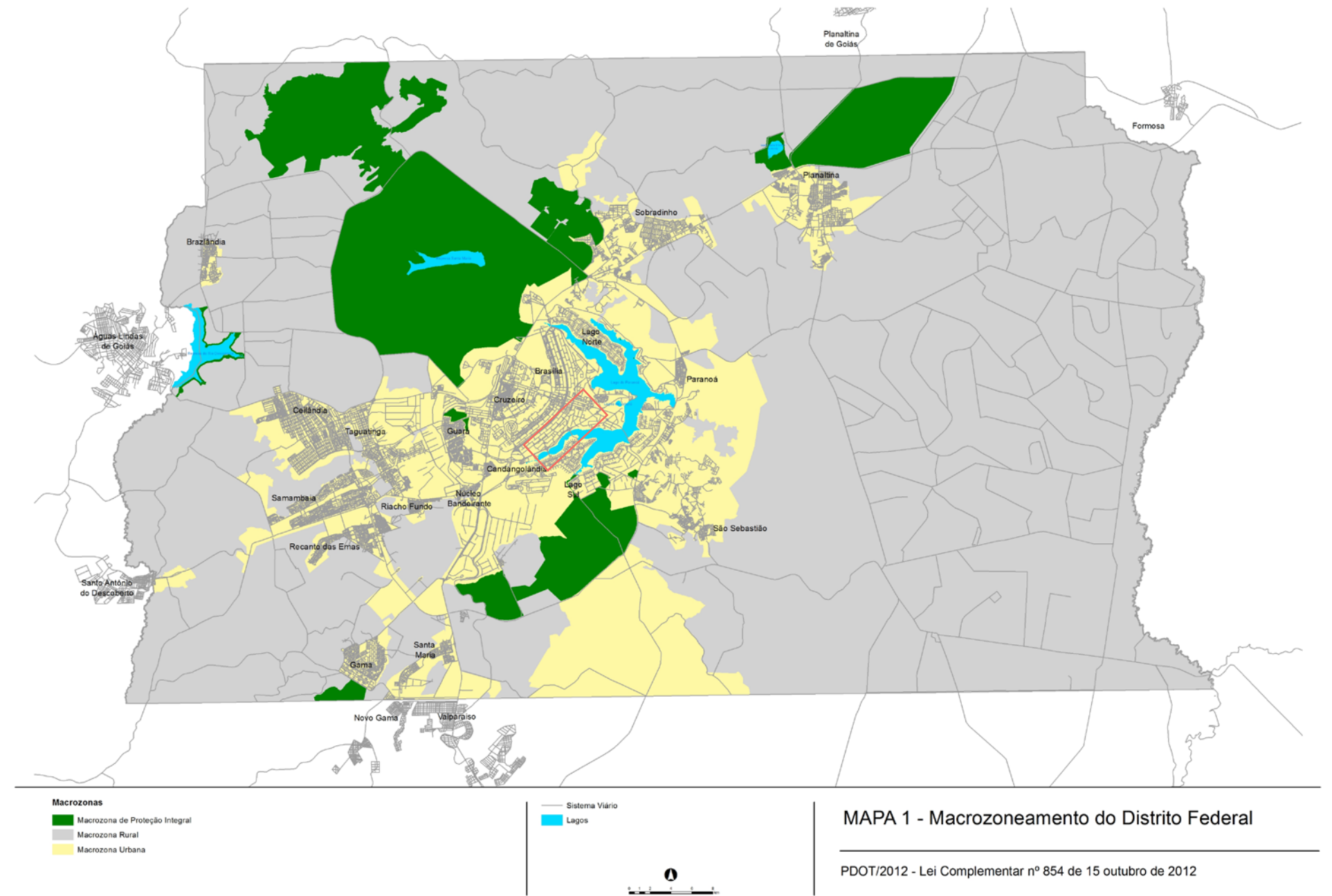
Nesse contexto, Daumal (2002) aponta que o ouvido é educado, assim como o olhar. Amphoux e Borthagaray (2017) destacam técnica de conscientização da população que vive em grandes cidades apresentada

como **audição reativa**. Consiste em fazer com que as pessoas falem sobre som (e não sobre ruído ou música) a partir de gravações curtas feitas pela região de estudo. Os autores destacam que após as gravações, o áudio é reproduzido para as pessoas, que em seguida devem colocar palavras sobre o que ouvem todos os dias. Amphoux e Frochoux (2017) afirmam que este exercício coloca-os em sintonia, sensibilizando-os, ao ponto que muitas pessoas dizem que agora não conseguem atravessar a cidade sem ouvir e encontrar novos sons. Este exercício de conscientização realmente ajuda a sintonizar, isto é, desenvolver a capacidades de ouvir a paisagem sonora.

Na mesma linha, Radicchi (2012) aponta que a sensibilização da população deve ocorrer em conjunto com a padronização dos métodos de análise da paisagem sonora, que muitas vezes se transforma mais rapidamente do que as normativas conseguem acompanhar. Nesse sentido, a autora estuda como padronizar a implementação de ferramentas na pesquisa da paisagem sonora aliado a velocidade exponencial do desenvolvimento de novas tecnologias, que podem ser peças chave na descrição da paisagem sonora perante a lentidão inerente à produção da normas técnicas baseadas na consciência cidadã.

FIGURA 09: Localização urbana da Asa Sul.

Fonte: adaptado de Governo do Distrito Federal (2019).



Além da sensibilidade e da tolerância, alguns fatores culturais influenciam na percepção sonora. A paisagem sonora nos permite a criação de lugares, na medida em que cada som tem o potencial de ocupar, manifestar e abrir espaços imaginários. Assim, podemos experimentar espaço com som. Em Brasília, as cidades do entorno possuem diferentes identidades e culturas locais. Por exemplo, na zona central, nas áreas residenciais da Asa Norte e Asa Sul temos muitos vazios urbanos que permitem a propagação do som a longas distâncias. O mesmo cenário não ocorre nas cidades do entorno, em que a configuração urbana densa, sem vegetação e sem vazios configura espaço de reverberação do som, impedindo assim áreas de silêncio na cidade.

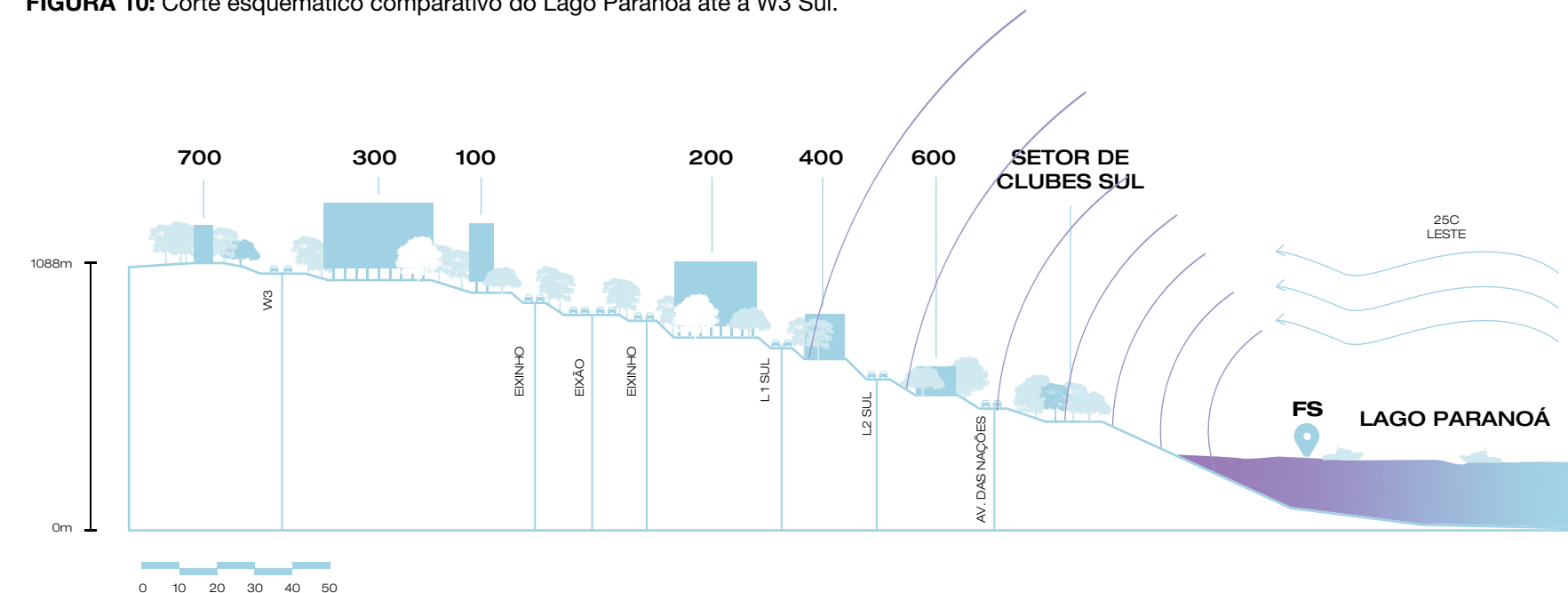
Nesse sentido, na escala da cidade, a **Figura 09** apresenta mapa com a malha urbana do Distrito Federal, nela podemos identificar a localização de área residencial típica: em vermelho a Asa Sul, entrequadra projetada por Lucio Costa. A tipologia apresentada possui características do som específicas, sendo que a topografia e os vazios urbanos, com a presença de vegetação são os principais elementos que interferem na paisagem sonora.

Além dos vazios urbanos há a presença do Lago Paranoá, situado em área central da cidade, funciona como um grande espelho refletor das ondas sonoras. O corte a seguir (**Figura 10**) destaca a localização do Lago Paranoá em relação aos ventos dominantes, o que auxilia

na propagação do som em direção às áreas residenciais de Brasília, principalmente do Plano Piloto. Assim, em um dia de clima seco e quente, no mês de outubro por exemplo, uma festa durante a noite do outro lado da margem do Lago Sul, por exemplo, em uma área externa de uma residência, dependendo do direcionamento da fonte sonora, do nível de intensidade sonora e da amplitude do som, tem alcance nas áreas residenciais das quadras 400 e 200 da Asa Sul, por exemplo, com até 65dB de intensidade, medidos pela autora com sonômetro classe 01 Fusion, marca Zero 01dB.

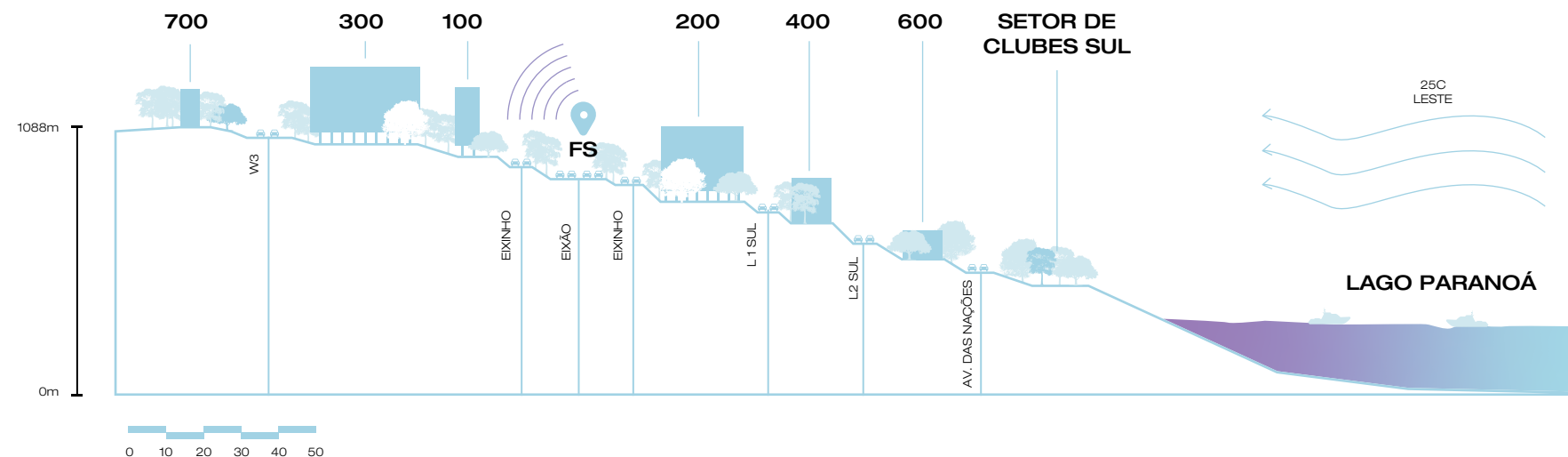
Amphoux e Frochoux (2017) destacam que hoje, usamos o som através da mídia - microfones, alto-falantes, etc. - como uma forma de ativismo. Por isso, devemos ser arquitetos que explorem esse potencial, de maneira a criar um conjunto edificado e ordenado nas cidades sensível ao som, que não só persiga a ilusão do som. Os alto-falantes são super dimensionados. Eles podem matar espaços, no entanto a arquitetura produz uma dança de sons.

FIGURA 10: Corte esquemático comparativo do Lago Paranoá até a W3 Sul.



Fonte: da autora.

FIGURA 11: Corte esquemático da Asa Sul com fonte sonora na via do Eixo.



Augoyard e Torgue (2006) destacam que a cidade é uma coleção fragmentada dessas posturas. Então, arquitetura é como drum'n'bass: tudo está em pedaços. Temos a capacidade de criar um todo coerente a partir dessa massa de fragmentos sonoros caóticos que experimentamos. Ou seja, como arquitetos do som, devemos nos contentar em organizar o som, no sentido físico, de modo a induzir um tipo de percepção do ouvinte. Porque composições, associações, estão constantemente nas mentes das pessoas. Os autores afirmam que:

Talvez a música seja uma maneira de sincronizar nossa imaginação: uma sinfonia permite chamar a atenção de centenas de pessoas em uma mesma interpretação. Por outro lado, a cidade, a cidade, é um lugar público aberto a todas as interpretações. E o som é a ponte entre as pessoas, é o que permite que elas sejam sintonizadas (Augoyard e Torgue, 2006, pg.10).

A **Figura 11** apresenta o mesmo corte da Asa Sul, mas com a delimitação de outra fonte sonora, localizada na via expressa do Eixão, que corta Brasília no sentido horizontal, ligando as duas asas do projeto original. Nesse sentido, Amphoux e Borthagaray (2017) destacam que o metabolismo sonoro anteriormente citado

nas cidades para as áreas abertas, possui outro caráter em rodovias. Os autores apontam que dentro do carro, na velocidade de 80km/h, o observador está excluído da cidade, logo, não pode interagir da mesma forma que o pedestre. A rodovia é uma solução técnica relacionada à industrialização, aceleração, que usa muita energia e destruiu completamente algumas paisagens sonoras.

É importante ressaltar que embora o projeto de Brasília seja de uma cidade jardim, o que mesmo sem diretriz específica de conforto acústico, garante que a cidade tenha ambientes sonoros positivos, a cidade foi construída para os carros, portanto, é inevitável que exista hoje grande preocupação com a paisagem sonora de áreas residenciais e os impactos do ruído de tráfego na saúde das pessoas. Daumal (2002) afirma que criar uma paisagem sonora é criar as condições de interação, e acima de tudo para permitir que diferentes atividades surjam. A qualidade de uma praça pública é medida pelas diferentes atividades que são possíveis simultaneamente, sem que isso se torne um caos. Assim Amphoux e Frochoux (2017) destacam que as características positivas de um espaço público são medidas pelo número de usos possíveis simultaneamente e suas variações ao longo do dia, mantendo-se a identidade do lugar.

Nesse sentido, a Lei Distrital 4092/2008 (Lei do Silêncio) trata de limites a serem seguidos para os níveis de pressão sonora nas cidades. No entanto, Amphoux e Borthagaray (2017) apontam que ao construir-se paredes contra o som, sejam elas físicas ou normativas, acelera-se a desagregação dos espaços urbanos, ou seja, em vez de expandir o espaço de comunicação, você o corta. Os autores apontam que existem muitas práticas de controle do som, em que reduzir a intensidade sonora é apenas uma das soluções. Radicchi (2012) também destaca que se usarmos apenas materiais absorventes para tratar o som de um espaço, em uma analogia com a percepção visual, seria como se utilizássemos apenas tinta preta para se pintar paredes. A autora aponta que com os novos materiais e novas tecnologias, é possível mudar o relacionamento das pessoas com o som.

O arquiteto deve lutar para não ser mais um administrador de padrões acústicos determinados por uma lógica e ordenamento social imposto por projetos antiquados e sem visão sistêmica de todo o funcionamento da cidade, e principalmente da vivência e da ocupação dos espaços públicos pela população. Romero (2000) e Rau (2003) defendem que isto pode ser alcançado por meio de um espaço público aberto, seguro e acolhedor.

Para a definição destes espaços urbanos, diversos autores propõem características morfológicas

para promover a equidade social. Salat (2011) propõe que a forma e a distribuição urbana deve facilitar o acesso as oportunidades e serviços, bem como diferentes caminhos e a criação de diversos núcleos nas diferentes escalas urbanas permitem uma maior difusão e acessibilidade, além de reduzir a poluição, os congestionamentos e outros problemas.

Panerai (2006) afirma a necessidade de se considerar que para o melhor entendimento das cidades a abordagem deve ser histórica, geográfica, cartográfica, arquitetônica e sistemática. Além disso, é indispensável a observação e análise dos modos de vida aplicados e representados no desenho urbano. Dessa forma, o autor aponta que o traçado da cidade seria o elemento de ligação do todo, que permite compreender e facilmente representar o fenômeno urbano como um processo de acumulação de enfoques e observações.

Alguns pontos relevantes de análise das cidades podem ser destacados nos estudos do autor, que inicialmente aborda os conceitos de território sobre o qual a cidade se estabelece e paisagem urbana dela resultante. Em seguida, há o estudo do primeiro ponto relevante de análise: a morfologia urbana, conceito que abrange o crescimento e desenvolvimento das cidades. Nesse sentido, Panerai (2006) afirma que a cidade deve possuir uma escala hierárquica, ou seja, deve existir um padrão

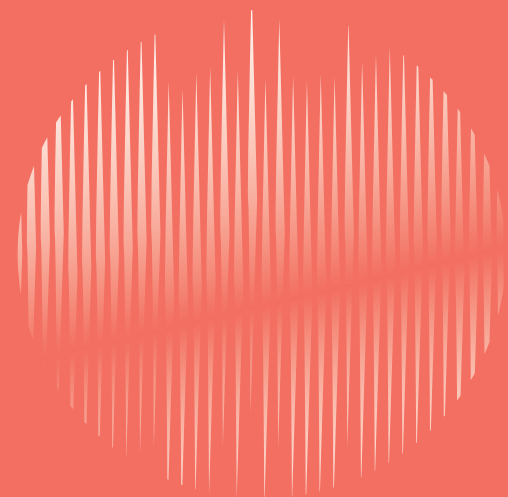
na **morfologia**²⁵ das suas construções. Essa escala hierárquica (altura dos edifícios e sua relação com as ruas) cria uma paisagem única, uma identidade para a cidade.

Na mesma linha, a morfologia urbana é estudada por Romero (2000). Para a autora a proporção entre a largura da via com a altura do edifício (W/H) define três tipos de espaços para o usuário: espaços claustrofóbicos (relação W/H é de 1/8, 1/4 ou até 1/2), espaços de recolhimento (relação de 1, 2 ou 3) e espaços expansivos (relação W/H superior a 4). Santamouris (2001) vem acrescentar à esta relação o fator L – comprimento do edifício, configurando o W/H/L, como um importante princípio de análise da morfologia urbana. Essas distâncias criam os vazios urbanos de Brasília, o que favorecem a qualidade do ambiente acústico. No entanto, esse padrão não é observado nas cidades do entorno, que possuem organização urbana mais tradicional, e muitas vezes sem ordenamento urbano.

Panerai (2006) amplia o estudo tratando dos elementos constitutivos da cidade a partir de dois pontos de vista: os tecidos urbanos (escala intermediária em que se mesclam vias, parcelamentos e edificações) e as tipologias (saber arquitetônico e urbano). Para tanto, estuda os elementos constitutivos do tecido urbano, como

a rede de vias, os parcelamentos fundiários e as edificações. Nesse contexto, aponta que a delimitação de uma hierarquia viária se faz essencial para o melhor entendimento da cidade, o que já ocorre em Brasília.

Romero (2000) destaca assim em seus estudos a importância do olhar para a escala da cidade, onde estaca-se a história do lugar, em um quadro mais geral além das questões morfológicas. Nesse sentido a autora afirma que conhecer a forma das cidades e reconstruir sua história é também orientar uma maneira de projetar. Assim como Panerai (2006) aponta para o patrimônio histórico como quesito de análise da cidade. Dessa forma, com o olhar para as paisagens sonoras de Brasília, acreditamos que a questão do Patrimônio deve ser tratada de maneira a ressaltar como a arquitetura pode romper com a tradição da história. Podemos valorizar o caráter e o potencial sonoro de cada ambiente de Brasília, e dessa forma criar sensações e percepções sonoras que se apartem ao desenvolvimento e à apropriação da cidade. Nesse sentido, daremos continuidade ao olhar para a paisagem sonora de Brasília na escala do setor, destacando o ambiente sonoro da Praça dos Três Poderes e da Praça das Fontes da Torre de Televisão.



CAPÍTULO 3

Análise dos caracteres sonoros na escala do setor

O capítulo aborda análise de paisagens sonoras na escala intermediária do bairro/área/setor. Esses espaços públicos abertos configuram elementos representativos da escala monumental de Brasília, e geralmente possuem identidade e são ponto de referência na cidade, como a Esplanada dos Ministérios aqui abordada. Assim, foi analisado o espaço público aberto da Feira da Torre de Televisão, com o objetivo foi identificar o som de acordo com suas características de interação com a morfologia urbana, ou seja, sua orientação das ruas em relação às áreas edificadas, a posição dos volumes edificados, a capacidade térmica dos materiais constituintes e sua permeabilidade à manifestação da atmosfera, decorrente da maior e menor compactidade, rugosidade e porosidade da estrutura urbana. Logo, foi proposta análise sistêmica de três elementos que configuram o lugar: olhar para o som e a cidade com análise da morfologia local, quadro de análise de parâmetros antagônicos adaptado de Daumal (2002) e passeio sonoro (soundwalks) conforme estudo de Radicchi (2012). Além disso, os autores que embasaram o capítulo foram Holanda (1985), Carpintero (1998), Romero (2001) e Oliveira (2008), Arendt (1999, 2010).

Segundo Romero (2001), existem vários enfoques para estudar arquitetura e o urbanismo da capital federal, alguns tratam do projeto e sua relação com o movimento moderno, outros do seu desenho urbano e sua ocupação autoritária e segregacionista. No mesmo

sentido, Oliveira (2008) ressalta que a cidade de Brasília foi projetada em zonas, com o objetivo de atribuir a cada função e a cada indivíduo seu lugar justo, que no entanto, hoje, na cidade habitada, funcionam como instrumento de exclusão social e segregação espacial.

Essa discriminação entre as diversas atividades humanas, cada uma das quais reclama seu espaço particular, sejam locais de habitação, centros industriais, regiões comerciais ou terrenos destinados ao lazer, levou a uma busca de requalificação dessas zonas, com a adoção de legislação e planejamento urbano que tenham em vista a distribuição, também, dos equipamentos urbanos necessários ao bem-estar social.

Ressaltamos que independente de questões sociais ou econômicas, é importante impedir que as pessoas sejam privadas de lazer, espaço, sombra, ventilação natural, bem como de uma paisagem sonora adequada. Nesse sentido, daremos enfoque nas perspectivas visuais e funcionais, relacionadas ao estudo da paisagem sonora na escala do setor.

Assim, na escala do setor, segundo Romero (2001) destacam-se espaços abertos, delimitados por grandes áreas livres e de lazer, bem como áreas do comércio e trabalho, definidas pela concepção urbanística da cidade, que fazem com que a ideia de praças em Brasília seja única.

Como exemplo, podemos citar a Esplanada dos Ministérios, caracterizada por grandes vazios urbanos, que recebe em seu limite edifícios altos, de caráter prismático, sem varandas, separados paralelamente entre um e outro, com grandes superfícies envidraçadas em suas fachadas. A área possui um vasto gramado com 17 prédios de construção uniforme, que abrigam os Ministérios, órgãos do Poder Executivo, e ao final, o Congresso Nacional. O espaço funcional, se localiza no centro de Brasília, e é delimitado pelo Eixo Monumental, via que corta o Plano Piloto no sentido leste-oeste. Para Romero (2001), os espaços projetados para emoldurar os edifícios possuem caráter cultural, político e assim como a paisagem sonora, carregam uma mensagem.

Oliveira (2008), aponta que o traçado de Brasília se baseia na técnica oriental milenar dos terraplenos, o que garante a coesão do conjunto e lhe confere uma ênfase monumental imprevista, como percebemos na Esplanada. Com sua rígida estrutura de espaço funcional, abriga manifestações, pedestres, paradas e desfiles (Figura 12). No entanto, Romero (2001) afirma que o plano original não estava preparado para abrigar espaços de reunião programada, ou para o encontro furtivo de massas recém-liberadas, devido a sua morfologia de separação, que define que cada atividade tem seu local específico de acontecer. Ou seja, a Esplanada dos Minis-

térios permanece vazia, sendo palco de grupos de passagem, como fotógrafos, turistas, e até mesmo ciclistas (Figura 13).

FIGURA 12: Manifestação na Esplanada dos Ministérios



FIGURA 13: Esplanada dos Ministérios.



Para Romero (2001), Holanda (1985), Carpinteiro (1998), os diferentes usos que as classes sociais fazem da cidade, bem como os detalhes urbanísticos e a infraestrutura necessários para a qualidade dos espaços públicos abertos, moldaram a cidade e hoje, determinam e consolidam Brasília como centro político do país, capaz de reconciliar a arquitetura e sua identidade com as pessoas.

Esse modo de apropriação do espaço, fruto do planejamento urbano, mas também do crescente e acelerado crescimento populacional, ressalta a monumentalidade dos espaços do setor, e conduz para que o olhar destes espaços seja para uma paisagem de objetos, e não de lugares. Nesse contexto, quanto aos caracteres sonoros, podemos ressaltar a importância dos vazios da esplanada, que agregam o identidade ao setor. O espaço possui vias de alto fluxo, que fluem em sentidos opostos. As fachadas dos edifícios não possuem aberturas para a via, sendo o núcleo rígido dos edifícios dos Ministérios localizado para a via de maior hierarquia, protegendo os locais de longa permanência no interior do edifício do ruído dos automóveis.

Além disso, é possível identificar que a morfologia urbana permite que o som se propague de maneira livre, sem barreiras, visto que o posicionamento dos edifícios na malha forma um grande vazio urbano. Conforme a Figura 14, eles se localizam em perpendicular as vias de

maior hierarquia (Eixo Monumental), o que proporciona uma paisagem sonora marcante. Assim, percebe-se que, mesmo de maneira não intencional, o uso do do espaço sonoro segue sua função, e as pessoas conseguem se aglomerar, reivindicar, e ter voz, essa que reverbera no grande vazio urbano e possui alcance simbólico nacional.

Podemos ressaltar, neste contexto, a importância da compreensão da esfera pública, que segundo Arendt (1999, 2010), busca um “fazer político” relacionado ao direito à cidade. Há uma importância fundamental em se resgatar o que significa a “coisa pública” em todo seu sentido e a espacialização disso para desenvolvermos a ideia de cidades mais inclusivas. A autora destaca:

Tudo que os homens fazem, sabem ou experimentam só tem sentido na medida em que pode ser discutido. Haverá talvez verdades que ficam além da linguagem e que podem ser de grande relevância para o homem no singular, isto é, para o homem que, seja o que for, não é um ser político. Mas os homens no plural, isto é, os homens que vivem e se movem e agem neste mundo, só podem experimentar o significado das coisas por poderem falar e ser inteligíveis entre si e consigo mesmos (ARENDR, 2007 apud SILVA, 2009, p. 42).

FIGURA 14: A paisagem sonora da Esplanada dos Ministérios.



Fonte: da autora.

Holanda (2007), falando dos diferentes usos da cidade, aponta que as classes sociais mais baixas tendem a uma maior apropriação dos espaços públicos abertos, no entanto, a esplanada por seu caráter político, não é um deles. Ressalta-se que, com a Pandemia causada pelo Covid -19²⁶, vários espaços públicos abertos foram ocupados pela população de Brasília, alterando a paisagem sonora local e movimentando a cidade.

Apesar de em nenhum momento desejarmos definir os conceitos dessas áreas mencionadas, gostaríamos apenas de ressaltar que a fala, na esfera pública, deveria ser retomada em sua importância. Através da manifestação do som, é possível enxergar desconstruções e reconstruções em que as visões de mundo são colocadas em evidência e onde é possível gerar o consenso, assim como o dissenso. Há uma riqueza na produção de ambos, presente na Esplanada dos Ministé-

²⁶ Vivemos a Pandemia de COVID-19, doença respiratória causada pelo coronavírus da síndrome respiratória aguda grave 2 (SARS-CoV-2). O primeiro caso conhecido da doença ocorreu em dezembro de 2019 na China, e em janeiro de 2020, a OMS classificou o surto como Emergência de Saúde Pública de Âmbito Internacional, e em seguida como pandemia. Casos foram confirmados em 192 países e territórios, com 2.836.682 mortes atribuídas à doença, tornando-se uma das pandemias mais mortais da história. Os sintomas de COVID-19 variam de nenhum a doenças com risco de morte. O vírus se espalha principalmente pelo ar quando as pessoas estão perto umas das outras. Nesse sentido, as medidas preventivas recomendadas incluem distanciamento social, uso de máscaras faciais em público, ventilação e filtragem de ar. Autoridades em todo o mundo responderam implementando restrições a viagens, lockdowns, controles de locais de trabalho e fechamentos de instalações. A pandemia resultou em instabilidade social e econômica global significativa, incluindo a maior recessão global desde a Grande Depressão. Isso levou a uma escassez generalizada de suprimentos exacerbada pela corrida às compras, interrupção da agricultura e escassez de alimentos, além de diminuição das emissões de poluentes e gases de efeito estufa, inclusive de sons relacionados à vida nas cidades. Muitas instituições educacionais e áreas públicas foram parcial ou totalmente fechadas, e muitos eventos foram cancelados ou adiados. A pandemia levantou questões de discriminação racial e geográfica, igualdade na saúde e o equilíbrio entre os imperativos da saúde pública e os direitos individuais.

rios, capaz de exaltar uma postura e fomentar a formação de opinião sobre o mundo, pertencente à arquitetura do setor. O fazer político da esfera pública é também desejar o encontro com o outro, sendo o outro um elemento constituinte da arquitetura ou não, como o som, um edifício, uma paisagem, um setor, um lugar.

Nesse contexto, existem na cidade espaços abertos que são faixas de amortecimento entre as distâncias de trabalho e moradia, que deveriam funcionar como zonas verdes, que ficariam em intermédio entre setores. O ideal é que elas sejam sempre reduzidas ao mínimo necessário para o bom funcionamento das atividades, e neste caso, é importante existir uma independência, ou seja, ambientes entre o setor industrial e um setor habitacional que sejam de qualidade, que possibilitem o pedestre experimentar sensações, sentimentos, história, cultura e lazer em seu trajeto diário.

ESTUDO DE CASO DO SETOR DA FEIRA DA TORRE DE TELEVISÃO DE BRASÍLIA

Assim, na escala de análise do setor vamos analisar como estudo de caso o espaço público aberto da Torre de Televisão de Brasília. Tratamos essencialmente da monumentalidade do setor, em que o olhar se torna atento às necessidade de tornar espaços públicos acessíveis para todos, por meio de entendimento da qualidade sonora e do estar/pertencer ao lugar.

Projetada por Lucio Costa, a Torre de Televisão de Brasília se localiza no Eixo Monumental, acima do Rodoviária do Plano Piloto. Funciona como torre de transmissão radiofônica e televisiva e foi inaugurada em 1967 (Figura 15). Possui 224 metros de altura, e se situa no Jardim Burle Marx, que além da própria Torre, abriga em seu entorno imediato diversas atrações, como a Feira da Torre e a Fonte da Torre de TV, o que torna o local um dos mais visitados pelos turistas (MADEIRA, 2020).

O edifício caracteriza-se por um volume de concreto aparente com vinte e cinco metros de altura e planta triangular com lado de cinquenta metros de comprimento, sustentado por três pilares que nascem com uma seção trapezoidal e se abrem plasticamente na forma de V para criar dois pontos de apoio. As partes internas dos pilares servem de ligação e suporte para a torre metálica, composta por uma pirâmide de base hexagonal variável e altura de cento e noventa e dois metros, completando os duzentos e dezessete metros totais do projeto. O subsolo, com altura de cinco metros, tem a função de abrigar

FIGURA 15: A Torre de Televisão de Brasília.



as instalações técnicas da edificação e dos serviços de apoio, além de possuir um bloco anexo para o funcionamento das estações de rádio e televisão (AZAMBUJA, 2012).

A Feira de Artesanato da Torre de TV, mais conhecida como Feira da Torre e anteriormente como Feirinha Hippie, é realizada em Brasília, de quinta a domingo das 9:00 às 18:00 horas. Fundada em maio de 1964, é considerada um dos principais pontos turísticos da Capital Federal. Os feirantes vendem uma variedade de produtos produzidos com materiais locais, incluindo roupas, esculturas, almofadas, flores secas, artesanato em geral, quadros, souvenirs, brinquedos, estofados, bijuterias, etc.

Inicialmente, a feira ocorria no platô de entrada da Torre de TV, antes mesmo desta ser inaugurada, em 1967 (Figura 16). De acordo com o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (MADEIRA, 2020), a ocupação espontânea ocorreu a partir do movimento hippie dos anos 1960 e 1970 no Brasil, quando, aliados da participação política, os jovens propunham sua própria forma de viver, a contracultura. Dessa forma, um grupo de 16 pessoas utilizou o espaço para expor suas obras artesanais. Não estava previsto a criação de uma feira neste ambiente, ela foi constituída por iniciativa dos próprios artesãos, assim, não havia padronização ou regulamentação de uso do espaço, sendo estruturada com

barracas móveis (Figura 17).

Em seu entorno imediato, a torre possui as vias de grande hierarquia do eixo Monumental, que do lado norte abrangem o Setor Hoteleiro Norte, uma delegacia de polícia, alguns vazios urbanos e o estádio Mané Garrincha, bem como o Estádio Nacional (Figura 18). Na fachada sul O Edifício Brasil 21, e alguns hotéis em altura do Setor Hoteleiro Sul debilitam o espaço, até o Parque da Cidade a Sudoeste. No Oeste, temos a continuação de edifícios institucionais, culturais e de lazer, distribuídos em um grande gramado com complexos de até 4 andares como a Funarte, o Planetário, Clube do Choro, e o Centro de Convenções. No sentido Leste temos a Praça da Fonte Luminosa (Praça das Fontes da Torre de TV), que possui um paisagismo de Burle Marx e um grande vazio urbano, em que o terreno desce até a rodoviária, possibilitando visual para a Esplanada dos Ministérios, conforme a figura 19.

Em 2011, o Governo do Distrito Federal editou o Decreto nº 32.847, dispondo sobre a transferência dos feirantes para uma área mais espaçada ou espaçosa ao lado oeste da Torre, no Eixo Monumental. Em 2013, o governo distrital informou que a feira gerava aproximadamente 1.400 empregos diretos e indiretos, sendo ativo importante para o comércio da região, além de ponto turístico da cidade. Assim, a feira foi reorganizada e moveu-se para uma estrutura construída em um local mais

FIGURA 16: Feira da Torre de TV de Brasília em 1967.



FIGURA 17: Feira da Torre de TV de Brasília em 1967.



abaixo da torre. As obras no novo Complexo da Torre iniciaram-se naquele ano e, poucos dias antes do início da Copa do Mundo de 2014, foi reinaugurada.

Além de ser transferida de local, a feira mudou toda a sua infraestrutura, com a construção de boxes padronizados de metal e subdivididos por blocos de A a J, e dividida por categorias de artesanato (Figura 20). No centro, foi criada uma praça de alimentação. Essa estrutura conta com 608 boxes metálicos, no entanto, em 2020 somente 480 estavam ocupados. Em 2020, estimou-se que cerca de 30% dos boxes funcionavam nos dias de semana (quinta e sexta). Essa mudança caracterizou uma perda de alguns artesãos, que hoje não possuem capacidade de se estabelecer nesses boxes, a maioria dos feirantes chega de carro ao local, e possuem algum tipo de infraestrutura básica tanto de produção, quanto de transporte, característica que não era percebida nos feirantes originais.

Atualmente, embora inicie nos dias de semana, seu maior movimento é nos finais de semana, quando entre 10 a 15 mil pessoas visitam a feira (MADEIRA, 2020). O restaurante da Torre de TV foi reaberto, e seu uso noturno pelos moradores da cidade foi associado à visita de turistas, que sobem no Mirante da Torre (aberto de 9:00 às 17:00 horas), e visitam a Praças das Fontes, local que possui uso diurno e principalmente noturno, com a dança das águas, experiência sensorial, em

que as fontes d'água são associadas à luzes coloridas e música clássica (Figura 21). Barraquinhas de ambulantes, com venda de brinquedos, balões, além de food trucks passaram a ocupar o lugar, gerando aliem da feira, uma atividade de comércio informal.

Importante ressaltar que o artesanato, por sua natureza, difere da indústria e requer disposições apropriadas. Ele emana diretamente do potencial acumulado nos centros urbanos. Nesse sentido, encontra na concentração intelectual da cidade a excitação criadora que lhe é necessária. São atividades essencialmente urbanas e, portanto, os locais de trabalho, poderão ficar situados nos pontos mais intensos da cidade (OLIVEIRA, 2008).

A feira é parte integrante do comércio geral e das atividades de prestação de serviço, no entanto, é atividade específica, com grande carga cultural e, por isso, altamente especializada. Oliveira (2008), ressalta que tem categoria própria, diferentemente do que se observa hoje como classificação de atividade econômica. Dessa forma, vale ressaltar que a indústria deve existir, mas deve preservar o artesão. Na Capital Federal, o autor nota condição não usual, pois o artesanato só surgiu com a urbanização, na verdade um artesanato precedente à instauração da capital é desconhecido.

Na leitura do contexto da paisagem sonora, a esse centro devem ser garantidas comunicações diretas,

FIGURA 18: Visual para o Noroeste.



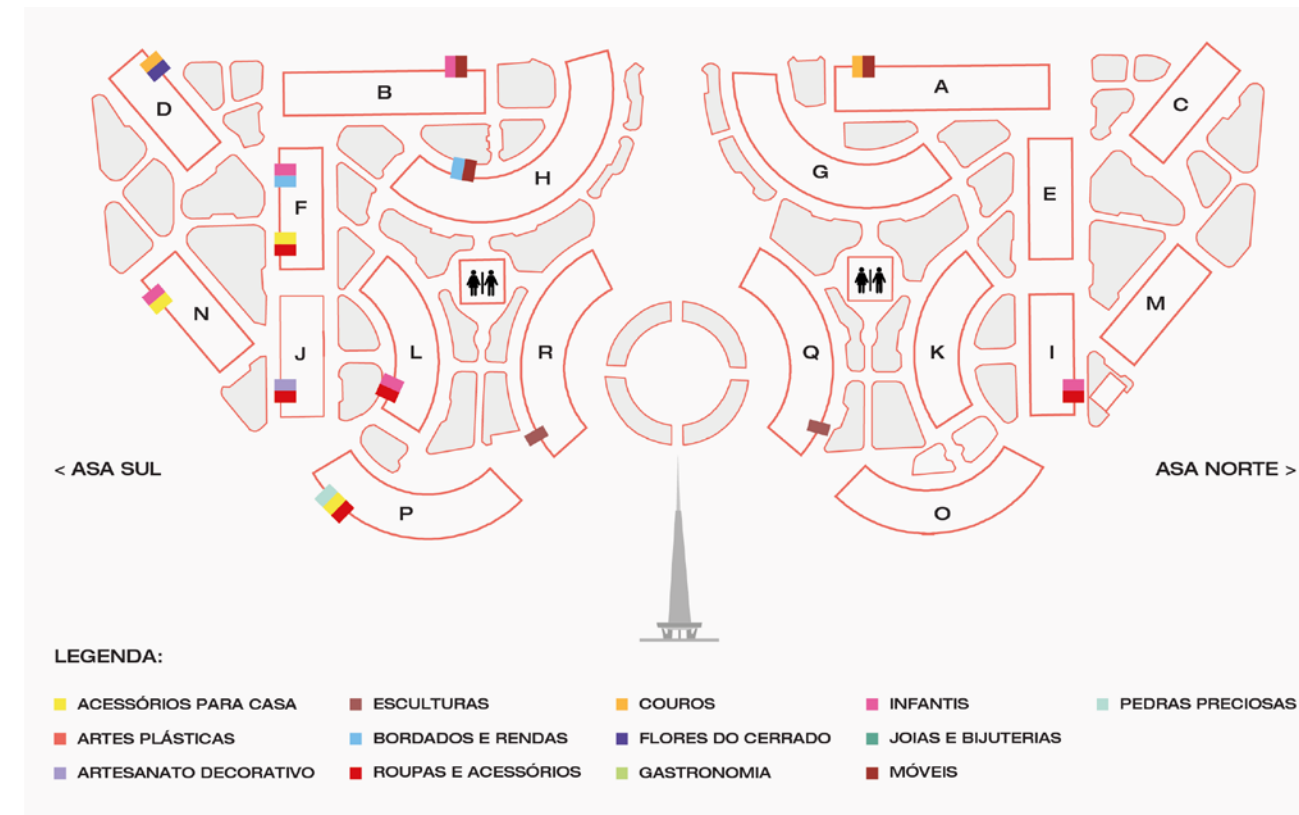
Fonte: Azambuja (2012).



FIGURA 19: Visual para o Sudeste.

Fonte: Azambuja (2012).

FIGURA 20: Mapa da Feira da Torre de TV e as categorias de artesãos.



Fonte: da autora.

sendo as mesmas que atendam aos setores habitacionais, industriais, do artesanato e da administração pública. Ficando preferencialmente na confluência das vias. Nesse sentido, podemos notar que a circulação torna-se ferramenta chave da proposição do setor que, querendo ou não, impõe um sistema de circulação mais definido, que tenha um traçado baseado na orientabilidade e acessibilidade. Há ainda outro ponto importante quanto à circulação: a distinção entre veículo e pedestre. Ao pedestre deve ser garantida circulação diferenciada, sendo esta uma medida fundamental para esse setor.

Dessa forma, apontamos a importância do programa urbano, que deve ser pensado com base em pesquisas de campo e análises locais, de forma a observar e incluir no projeto do setor os recursos naturais do sítio, a topografia, os dados econômicos, as necessidades sociológicas, bem como os valores espirituais locais, tendo como medida espacial a escala humana. Nesse sentido, Costa (1995) afirma sobre a cidade moderna:

Ela deve ser concebida não como simples organismo capaz de preencher satisfatoriamente e sem esforço as funções vitais próprias de UMA CIDADE MODERNA QUALQUER, não apenas como URBS, mas como CIVITAS, possuidora dos atributos inerentes a uma capital. E, para tanto, a condição

primeira é achar-se o urbanista imbuído de UMA CERTA DIGNIDADE E NOBREZA DE INTENÇÃO, porquanto dessa atitude fundamental decorrem a ordenação e o senso de conveniência e medida capazes de conferir, ao conjunto projetado, o desejável caráter monumental. Monumental, não no sentido de ostentação, mas no sentido da expressão palpável, por assim dizer, consciente, daquilo que vale e significa (COSTA, 1995, p. 1).

Com esse olhar, percebemos que em Brasília, existem espaços que ainda configuram uma morfologia urbana capaz de identificar um desenho, um traço do arquiteto, intencional e capaz de amplificar o som, por exemplo. Esse traçado deve ser orientado pela arquitetura sonora, que é exemplificada pela análise da Feira da Torre de TV a seguir, a partir do olhar para o comportamento do som, de maneira a destacar e identificar os caracteres sonoros.

Nesse sentido, espera-se ser possível descrever o espaço sonoro de maneira completa, para que nos resultados a morfologia dos elementos que compõe o espaço sonoro sejam detalhados e tipificados, para serem usados em estudos posteriores.

FIGURA 21: Praça das Fontes da Torre de TV.



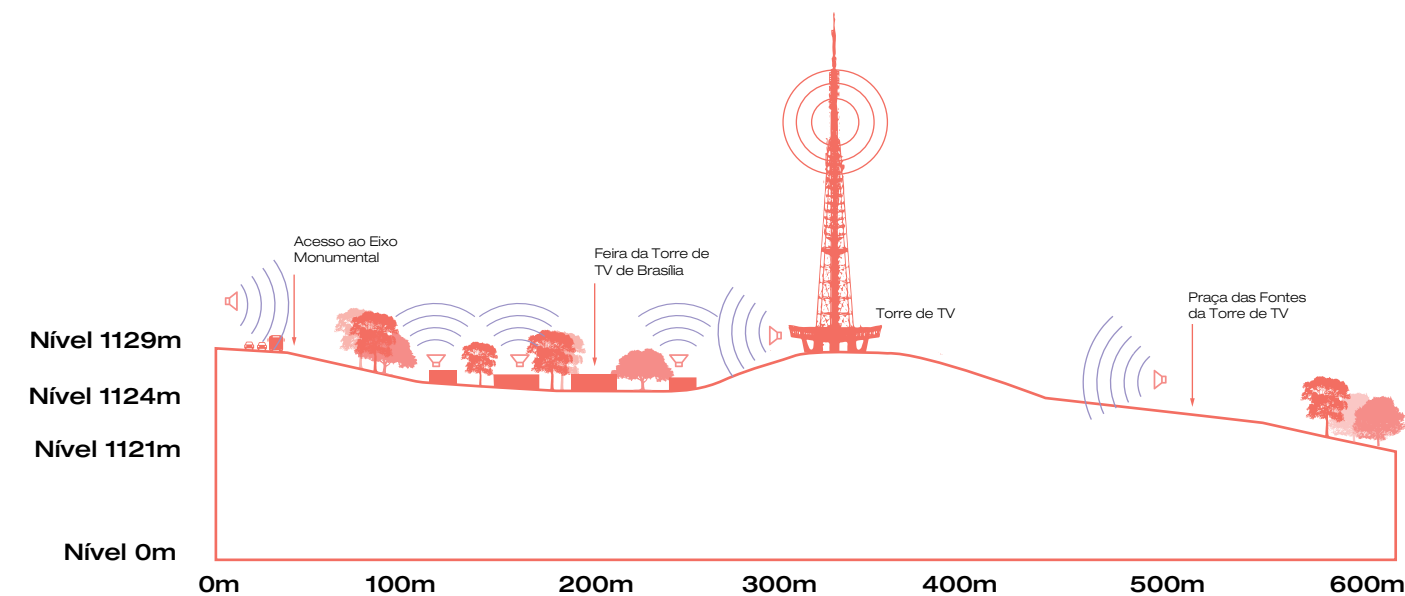
Fonte: Fortes (2013).

OLHAR PARA O SOM E AS PESSOAS

A área de estudo pode ser pensada em dois grandes setores, que são divididos pela topografia local. Assim, o primeiro trata do platô que recebe a base e o acesso ao mirante da Torre de TV de Brasília. Ele se situa a 5 metros de altura acima do segundo setor, o da Feira da Torre de TV (Figura 22).

O local de estudo possui aproximadamente 34 metros de largura e 110 metros de comprimento. Percebemos bastante movimento de turistas e moradores da região ao longo de todo o dia e noite, principalmente na partir das 9:00 da manhã, com a abertura da Feira da Torre. Além da Feira com artesanato local, existem alguns equipamentos públicos na praça que podem ser vistos nas Figuras 23 e 24, como barraquinhas metálicas que formam um mosaico, praça de alimentação, platô da Torre de TV, bancos, lixeiras, e bolsões de estacionamento. Ao longo das calçadas existem árvores e grama, há também arborização no contorno da praça, sombreando principalmente os caminhos laterais, que levam à Rodoviária e à Praça das Fontes em um sentido e ao estacionamento do acesso principal no outro.

FIGURA 22: Corte da Feira da Torre de TV.



Fonte: da autora.

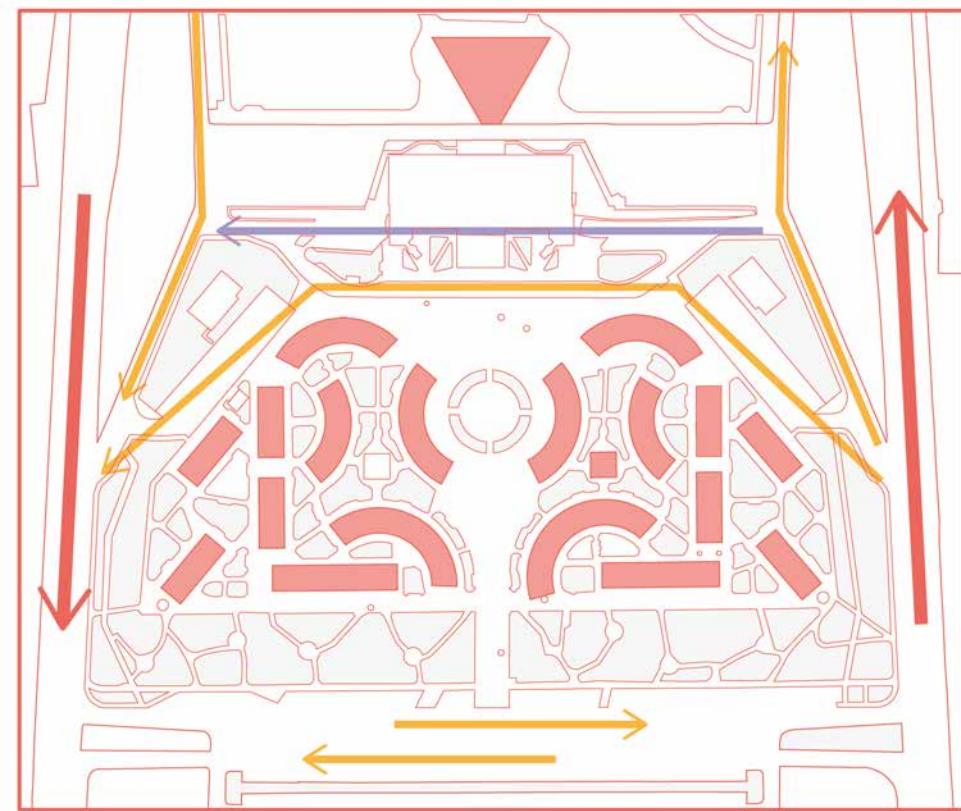
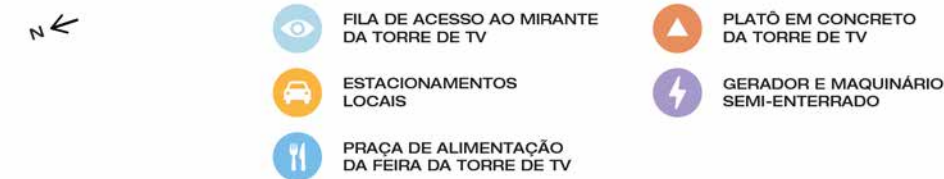
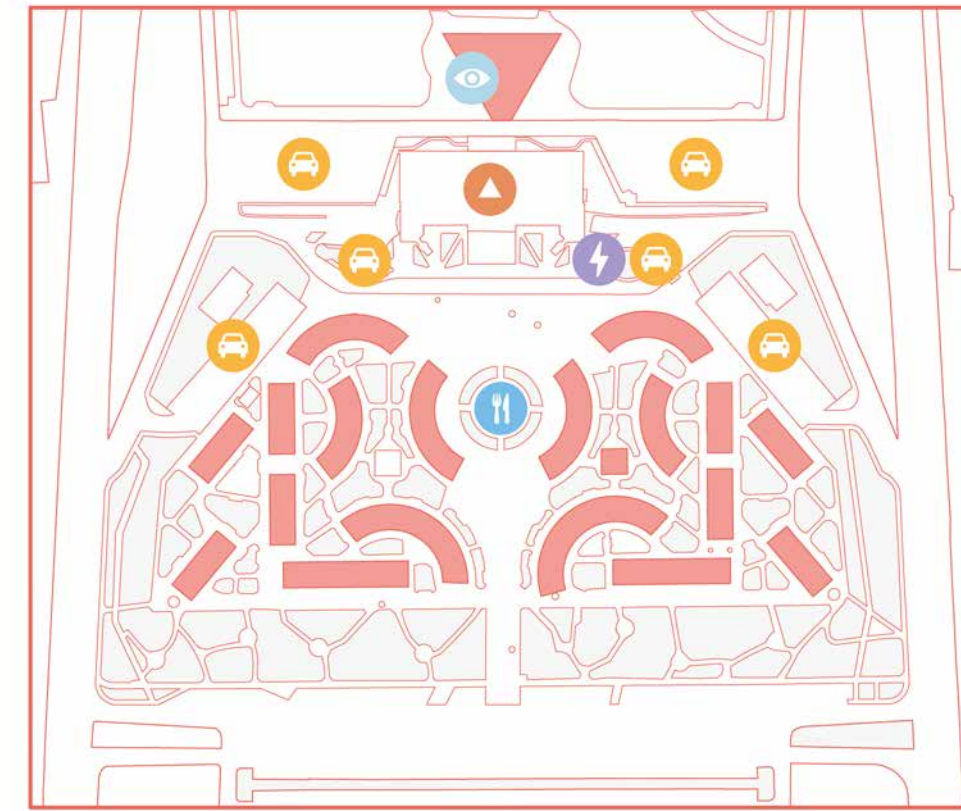


FIGURA 23: Localização da Feira da Torre de TV.

Fonte: da autora.

FIGURA 24: Localização das principais fontes sonoras do setor.

Fonte: da autora.

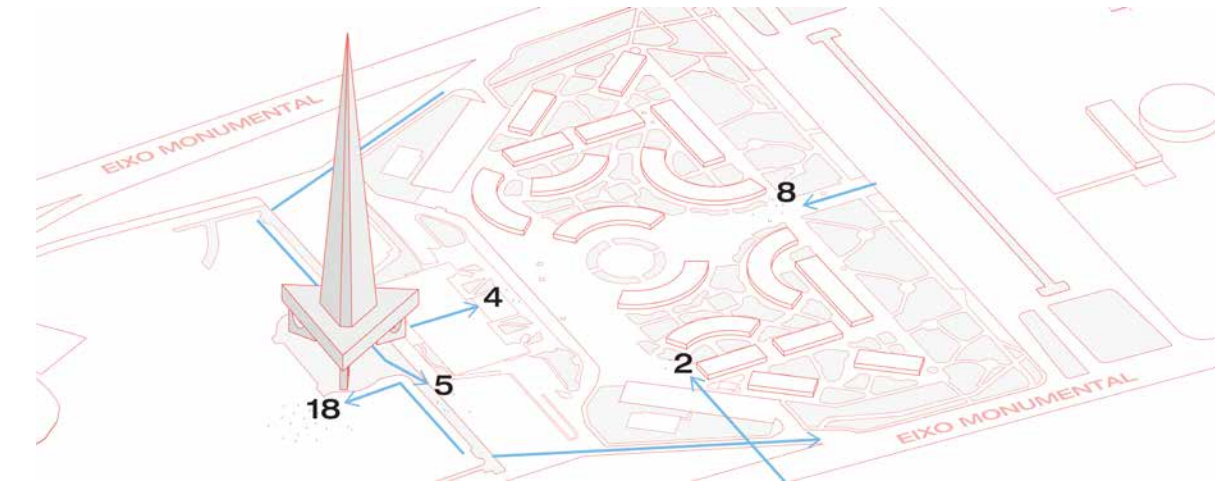


A contagem de pessoas foi realizada no sábado, dia 10/10/2020, das 6:00 às 19:00 horas. As pessoas (turistas e visitantes da feira e os próprios artesãos) são os principais atores do espaço, pois além de utilizarem o transporte público para chegar na praça, utilizam o espaço vazio de concreto liso e as áreas verdes para lazer, especialmente na pandemia, em que espaços públicos de Brasília abertos foram ocupados. As pessoas se apresentam sempre em grupo seja de família, com a presença de crianças, seja de amigos e namorados. Além disso, os horários de maior fluxo de pessoas se dão com a abertura do Mirante da Torre de TV às 12h, fechando às 18h.

Assim, o fluxo de pessoas às 6:00 horas da manhã é pequeno, sendo marcado pelas seguranças do local, um na base da torre, e outro na praça das fontes. Além de pessoas em grupos de ciclistas, corrida, e moradores de rua, que dormem no lado norte das barquinhas metálicas da feira, que neste momento se encontra fechada. O espaço é silencioso, e permite visibilidade do nascer do sol. No horário seguinte, às 7:00 horas, o fluxo se intensifica um pouco, com a troca de turno dos vigilantes do espaço público, e a presença de garis. Mais grupos de corredores e ciclistas, que passam pelo local, tiram uma foto, ou marcam como ponto de encontro inicial a base da torre de TV e em seguida seguem seu caminho (Figuras 25 e 26).

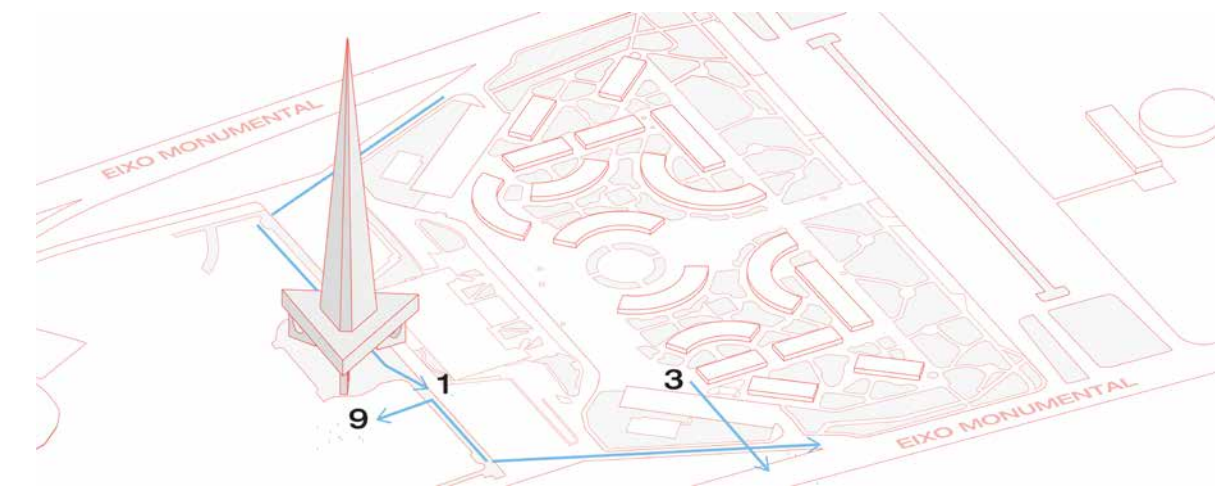
Os mapas de contagem de pessoas demonstram que a partir das 8:00 horas da manhã, começa um fluxo de carros nos estacionamentos laterais da Feira da Torre de TV, o que demonstra que a maioria das pessoas que trabalham nas barquinhas moram no entorno e possuem veículos próprios. Eles começam a abrir as barracas, e o som de portas metálicas é intenso. Já os funcionários, chegam da rodoviária, de ônibus ou metrô para trabalhar. Esse movimento pendular de pessoas que vêm do entorno do Distrito Federal para o Plano Piloto também justifica o movimento maior na hora do almoço e no final da tarde, ver Figura 27.

FIGURA 25: Mapa de fluxos e contagem de pessoas das 6:00 às 6:10 horas.



Fonte: da autora.

FIGURA 26: Mapa de fluxos e contagem de pessoas das 7:00 às 7:10 horas.



Fonte: da autora.

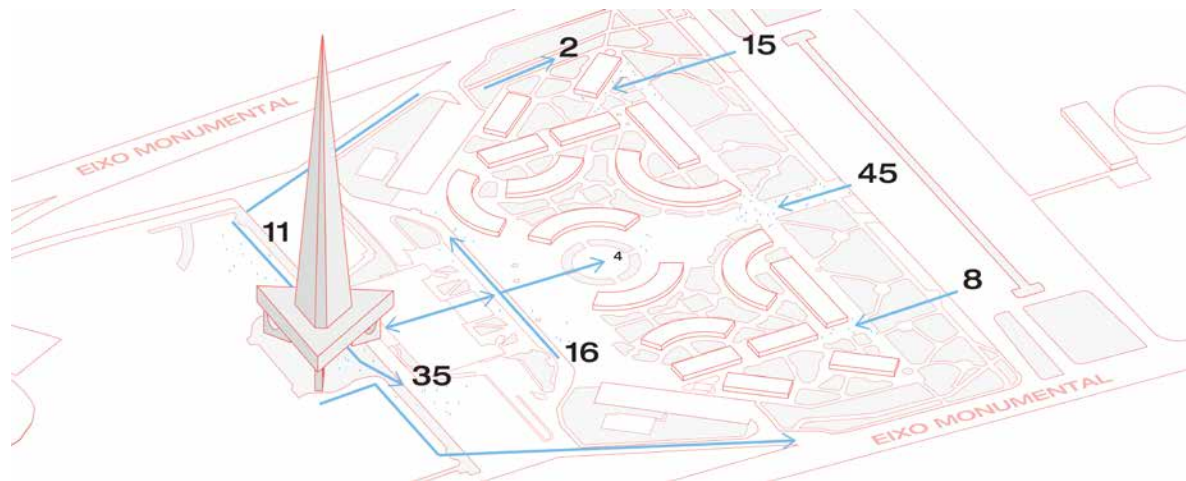


FIGURA 27: Mapa de fluxos e contagem de pessoas das 8:00 às 8:10 horas.

Fonte: da autora.

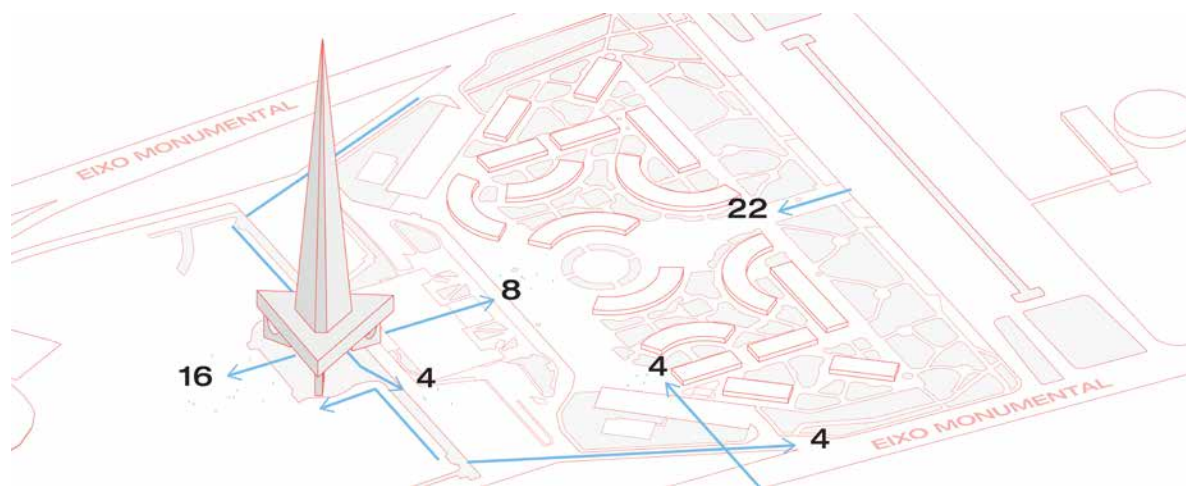


FIGURA 28: Mapa de fluxos e contagem de pessoas das 9:00 às 9:10 horas.

Fonte: da autora.

A partir dos mapas, também foi possível ressaltar que os fluxos na direção vertical (no sentido leste oeste, da rodoviária para a praça) determinavam pessoas com uniforme ou com roupas de trabalho, e que os fluxos menores, no sentido horizontal (norte sul, entre as áreas hoteleiras) ou em torno das áreas de lazer delimitavam moradores de rua, ambulantes, pedestres caminhando, correndo, de patins ou bicicleta. Assim, as pessoas no sentido vertical estavam caminhando e carregavam sacolas ou mochilas, eram jovens e variavam entre homens e mulheres sozinhos. Já os indivíduos no sentido horizontal ou no contrafluxo eram grupos, pessoas em bicicletas ou com roupas de academia, conforme a Figura 28.

A partir das 9:00 da manhã, houve uma grande amplitude dos valores obtidos nas horas de pico, por exemplo de 44 pessoas para 136 pessoas, isso devido aos horários de trabalho e abertura da feira. Dessa forma, vários veículos com artesão e materiais chegaram, bem como turistas e moradores locais em busca de produtos. Se estabeleceu também o comércio informal, com vendedores de pipoca, água, dindin e picolé. Importante ressaltar o uso do espaço em frente a base da Torre de TV, que possui um piso liso em concreto aparente, utilizado para aulas de patinação artística. Os patinadores e a professora vieram de carro e as aulas se estenderam até as 11 horas da manhã, com o total de 20 pessoas entre familiares e esportistas. O som da roda dos patins chamava atenção, junto com a música de fundo e os

movimentos dos alunos. Algumas pessoas paravam, tiravam fotos, e seguiam seu caminho, não houve nenhuma interrupção do fluxo devido ao uso público/privado do espaço. Chegada de seguranças, carros de polícia e um ônibus às 9:10 horas, o que aumentou muito o fluxo, além de pedestres no sentido rodoviária - feira da Torre.

Durante o dia existe fluxo intenso com uso constante dos locais de sombra, além dos bancos, muretas, para sentar, olhar a paisagem e utilizar o local turístico. No horário das 10:00 horas houve aumento de fluxo da feira (moradores locais e do entorno) que chegaram principalmente à pé (Figura 29). No horário de 11:00 às 11:10, com o calor e a presença do sol, o movimento foi maior, e o fluxo maior ocorreu do lado sudoeste da praça, principalmente devido a presença de barracas com música de alta intensidade, alterando consequentemente, a paisagem sonora. Além disso, o acesso principal da feira da torre pelo estacionamento na fachada oeste ficou movimentado, com a presença de palhaços e feirantes informais, com carros, tendas e expositores ao longo do percurso, ocasionando um uso informal, em que algumas pessoas ficam paradas no espaço público, na frente das barraquinhas, outras jogando jogos, e algumas crianças corriam e gritavam, conforme observa-se na Figura 30.

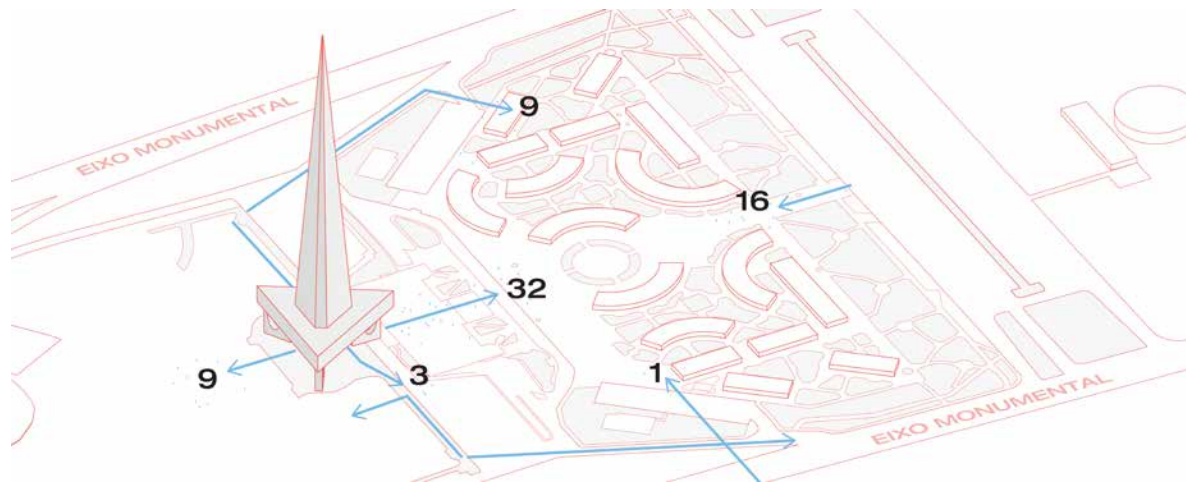


FIGURA 29: Mapa de fluxos e contagem de pessoas das 10:00 às 10:10 horas.

Fonte: da autora.

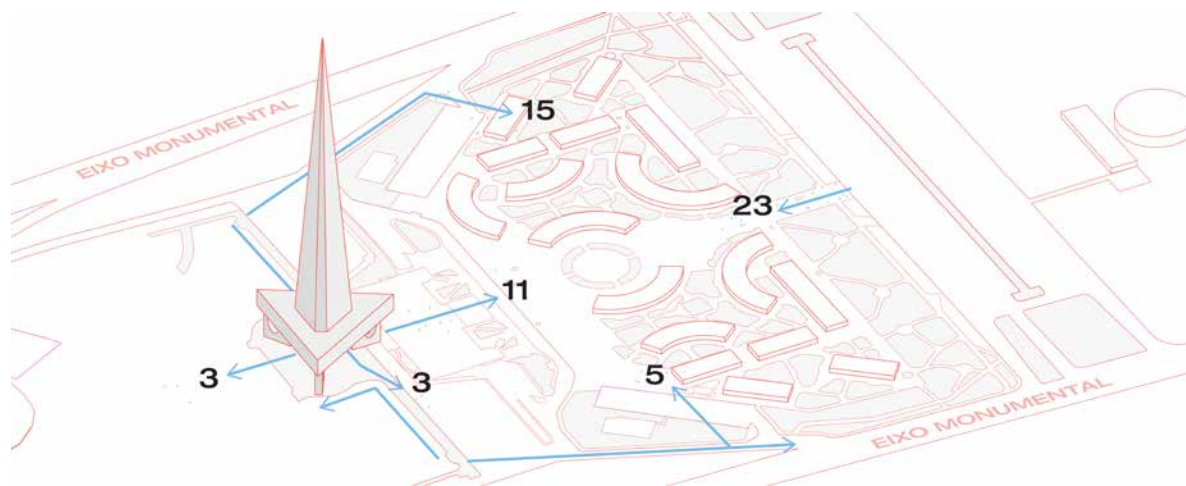


FIGURA 30: Mapa de fluxos e contagem de pessoas das 11:00 às 11:10 horas.

Fonte: da autora.

Chuviscou no período de 12:00 às 12:20, mas não impediu que fosse o horário de pico do local, com aproximadamente 205 pessoas, principalmente devido à abertura do mirante da torre. No entanto além do som da chuva e das folhas das árvores ao vento, há o ruído de pessoas correndo para se abrigar, além do som advindo dos automóveis e dos ônibus e caminhões no eixo monumental. Há pouco som se destacando, o que prevalece na paisagem sonora é o som das pessoas em grupo conversando e dos tilintar dos sinos feitos de pedras da região, que se mistura com o ruído do vento assobiando (Figura 31).

No período das 13:00 às 13:10 há o fluxo de turistas na torre, e a fila para subida nos dois elevadores do mirante chega a ter mais de 60 pessoas. O som de crianças rindo e brincando aumenta, assim como o de fala e de venda de água, dindin, pipoca e picolé nos carrinhos com rodas metálicas que produzem som quando passam no piso de concreto rugoso da feira da Torre. Há fluxo também de serviço com carrinhos de mão, e a praça de alimentação começa a encher, no entanto, com a pandemia, o fluxo de entrada estava controlado por seguranças. Nesse horário o som se apresenta de forma difusa, acentuando na paisagem sonora a vivência do lugar. O som dos turistas e feirantes abafa o ruído dos veículos da via principal, e se destacam sons de fala, risada, além de latidos de cachorros e crianças correndo (Figura 32).

Existe fluxo de pessoas voltando para casa, e há uma diminuição de pessoas na feira, e o aumento de turistas na torre e na praça das fontes. O som das 14 horas às 16 horas permanece com destaque para as pessoas e o vento, que perto da base da torre vem umidificado pela fonte e ganha força com a topografia e as áreas abertas, sem vegetação ou qualquer barreira. Há pouco fluxo de pessoas na feira, mas aumenta a quantidade de indivíduos na fila do mirante, e na área de sombra ao redor da praça. As sombras das árvores já começam a aparecer, propiciando mais locais de permanência ocasional em bancos e ambientes agradáveis, apesar da feira ser 5 metros mais baixa do que o platô da torre de TV, a disposição em mosaico das barquinhas metálicas ainda permite a ventilação natural, mas a falta de vegetação nos locais de fluxo deixa o ambiente com sensação de calor e desconforto até as 16 horas. Além do som automotivo, começa a ser audível o som do Estádio Nacional, de maneira ocasional, que estava com shows em seu estacionamento, devido ao Drive-In da Pandemia, ver Figuras 33 e 34.

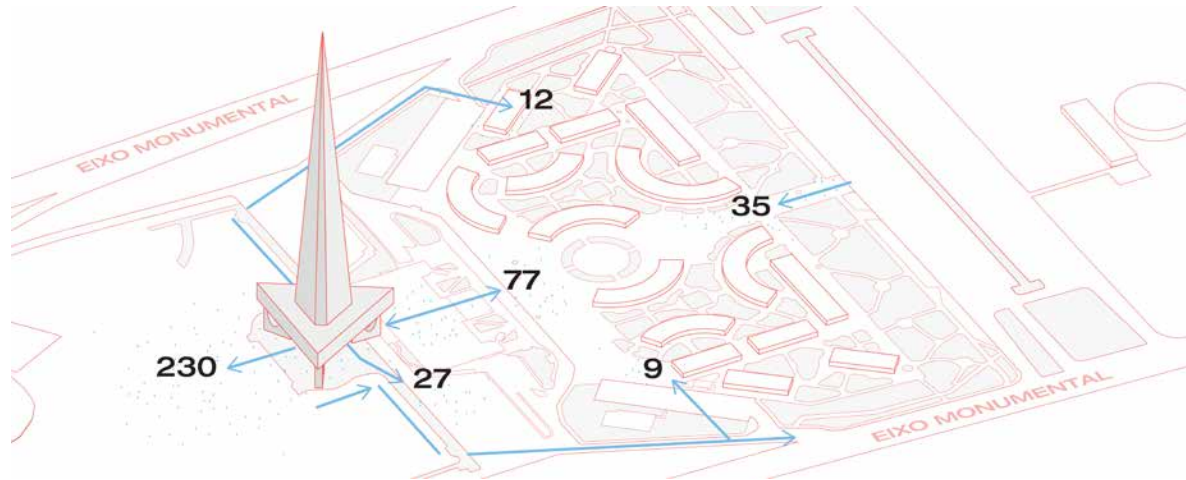


FIGURA 31: Mapa de fluxos e contagem de pessoas das 12:00 às 12:10 horas.

Fonte: da autora.

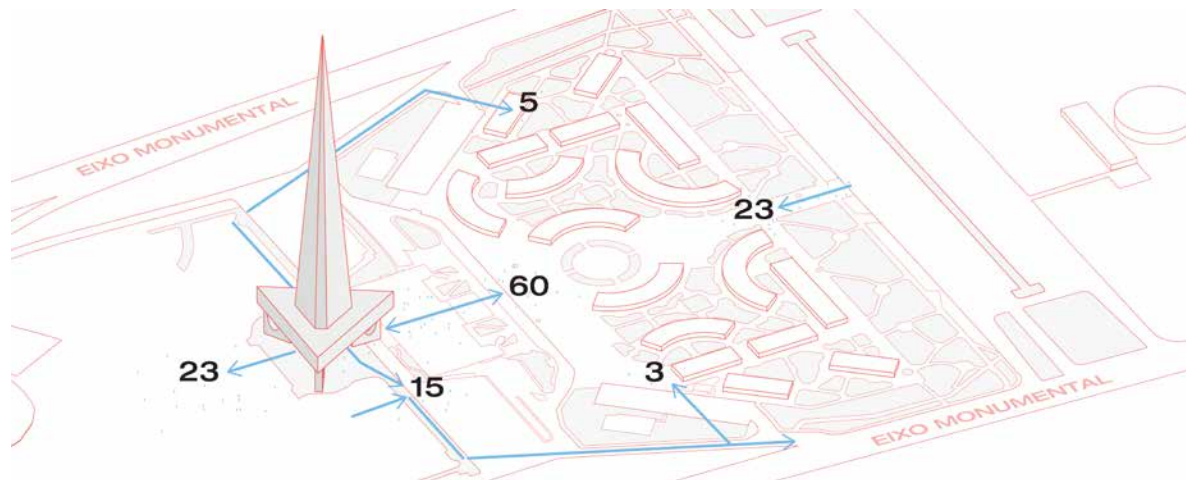
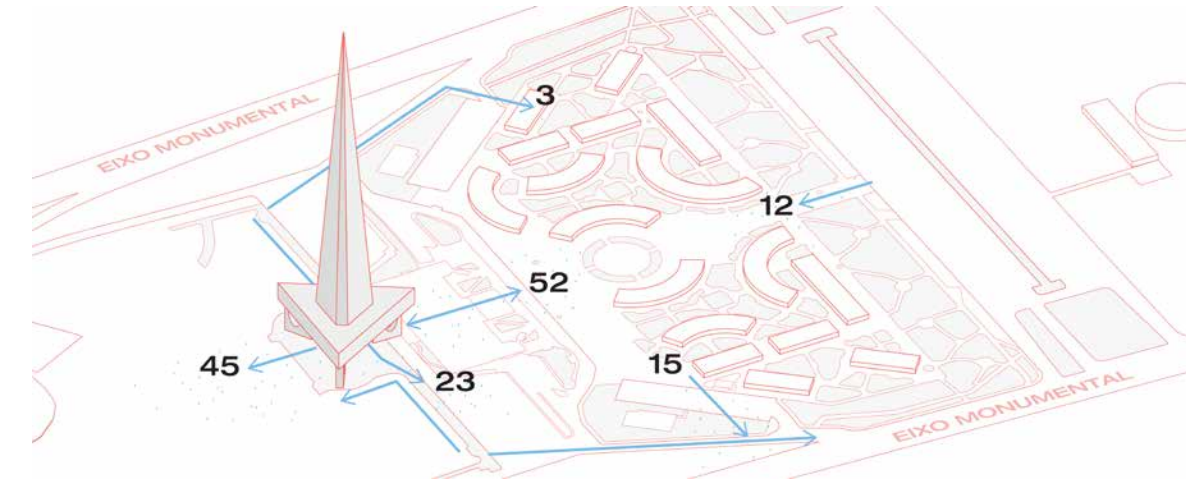


FIGURA 32: Mapa de fluxos e contagem de pessoas das 13:00 às 13:10 horas.

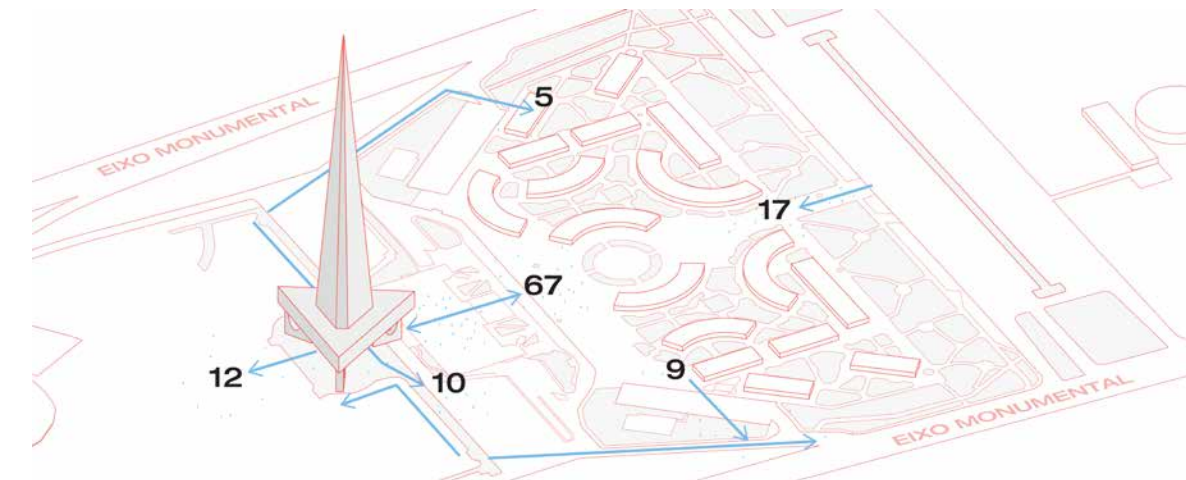
Fonte: da autora.

FIGURA 33: Mapa de fluxos e contagem de pessoas das 14:00 às 14:10 horas.



Fonte: da autora.

FIGURA 34: Mapa de fluxos e contagem de pessoas das 15:00 às 15:10 horas.



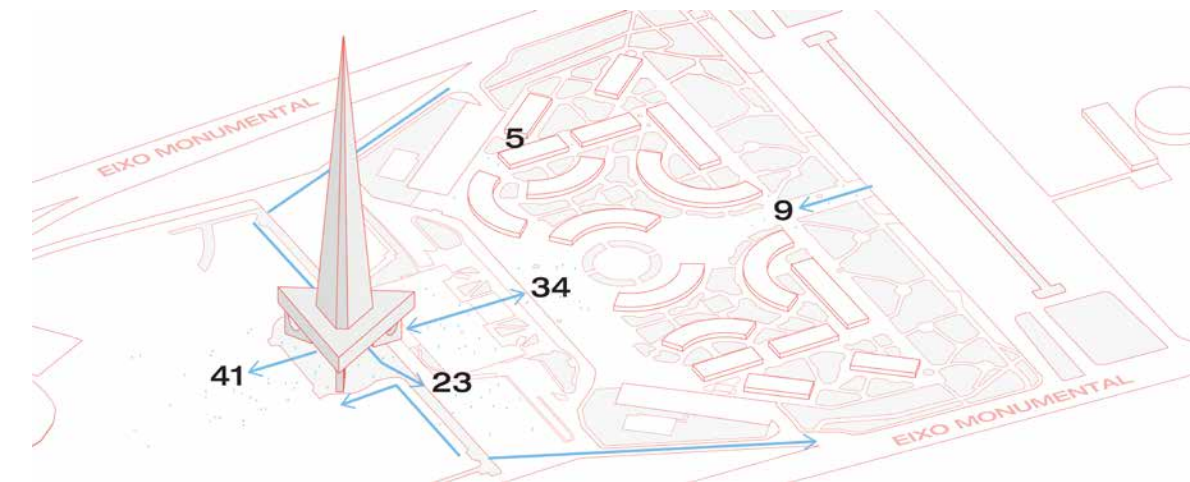
Fonte: da autora.

Às 16:00 e às 17:00 horas percebemos fluxo de pessoas em direção aos meios de transporte localizados nas paradas de ônibus e estação de metrô da rodoviária, principalmente de pessoas que trabalham na feira, começando a voltar pra casa. O som proveniente dos motores de ônibus aumenta, e as pessoas se aglomeram na parada de ônibus. Nesse horário, a maior parte do espaço público já está sombreado, e o há a presença do som de fala na fila do mirante, que chega a ter aproximadamente 100 pessoas. O fluxo de pessoas se dá principalmente por jovens e adultos, sozinhos, com sacolas, bolsas e mochilas, além de turistas em grupos que permanecem no espaço aberto. Nesse horário destaca-se o ruído de teste de som no Estádio Nacional, que segue em direção ao centro da feira, no sentido nordeste, conforme a Figura 35.

Com o entardecer, o som da água da fonte da praça aumenta, e o espaço começa a ficar mais vazio, pois as barrquinhas da feira fecham. Há o som de carros deixando os estacionamentos, no entanto, o fluxo de pedestres diminui, e alguns food trucks chegam no local, pois há o acendimento das luzes da fonte, junto com a abertura do restaurante da Torre de TV, conforme as Figuras 36 e 37. Além disso, há um uso diferenciado na praça, principalmente noturno, com casais namorando, fazendo piquenique noturno, após às 19h (Figura 38). A

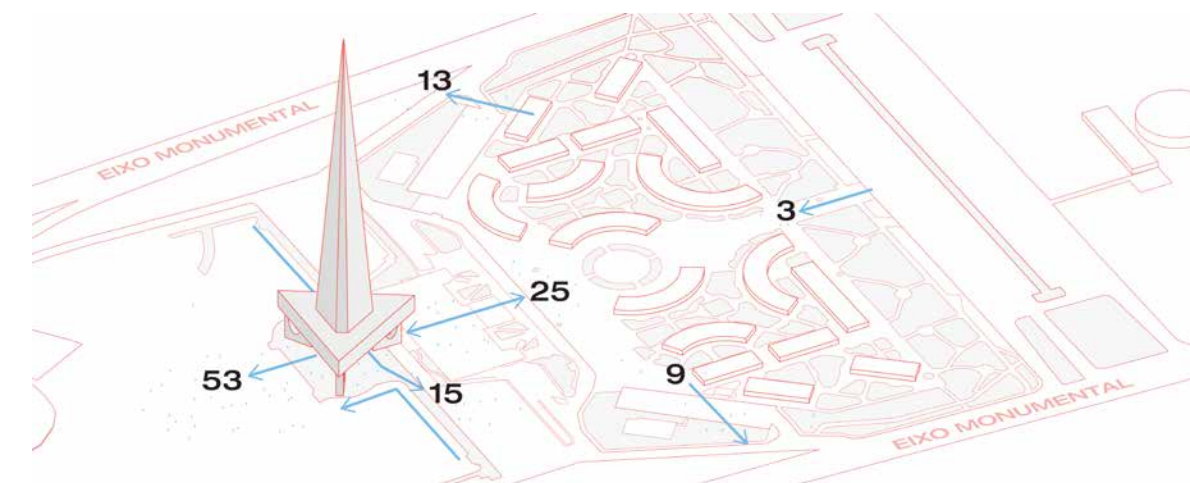
área gramada é utilizada diariamente por pessoas com crianças, e cachorros. Na feira da torre, há uma ausência de som, e o espaço é tomado por moradores de rua, que silenciosamente se deitam, e ocupam o espaço de noite.

FIGURA 35: Mapa de fluxos e contagem de pessoas das 16:00 às 16:10 horas.



Fonte: da autora.

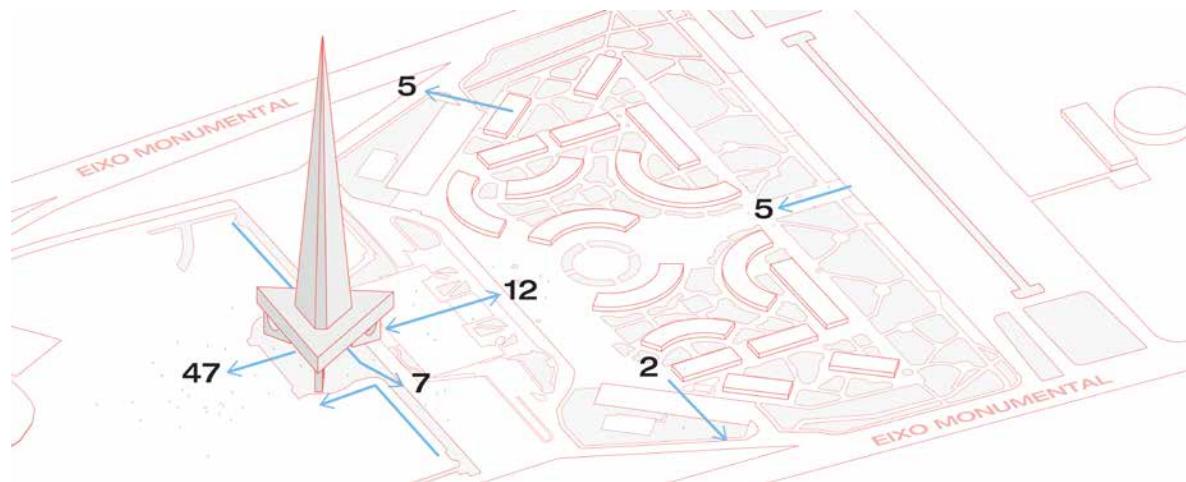
FIGURA 36: Mapa de fluxos e contagem de pessoas das 17:00 às 17:10 horas.



Fonte: da autora.

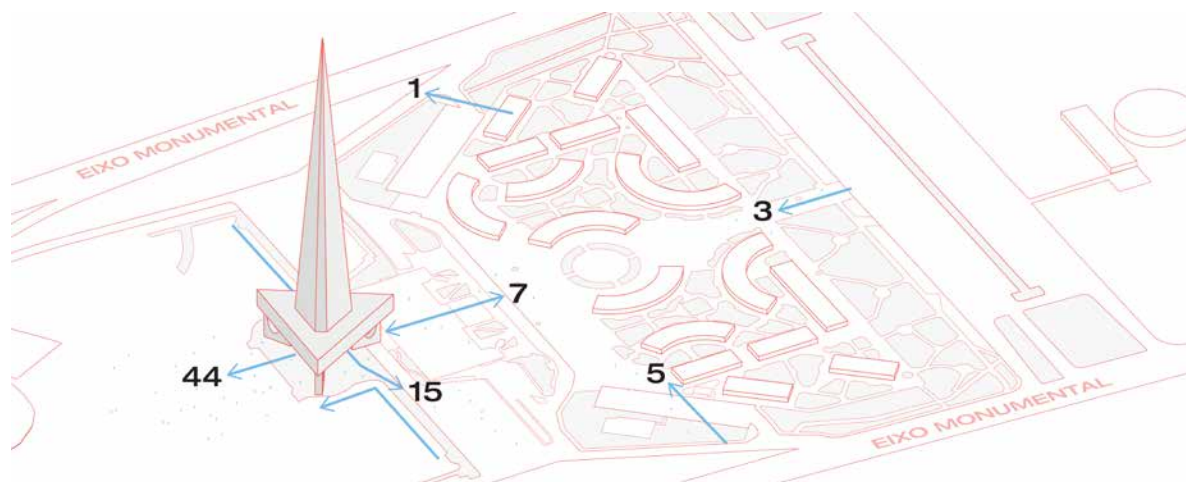
OLHAR PARA OS CARACTERES SONOROS

FIGURA 37: Mapa de fluxos e contagem de pessoas das 18:00 às 18:10 horas.



Fonte: da autora.

FIGURA 38: Mapa de fluxos e contagem de pessoas das 19:00 às 13:10 horas.



Fonte: da autora.

A análise dos caracteres sonoros na escala do setor teve como fator principal trazer uma analogia visual dos caracteres sonoros presentes na praça, conforme metodologia de Daumal (2002). Os caracteres foram descritos em tabelas a seguir e aplicados ao desenho da Feira da Torre de TV (Quadro 2):

Quadro 2: Análise dos caracteres sonoros de espaço urbano aberto.

SEGUNDO OS EFEITOS ESPACIAIS			
Simétrico	中	中	Assimétrico
Espaço com predominância de fontes sonoras em eixos ou planos de simetria, localizadas em eixo central ou divididas lateralmente, com intensidade sonora parecida e funcionando ao mesmo tempo.			Ambiente com desproporção sonora, fontes sonoras diferentes, que não funcionam simultaneamente, e não possuem a mesma intensidade sonora.
Centrípeto	*	↻	Centrífugo
O som surge da borda e vai em direção ao centro, no sentido de fora para dentro do ambiente.			O som sai da fonte sonora do centro à borda.

Direcional	→	↔	Multidirecional
Som proveniente de um foco, que segue em uma certa direção.			Som enviado em todas as direções, sem favorecer nenhuma. A interferência do espaço pode fazer com que sons direcionais percam a direção.
Central	◎	⊙	Perimetral
Possui foco em seu centro, no qual o ambiente forma sua circulação ao redor da fonte sonora.			Posicionamento das fontes sonoras de forma linear, abrangendo todo o perímetro, ou parte dele.
Global	☪	⊕	Em zonas
Som que não se localiza em zonas e se espalha por todo o ambiente. que não se reconhece o ponto ou área da fonte sonora.			Som pontual com distribuição notória e visível, se relacionado com o espaço, consegue-se distinguir de onde vem a fonte sonora.
Dinâmico	~	□	Estático
Som que se propaga no ambiente por meio das reverberações e das configurações urbanas, institui um ambiente sem barreiras sonoras.			Ambiente com barreiras em que o som não tem por onde percorrer e ecoar, ficando estático e controlado, pois não há um caminho acústico.
Linear	—	●	Pontual
Ambiente com barreiras em que o som não tem por onde percorrer e ecoar, ficando estático e controlado, pois não há um caminho acústico.			Som concreto que parte de um ponto identificável, específico, e definido. Se fecharmos os olhos, pode-se identificar a direção e velocidade da fonte sonora.

Concêntrico	⌚	⊙	Radial
Ambiente formado por anéis hierárquicos concêntricos. Para um receptor perceber esse som, ele precisa estar localizado no ponto central.			Som com direção no sentido do eixo, os sons podem ser diferentes segundo a orientação e origem.
Aberto	⌚		Com barreira
Ambiente sem barreiras acústicas.			Ambiente que impede propositalmente o som de chegar a lugares.

SEGUNDO AS ATIVIDADES

Exteriores	◦□	◻	Interiores
Espaço exposto a intempéries e vários tipos de ruídos diferentes.			Espaço que se isola de ruídos exteriores e tenta manter sons externos fora do ambiente projetado.
Constantes	⬡	◻	Variáveis
Ambiente que se mantém, em que não há dinâmica em sua arquitetura, ou seja é estável.			Ambiente que se adapta arquitetonicamente ao uso que se pretende naquele momento, fazendo com que suas características acústicas mudem.

Lúdicas	▽	△	De trabalho
Espaço destinado ao lazer, descanso, contato com a natureza. Pode ser desde uma praça, até um show.		Espaço que incentiva o trabalho.	

SEGUNDO O ACENTO

Reverberante	↗	#	Anecóico
O som que reflete nas superfícies e volta ao ponto de origem, ou segue para outra direção, que pode ser específica ou não.		O som que sai do seu ponto de origem e não reverbera, nem reflete, é totalmente absorvido pelas superfícies do espaço.	
Tonal	T	□	Atonal
Consegue-se perceber a localização do som no espectro tonal medido em hertz (caracteriza se o som é agudo ou grave).		Não se consegue perceber sua diferença tonal. O som é uma incógnita.	
Silencioso	∇))	Ruidoso
Aquele que é comumente dito como calmo, não precisa necessariamente ter a falta do som.		Aquele que rompe a barreira do silêncio.	

Exposto	∞	∅	Isolado
Espaço que pode sofrer interferências de coisas ao seu redor.		Ambiente que não sofre com as fontes sonoras que o cercam.	
Fiel	=	≠	Fictício
O som chega no receptor do mesmo jeito que saiu, também percebe-se de onde o som está sendo emitido.		Traz ambientalidade diferente por meio de formações de espaços sonoros virtuais, o som emitido traz a ilusão de que está saindo de outros pontos e pode mudar a propriedade do som, como a tonalidade.	
Próprio	ρ	∞	Exterior (de fora)
Trata da particularidade dos materiais usados no espaço, se o material ele soa como sua própria característica natural, seu som é próprio.		Um som estrangeiro é aquele produzido por um material que imita outro, ele pode ser fiél em texturas, acabamentos e até se aproximar da propriedade de condução térmica, mas nunca soarão original.	
Indiferente	⌋	⌋	Sugestivo(de fora)
É o espaço que não tem nenhuma invasão de som agressiva, o receptor consegue focar onde quiser.		O próprio ambiente sugere seu ponto focal, não propositalmente, mas como fruto de um mal planejamento do espaço.	
Neutro	#	i	Informativo
O ambiente não adiciona nada ao som emitido.		Arquitetura que valoriza o som emitido, que é modificado propositalmente pelo espaço.	

Aéreo	≈	▭	Corpóreo
Som transmitido e percebido pelo ar.		Som percebido através da vibração de meios líquidos ou sólidos.	
Monótono	▭	!	Enfático
Baixa variação do som no espaço sonoro analisado.		Caracteriza grande variação sonora no ambiente.	
Concetrante	⬇	⬆	Difusor
Som que parte de seu ponto de origem e volta para ele por meio da arquitetura do local.		Som que passeia pelo ambiente projetado e chega com eficiência ao ouvinte.	
Mascarado	⊞	⊞	Transparente
Som que se mistura com o ruído ambiente e não possibilita a diferença de intensidade entre os ruídos emitidos, pois se camufla ou se mescla em meio ao ambiente sonoro.		É o som que se consegue perceber com nitidez, que não se mistura com os outros sons em meio ao lugar proposto.	
Individual	■	■	Coletivo
Trata-se da capacidade de controle sonoro do local, ou seja, se o ruído neste ambiente é ou poderá ser individualmente controlado.		Ambiente coletivo de convívio e de grande circulação, sendo difícil o controle da emissão sonora do local.	

No estudo de caso, quanto aos efeitos espaciais, a área de análise é **assimétrica** (\neq), pois apesar de possuir vias de mesma hierarquia em seu sentido norte/sul (Eixo Monumental), e um desenho das barracas simétrico, existem fontes sonoras localizadas no seu entorno imediato, como o Estádio Nacional, que causa assimetria de sons, assim como o uso diverso na própria ocupação das barraquinhas metálicas, sendo predominantemente utilizado o lado sul da feira. Podemos destacar a barraquinha de produtos baianos, situada na área sul, que possui fonte sonora de alta intensidade com música em caixas de som, conforme Figura 24 acima, de localização das fontes sonoras.

O espaço possui som com característica **centrífuga** (\curvearrowright), pois eles saem da fonte e se direcionam às áreas verdes e abertas ao redor, com exceção do som do Estádio Nacional (ao noroeste), que destaca uso noturno, e em tempos de pandemia, está com um drive-in cultural no seu estacionamento, produzindo ruído de fora pra dentro do ambiente com shows, bares e música alta, que é centrípeto, ou seja, surge da borda em vai em direção ao centro do ambiente de estudo. Importante destacar o ruído de tráfego, proveniente do Eixo Monumental (vias de maior hierarquia no sentido leste/oeste).

O som é predominantemente **multidirecional** (\curvearrowleft) e **central** (\odot), visto que existem diversos eixos de circulação e fluxo de calçadas, em que as principais

fontes sonoras fazem fronteira. Nesse sentido, o som é enviado em todas as direções, sem favorecer nenhuma, e as diversas calçadas e barquinhas voltadas para ambos os lados possuem sons direcionados em seu centro, no caso o pedestre, assim o ambiente forma sua circulação ao redor da fonte sonora.

Quanto aos efeitos espaciais, o som percebido na área de estudo é distribuído na sua maioria em **zonas** (\odot), na medida em que são distinguidas facilmente quais as fontes sonoras e sua direção de propagação. Assim, nota-se qualquer alteração na intensidade ou no tom, como por exemplo, quando um grupo de pessoas passa conversando, ou quando o som de algum carrinho de serviço passa, ou quando o som do clique de uma câmera fotográfica é acionado.

O som na Feira da Torre de TV é **dinâmico** (\sim), possibilitando que o som de uma fonte sonora se propague e ecoe até os edifícios comerciais e hoteleiros ao redor, ou para o espaço vazio de circulação de ciclovias e pedestres, bem como as vias e estacionamentos. Mas com a reverberação e os ruídos de fundo provenientes das máquinas no subsolo da Torre, este som não soa igual em todos os lugares, configurando um design rico para o ambiente que possui sons caracterizados como **lineares** (—) e **concêntricos** (\odot). Assim, o espaço acústico tem fontes sonoras acontecem uma ao lado da outra, nas barraquinhas de artesanato, no entanto a si-

metria não existe, para um receptor perceber o som, ele precisa estar localizado em ponto central do lugar.

O ambiente é **aberto** (◻) e andando na calçadas conseguimos identificar o percurso, sem barreiras, pois a maioria das fontes sonoras possui sons característicos e específicos, como a praça de alimentação, as barraquinhas, o acesso à Torre de TV, a proximidade da Praça das Fontes.

Segundo as atividades, a paisagem sonora em estudo hoje é **exterior** (◻), **constante** (◻) e **lúdica** (▽), com bastante fluxo de pessoas por metro quadrado, sendo que dependendo da hora do dia e da atividade com maior concentração de sons, exemplo, no uso noturno há maior intensidade sonora na Torre de TV, pois a feira fecha às 18h, além disso, com a pandemia, diferentes usos foram detectados, como aulas de skate e patinação artística, com o som característico das rodinhas no concreto liso, fotografia, bem como encontros e comemorações de aniversários e piqueniques ao ar livre.

Segundo o acento, o espaço é **anecóico** (■), o som que sai do ponto de origem e não reverbera, pois não há edificações com altura e configuração suficientes para que ocorram reverberações. Além disso, há uma diferença entre a percepção dos sons em cima do platô da torre e embaixo, no lugar fixo da feira, há uma diferença de 5 metros de desnível, dessa forma, em cima há maior ven-

tilação natural, bem como o som da água da praça das fontes fica evidente, causando uma sensação de frescor. No entanto, atrás da torre, percebe-se uma sombra de vento, pois os grandes pilares de concreto funcionam como uma barreira urbana, impedindo que o vento dominante do leste siga seu percurso natural, funcionando também como uma barreira acústica.

O ambiente é **atonal** (□), **ruidoso** ()), **exposto** (■) e **fiel** (=), características que trazem identidade ao local, não deixando que a praça passe despercebida pelos turistas, bem como moradores locais, sendo um ponto de encontro e de grande fluxo. Quanto aos materiais, o espaço possui sons **próprios** (ρ), pois os revestimentos de piso são naturais como: concreto liso, blocos de concreto, grama, terra, bem como asfalto.

O espaço público aberto em estudo é **sugestivo** (♯), pois está muito próximo a vias de alto fluxo, desse modo, quando passa um caminhão, ou quando chegam grupos de pessoas ou famílias da rodoviária, quando passam carrinhos de mão levando insumos e materiais, o observador é levado a ouvir esses sons, em detrimento de outros.

O ambiente é predominantemente **informativo** (ⓘ), pois a arquitetura adiciona características ao som emitido, seja o barulho de água, de pisos diferentes, dos artesãos na feira, ou de palhaços na praça de alimenta-

ção central. Os sons em sua maioria são **aéreos** (≈), apesar de existirem sons **corpóreos** (▢), com constante diferencial de usos nos diferentes tipos de pisos serem marcantes, como som de rodas de patins, bicicletas, patinetes, carrinhos de comida e brinquedos de crianças.

Por fim, a paisagem sonora é **enfática** (!), havendo muita variação dos sons emitidos ao longo do dia e da noite. E o ambiente é **amplificador**, pois o vento no espaço urbano vazio ajuda a levar o som para várias direções, além disso é **difusor** (⚡) e **transparente** (◻), percebemos de forma clara as fontes sonoras no espaço que é também **coletivo** (.).

Por fim, cabe fazer distinção entre os lados norte e sul, uma vez que o lado sul comporta o Parque da Cidade, com uma massa verde considerável, que funciona com atenuante sonoro, além de associar aos caracteres visuais a sensação de espaço de lazer, com caráter bucólico e identidade diferente do lado norte, o qual possui identidade visual ligada aos caracteres da escala monumental, com edifícios em altura do setor hoteleiro norte e os edifícios do Estádio Nacional e o Mané Garrincha, além do grande vazio urbano, que permite a observação desses monumentos e a passagem do vento, mas também a reflexão sonora das fachadas espalhadas com matérias duras como o vidro.

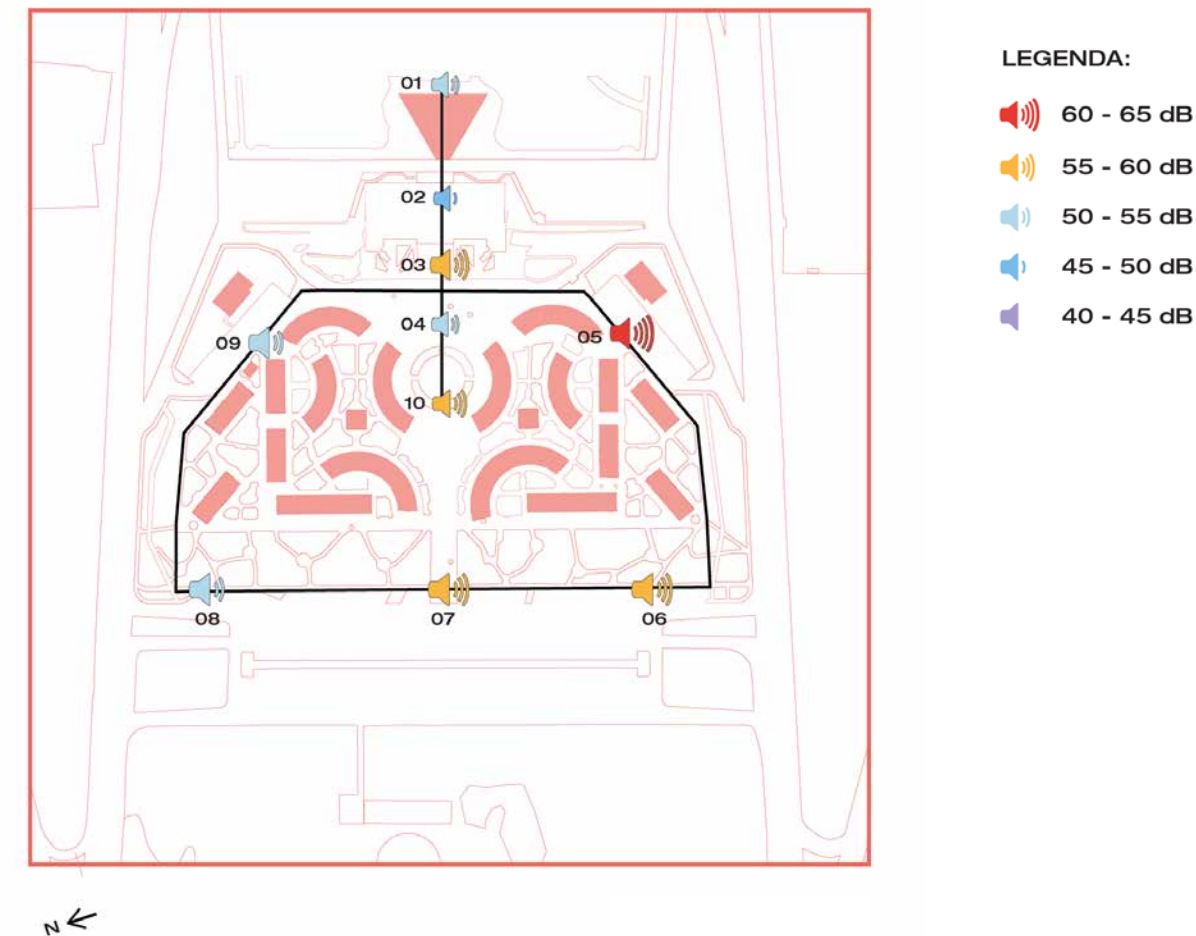
OLHAR PARA O PASSEIO SONORO

O termo passeio sonoro (soundwalk) foi delimitado por Schafer (1994) como método de investigar paisagens sonoras canadenses e européias, enfatizando a ação de caminhar e escutar a cidade. Segundo Radicchi (2012) há diferença entre uma caminhada em que ouvimos algo e uma passeio sonoro, definindo a primeira como uma caminhada com concentração no sistema auditivo, e a última como uma exploração da paisagem sonora de uma determinada área usando uma tabela de características sonoras do ambiente como guia. Nesse sentido, a autora ressalta que os estudos de Westerkamp em 1974 e de Augoyard em 1980 também definiram passeio sonoro como uma caminhada retórica cujo objetivo principal seria ouvir o ambiente sonoro.

Neste capítulo foi realizado passeio sonoro com percurso de aproximadamente 800m, individual, silencioso, acrescido de medições sonoras, anotações e mapas mentais, coletados no dia 03/10/2020, dez locais tiveram a coleta do nível de pressão sonora equivalente (LAeq) conforme a NBR 10.151 (ABNT, 2019), conforme a Figura 39.

4.1.3

FIGURA 39: Localização do passeio sonoro na escala do setor.



Fonte: da autora.

As medições dos níveis sonoros foram realizadas com um sonômetro (modelo Fusion da marca Zero 1 dB), o aparelho foi fixado em um tripé a 1,5 m de altura do nível do solo. Em cada ponto realizou-se dez medições de 10 minutos cada, totalizando 1h e 40 minutos de medição no setor, em seguida fez-se a descrição dos casos de som de impacto e tonal, nos valores discrepantes. O indicador normativo foi o cálculo do nível de pressão sonora equivalente (LAeq).

O LAeq do ponto mais elevado variou entre 61,4 e 62,8 dB enquanto no de menor nível a variação ficou entre 48,0 e 52,4 dB. Os sons considerados de maior incômodo foram o ruído dos motores do maquinário de ventilação do subsolo da Torre de TV, carros, motos, ônibus, além de fala, palhaços e vendas de picolé e água, e música alta das barrquinhas da feira. Já entre os mais agradáveis destacam-se os emitidos pelas crianças, pessoas, pássaros e do vento forte que vem do lago sul, há o barulho de sinos e cata-ventos, típicos do artesanato da região, feito com pedras brasileiras e coloridas. Observou-se que a Feira da Torre indica a geração de memórias sonoras positivas, principalmente referente ao uso do espaço aberto, com identidade típica local. Importante ressaltar que o espaço público é central na cidade, possui fácil acesso de metrô, da rodoviária e do eixo monumental, tornando-o espaço do setor democrático, e com oferta de comércio, lazer, turismo.

Os resultados dos cálculos do nível de pressão sonora equivalente (LAeq) nos dez pontos estão indicados na Tabela 1. O ponto 1, localizado próximo à Praça das Fontes, apresentou o LAeq superior aos demais pontos com intensidade de 54,4 dB, destacam-se os sons de água, vento forte vindo do Lago Paranoá. Este é o ponto mais alto do percurso, o vento segue a topografia, ganhando velocidade com o talude presente atrás da Torre de TV. Escutamos também o som de cliques de máquinas de fotográficas, de crianças brincando e correndo, além dos vendedores ambulantes com carrinhos de picolé, dindim e água. Há a presença de animais, como cachorros, famílias conversando e rindo, bem como pessoas sentadas fazendo piquenique, ou esperando os familiares que foram subir na torre de TV. O ruído mecânico, que muitas vezes incomoda, fica por conta de uma saída de ar (ventilação forçada) do subsolo da Torre de TV. A grelha metálica se encontra logo atrás da Torre e faz um rugido de fundo intermitente no local.

Continuando o percurso, o ponto 2 se encontra na frente da Torre de TV, ao lado da fila de subida para o restaurante e o mirante. A grande estrutura de concreto, que formam dois grandes arcos na base da torre funciona como uma barreira sonora, formando uma sombra de vento e som, indicando o ponto de medição com o nível de intensidade sonora mais baixo do percurso com 47,8 dB. Com a pandemia, além do som das pessoas, há o som de patins, nos horários de 9:00 às 13:00, e de 16:00

às 18:00, ocorrem aulas de patinação artística com crianças e adolescentes no local. Essa ocupação do espaço aberto de concreto, gera ruído suave dos patins, mas também dos familiares e de uma música proveniente de caixas de som ligadas aos celulares dos professores.

O ponto 3 possui sons semelhantes aos do ponto 2, no entanto, o vento volta a percorrer o lugar, principalmente pela lateral nordeste, onde existe um grande vazio urbano, distanciando o Setor Hoteleiro Norte do local de estudo. Os sons de ambulantes, pessoas e crianças também ocorrem com grande intensidade, no entanto, o que se destaca é o local de passagem, pois a escada dá acesso ao túnel que leva à Rodoviária, proporcionando grande variedade de pessoas e grande fluxo.

Os pontos 4, 5 e 6 possuem intensidade sonora similares, localizados já no ponto mais baixo do percurso, após a descida das escadas. O lugar também fica mais quente, e as barrquinhas com estrutura metálica não auxiliam na dissipação do calor. No entanto, a disposição em forma de mosaico, e a presença de vegetação, permitem que o vento circule no local, mesmo que com menor intensidade. O ponto 4 possui um som abafado, da sub-estação da Companhia Energética de Brasília (CEB), que faz um ruído de fundo incômodo na região. Além disso, pode-se destacar o valor medido no ponto 5, a maior intensidade sonora encontrada no percurso,

62,3 dB ao lado da barrquinha com artesanato da Bahia, em que uma caixa de som estava ligada e a música alta dominava o lugar.

Já o ponto 7, localizado no acesso principal para a feira, pela via coletora do eixo monumental possui caráter dominante de atividades de comércio informal, com vendedores localizados ao longo do percurso, além de palhaços, vendedores de pipoca e muito movimento de fluxo de pessoas e carros no estacionamento. Percebe-se também o alcance do som emitido no Estádio Nacional, que chega na feira de forma intensa, e com grande legibilidade.

Os pontos 8 e 9 possuem ambiente sonoro completamente diferente dos outros. Primeiro pelo tipo de comércio ser predominantemente de lojas de marcenaria, em que o som é típico de marteladas e serras de mão. No entanto, há poucas barrquinhas abertas, e o vazio dá espaço a moradores de rua e ao silêncio. Há uma sensação de insegurança local, e o calor proporciona mais incômodo, os pedestres passam rápido pelo local e houve-se ao fundo o som de peças de gamão batendo no tabuleiro, que está sendo utilizado pelos marceneiros ao fundo.

O último ponto se localiza no centro da feira, em meio à praça de alimentação. Devido a pandemia, nem todos restaurantes e quiosques estavam abertos, e havia

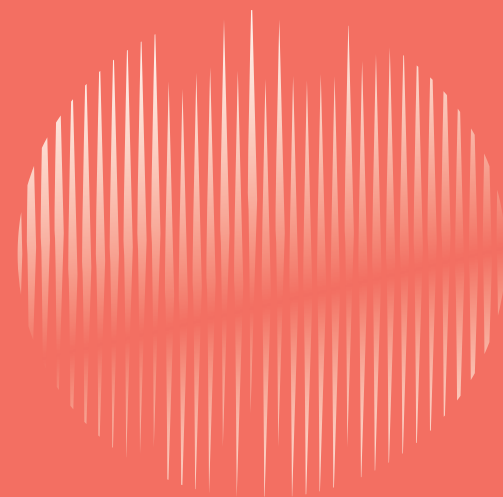
uma fiscalização que restringia o uso do local a um número certo de pessoas, possibilitando o distanciamento social. Ainda assim, o local é palco de teatros ambulantes locais, com apresentação de palhaços, fantoches e marionetes, Há uma cobertura improvisada de estrutura metálica e lona entre os quiosques e o local serve como ponto de encontro, bem como lugar de permanência, apesar do som e calor intensos, bem como falta de ventilação.

Com os resultados obtidos, espera-se contribuir na identificação de ferramentas sonoras para um desenho urbano no qual se valorize espaços públicos. Tal intenção se fundamenta no fato de que o som cria identidade ao lugar, e pode modificar a paisagem sonora, trazendo valor ao espaço turístico, podendo criar assim memórias de visitas ou viagens.

TABELA 1: Resultados do LAeq dos ambientes sonoros analisados no setor.

Resultados do LAeq dos ambientes sonoros analisados no setor	
Pontos	LAeq (dB)
Ponto 1 Atrás Torre TV	54,4
Ponto 2 Frente Torre TV	47,8
Ponto 3 Em cima da escada Torre	56,3
Ponto 4 Em baixo da escada feira	50,4
Ponto 5 Feira ao lado Parque do Brasil 21	62,3
Ponto 6 Feira ao lado Parque da Cidade	57,4
Ponto 7 Acesso Principal Feira da Torre TV	57,6
Ponto 8 Feira ao lado Estádio Nacional	52,3
Ponto 9 Feira ao Lado Setor Hotéis Norte	51,1
Ponto 10 Feira Praça de Alimentação	57,1

Fonte: da autora.



CAPÍTULO 4

Análise dos caracteres sonoros na escala do lugar

O capítulo aborda análise da paisagem sonoras em Brasília. Foi realizado o estudo do espaço localizado na Entrequadra da 214/215 Sul em Brasília. O objetivo geral foi identificar o som como parte integrante e formadora da identidade local, de maneira que possa auxiliar na compreensão de transformações urbanas. Assim, trata do desenho do espaço público, o qual materializa uma intenção de projeto e possui relação direta com a identidade visual de uma cidade, e conseqüentemente, com o caráter sonoro dos espaços vivenciados.

ESTUDO DE CASO DA ENTREQUADRA 214/215 SUL

As transformações da paisagem sonora ao longo dos anos em Brasília refletem-se na evolução do estudo do espaço para determinar a qualidade acústica de um espaço público. Neste subcapítulo propõe-se metodologia de análise dos caracteres sonoros de um espaço urbano na escala do lugar, a fim de determinar sua personalidade acústica e suas características dominantes.

A partir do olhar para o desenho de um espaço, o qual determina a sua configuração, pode-se destacar correspondência entre o caráter visual de um espaço urbano com o seu caráter sonoro. Logo, foi proposta análise sistêmica de três elementos que configuram o lugar: olhar para o som e as pessoas com análise do fluxo e das atividades desenvolvidas no local (contagem de pessoas), quadro de análise de parâmetros antagônicos adaptado de Daumal (2002) e passeio sonoro (soundwalks) conforme estudo de Radicchi (2012).

Importante destacar que o primeiro parâmetro de análise do espaço sonoro tem enfoque na descrição do som produzido pelas pessoas e na vivência do lugar. Assim, a partir da elaboração de mapa comportamental do espaço sonoro realizado no dia 21/02/2018, das 6:00 às 18:00, pretende-se delimitar como o som se comporta ocorre o uso do espaço, o fluxo e quantidade de pesso-

5.1

as, além de destacar se os encontros no espaço público são ocasionais ou marcados, frequentes ou não, além de enfatizar quem usa o espaço público (ROMERO, 2001).

Ou seja, visando o entendimento da paisagem sonora, foi realizada análise dos mapas a partir do olhar para o comportamento do som, de maneira a destacar e identificar os sons mais frequentes. Nesse sentido, espera-se ser possível descrever o espaço sonoro de maneira completa, para que nos resultados a morfologia dos elementos que compõe o espaço sonoro sejam detalhados e tipificados, para serem usados em estudos posteriores.

O objeto de estudo se localiza em Brasília na Asa Sul, e configura um espaço público livre de aproximadamente 3.740 m², entre as quadras 214/215, conforme **Figura 40**.

Existem alguns equipamentos públicos na praça que podem ser vistos na **Figura 41**, como quadra poliesportiva, dois campos com areia, um maior e outro menor, bancos, lixeiras, escola de ensino fundamental, parquinho. Ao longo da calçada existe gramado extenso central, arborização no contorno da praça, sombreando principalmente os caminhos laterais, que levam à estação de metro do eixinho e ao estacionamento. Neste, principalmente de noite, ocorre a presença de food trucks, voltados para a comercial da quadra 414/415 sul.

FIGURA 40: Localização da Entrecadrua 214/215 Sul.

Fonte: adaptado de Google Earth (2019).

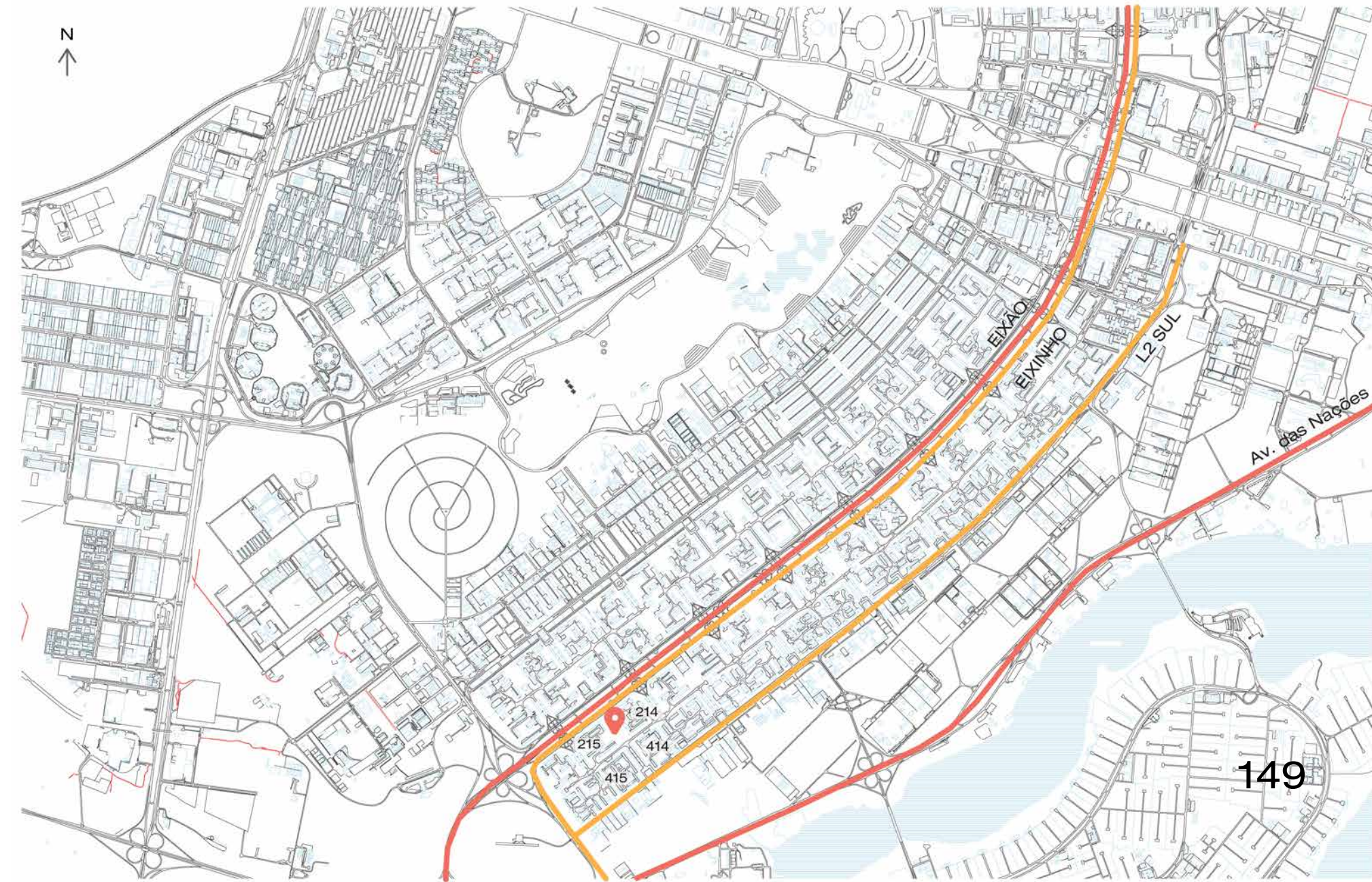
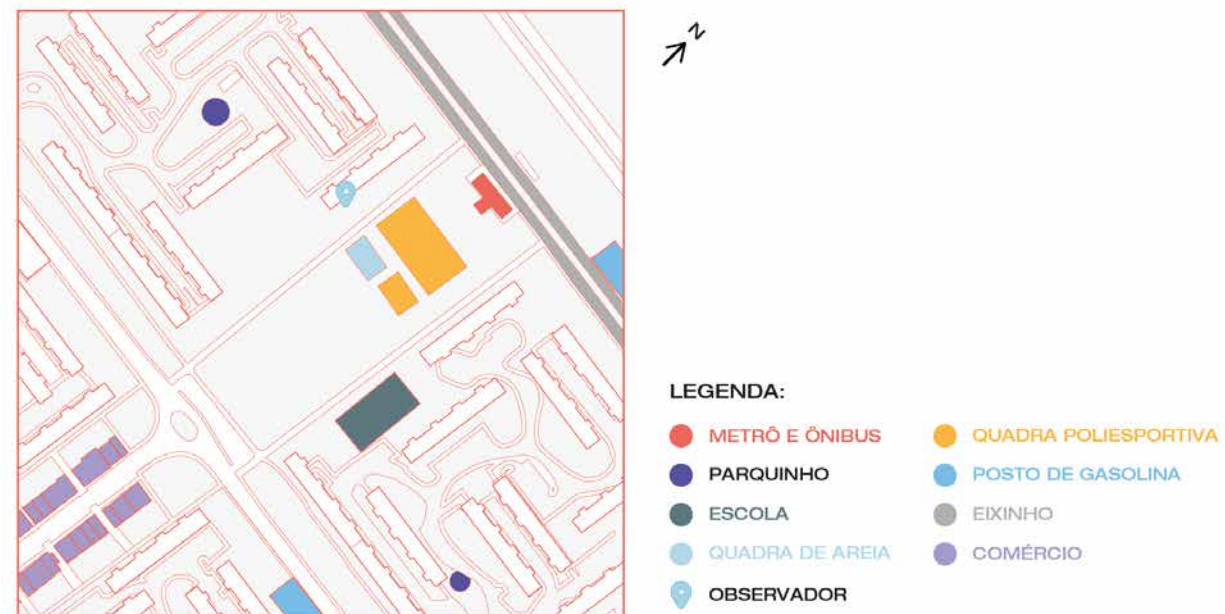


FIGURA 41: Localização das fontes sonoras do lugar.



OLHAR PARA O SOM E AS PESSOAS

A área de estudo trata de aproximadamente 34 metros de largura e 110 metros de comprimento e possui bastante movimento, principalmente nos horários de pico das 7:00 às 8:00 da manhã, das 11:00 às 13:00 da tarde e de 16:00 às 18:00 devido ao fluxo de pessoas da estação de metrô e do ponto de ônibus. Além disso, os estudantes são os principais atores do espaço, pois além de utilizarem o transporte público para chegar na escola, tanto pública quanto privada, utilizam o espaço das quadras e as áreas verdes entre os horários das aulas, andando sempre em grupo, assim são os principais atores do espaço sonoro durante a semana, conforme as Figuras 42 e 43.

Os mapas de contagem de pessoas demonstram que a partir das 8:00 horas da manhã, já não há tanto fluxo, o que demonstra que a maioria das pessoas que passam pelo local não moram no entorno, pois chegam de ônibus ou metrô para estudar ou trabalhar. Esse movimento pendular de pessoas que vêm do Distrito Federal para o Plano Piloto também justifica o movimento maior na hora do almoço e no final da tarde, ver Figura 44.



FIGURA 42: Mapa de fluxos e contagem de pessoas das 6:00 às 6:10 horas.

Fonte: da autora.



FIGURA 43: Mapa de fluxos e contagem de pessoas das 7:00 às 7:10 horas.

Fonte: da autora.

FIGURA 44: Mapa de fluxos e contagem de pessoas das 8:00 às 8:10 horas.

Fonte: da autora.



A partir dos mapas, também foi possível ressaltar que os fluxos na direção vertical (no sentido leste oeste, do metrô para o comércio) determinavam pessoas com uniforme da escola ou com roupas de trabalho, e que os fluxos menores, no sentido horizontal (norte sul, entre as áreas residenciais) ou em torno das áreas de lazer delimitavam moradores do local, principalmente devido às atividades que essas pessoas estavam executando. Assim, as pessoas no sentido vertical estavam caminhando e carregavam sacolas ou mochilas, eram jovens e variavam entre homens, mulheres e adolescentes. Já os indivíduos no sentido vertical ou no contrafluxo eram idosos, mulheres com crianças, pessoas em bicicletas ou com roupas de academia, e com sacolas de compras, conforme a **Figura 45**.

A partir das 9:00 da manhã, houve uma grande amplitude dos valores obtidos nas horas de pico, por exemplo de 40 pessoas para 06 pessoas, isso devido aos horários de trabalho e escolares. No entanto, percebe-se um novo fluxo dentro da quadra de areia e nos gramados com pessoas passeando, algumas pessoas sentadas em bancos e crianças brincando ao ar livre, conforme a **Figura 46**.

Durante o dia existe uso das quadras pela escola pública localizada na Quadra 214 sul, com aulas ao ar livre e atividades de educação física. Os alunos utilizam o espaço no intervalo, principalmente antes e depois das

atividades em sala de aula. No horário das 10:00 quase não houve fluxo devido a chuva forte, verificamos pessoas paradas se abrigando, usando o orelhão do metrô, tomando café na barraquinha da parada de ônibus, ou sentadas em bancos.

No horário de 11:00 às 11:10 já não choveu mais, com o calor e a presença do sol, o movimento foi maior, mas o fluxo maior ocorreu do lado norte da praça, principalmente devido a escola pública ter liberado os alunos mais cedo, geralmente as aulas terminam ao meio dia. Logo, praticamente todos os alunos saíram da escola classe 214 sul e foram em direção ao metrô, nesse sentido, o fluxo foi alterado, e conseqüentemente a paisagem sonora. Algumas pessoas paradas no espaço público, na quadra, casais em bancos, carrinhos de bebê, conforme observa-se na **Figura 47**.

Choveu no período de 12:00 às 12:20, no entanto além do som da chuva e das folhas das árvores ao vento, há o ruído de pessoas correndo nas poças de lama, além do som advindo dos automóveis e dos ônibus. No entanto, há pouco som se destacando, o que prevalece na paisagem sonora é o som da chuva, além do ruído agudo das janelas de ferro sendo fechadas ou do vento assobiando quando passa pelas frestas das janelas dos edifícios residenciais ao redor do espaço público, conforme a **Figura 48**.

FIGURA 45: Mapa de fluxos e contagem de pessoas das 9:00 às 9:10 horas.



Fonte: da autora.

FIGURA 46: Mapa de fluxos e contagem de pessoas das 10:00 às 10:10 horas.



Fonte: da autora.



FIGURA 47: Mapa de fluxos e contagem de pessoas das 11:00 às 11:10 horas.

Fonte: da autora.



FIGURA 48: Mapa de fluxos e contagem de pessoas das 12:00 às 12:10 horas.

Fonte: da autora.

No período das 13:00 às 13:10 há o fluxo de estudantes das escolas particulares. Os alunos passam com uniforme do Colégio Marista, Corjesu e Sagrado Coração. Nesse horário o som se apresenta de forma difusa, acentuando na paisagem sonora a vivência do lugar. O som dos alunos abafa o ruído dos veículos da via principal, e se destacam sons de fala, risada, além de latidos de cachorros e crianças correndo (**Figura 49**).

Existe fluxo de pessoas voltando para casa, moradores passeando, correndo na quadra de areia ou fazendo aulas com o personal trainer. Bebês passeando e pouco fluxo no geral. O som que se destaca é o dos automóveis na via principal do eixinho, além do ruído dos motores dos ônibus. Devido ao pouco fluxo de pessoas, as quais agregam sons à paisagem sonora, o ruído dos motores das motos se destaca na paisagem, prevalecendo até o horário das 16h, em que já ocorre maior fluxo de pessoas voltando para casa, vide **Figura 50**.

Neste horário das 15:00 às 15:10 há pouco fluxo de pessoas, mas aumenta a quantidade de indivíduos no ponto de ônibus, no café do metrô e na área de sombra ao redor das quadras. As sombras das árvores já começam a aparecer, propiciando mais locais de permanência ocasional em bancos e ambientes agradáveis. Além do som automotivo, começa a ser audível o som da fala, de maneira ocasional, ver **Figura 51**.

Das 16:00 às 16:10 houve fluxo de pessoas em direção ao meios de transporte localizados na parada de ônibus e estação de metrô. O som proveniente dos motores de ônibus aumenta, e as pessoas se aglomeram na parada de ônibus. Nesse horário, a maior parte do espaço público já está sombreado, e o som de passarinhos nas árvores começa a ressoar. O fluxo de pessoas se dá principalmente por jovens e adultos, sozinhos, com sacolas, bolsas e mochilas. Nesse horário destaca-se o ruído de helicópteros da polícia civil e dos bombeiros, que passam diariamente, entre 16:00 e 17:00 em direção ao centro da cidade, conforme a **Figura 52**.



FIGURA 49: Mapa de fluxos e contagem de pessoas das 13:00 às 13:10 horas.

Fonte: da autora.



FIGURA 50: Mapa de fluxos e contagem de pessoas das 14:00 às 14:10 horas.

Fonte: da autora.

FIGURA 51: Mapa de fluxos e contagem de pessoas das 15:00 às 15:10 horas.

Fonte: da autora.



FIGURA 52: Mapa de fluxos e contagem de pessoas das 16:00 às 16:10 horas.

Fonte: da autora.





FIGURA 53: Mapa de fluxos e contagem de pessoas das 17:00 às 17:10 horas.

Fonte: da autora.

Com o entardecer, o som dos pássaros aumenta, e os moradores voltam a caminhar, passear com carrinhos de bebê, fazer o uso da quadra poliesportiva e de areia para brincar com seus filhos, como foi observado nas **Figuras 53 e Figura 54**.

Além disso, há um uso diferenciado na praça, principalmente noturno, com aulas de ginástica, dança, capoeira, jogo de basquete e futebol, em horários diversos no final de semana, e durante o período noturno, após às 19h (**Figura 55**). A área gramada é utilizada diariamente por pessoas com crianças, mas principalmente por cachorros, que se encontram e os donos podem deixá-los soltos correndo no gramado.

FIGURA 54: Mapa de fluxos e contagem de pessoas das 18:00 às 18:10 horas.

Fonte: da autora.

FIGURA 55: Mapa de fluxos e contagem de pessoas das 19:00 às 19:10 horas.

Fonte: da autora.



OLHAR PARA OS CARACTERES SONOROS

5.1.2

A análise dos caracteres sonoros na escala do lugar, tratando de espaço público localizado no Distrito Federal teve como fator principal analisar de maneira a trazer uma analogia visual dos caracteres sonoros presentes no lugar, conforme metodologia de Domenéch (2001). Os caracteres foram descritos no Quadro 2 (p. 129) e aplicados ao desenho da Entrequadra 214/215 Sul.

No estudo de caso, quanto aos efeitos espaciais, a área de análise é **assimétrica** (≠), pois possui vias de hierarquia diferente em seu sentido leste oeste, sendo a via mais ruidosa do Eixinho Sul, com parada de ônibus, metrô e bastante fluxo de caminhões, motos e carros no sentido oeste. Além disso, no eixo norte, possui fonte sonora de alta intensidade com o equipamento público da escola, e mais ao centro próximo ao eixo sul, quadra poliesportiva que constantemente funciona com caixas de som de alta intensidade, conforme a Figura 5, de localização das fontes sonoras.

O espaço também possui som com características predominantemente **centrífuga** (↘), pois eles saem da fonte e se direcionam às fachadas dos edifícios ao redor das quadras SQS 215 e 214 Sul. Nesse sentido, o espaço público ao redor dos edifícios produz som de maior intensidade sonora do que os moradores dos edi-

fícios. No mesmo sentido de análise, o som é predominantemente **multidirecional** (↔) e **perimetral** (⊙), visto que existem dois eixos principais de calçadas no sentido da parada de ônibus ao comércio, em que as principais fontes sonoras fazem fronteira.

Quanto **aos efeitos espaciais**, o som percebido na área de estudo é distribuído na sua maioria **em zonas** (⊗), na medida em que são distinguidas facilmente quais as fontes sonoras e sua direção de propagação. Assim, nota-se qualquer alteração na intensidade ou no tom, como por exemplo, quando uma moto passa no eixinho, ou quando o motor de um foodtruck é ligado ou desligado.

O som na Entrequadra 214/115 Sul é **dinâmico** (↗), possibilitando que o som de uma fonte sonora se propague e ecoe até os edifícios residenciais. Mas com a reverberação, este som não soa igual em todos os lugares, configurando um design rico para o ambiente que possui sons caracterizados como **pontuais** (●) e **radiais** (⊙). O ambiente é **aberto** (⋮) e andando nas calçadas, conseguimos identificar de olhos fechados em que ponto estamos do percurso, pois a maioria das fontes sonoras possui sons característicos e específicos, como a escola, a estação de ônibus, e a quadra poliesportiva.

Como quase todos os espaços públicos abertos, segundo as atividades a paisagem sonora em estudo é **exterior** (◻), **constante** (⊙) e **lúdica** (Δ), com poucas pessoas por metro quadrado. Dependendo da hora do dia e da atividade com maior concentração de sons, exemplo, no uso noturno há maior intensidade sonora na quadra poliesportiva, com aulas de dança e exercícios físicos.

Segundo o acento, o espaço é **reverberante** (↗), os sons refletem nas superfícies e seguem para outra direção, no entanto há muito mais vazios do que cheios e dessa forma pouca reflexão sonora. Além disso, é **tonal** (T), **ruidoso** ($\text{))$), **exposto** (⏏) e **fiel** (=), características que trazem identidade ao local, não deixando que a praça passe despercebida pelos moradores locais, sendo um ponto de encontro do bairro. Quanto aos materiais, o espaço possui sons **próprios** (P), pois na praça os revestimentos de piso são naturais como: concreto, grama, terra, asfalto.

Por fim, o espaço público aberto em estudo é **sugestivo** (⋮), pois está muito próximo a vias de alto fluxo, desse modo, quando passa uma moto, ou quando chega um ônibus na parada, o observador é levado a ouvir esses sons, em detrimento de outros. O ambiente é

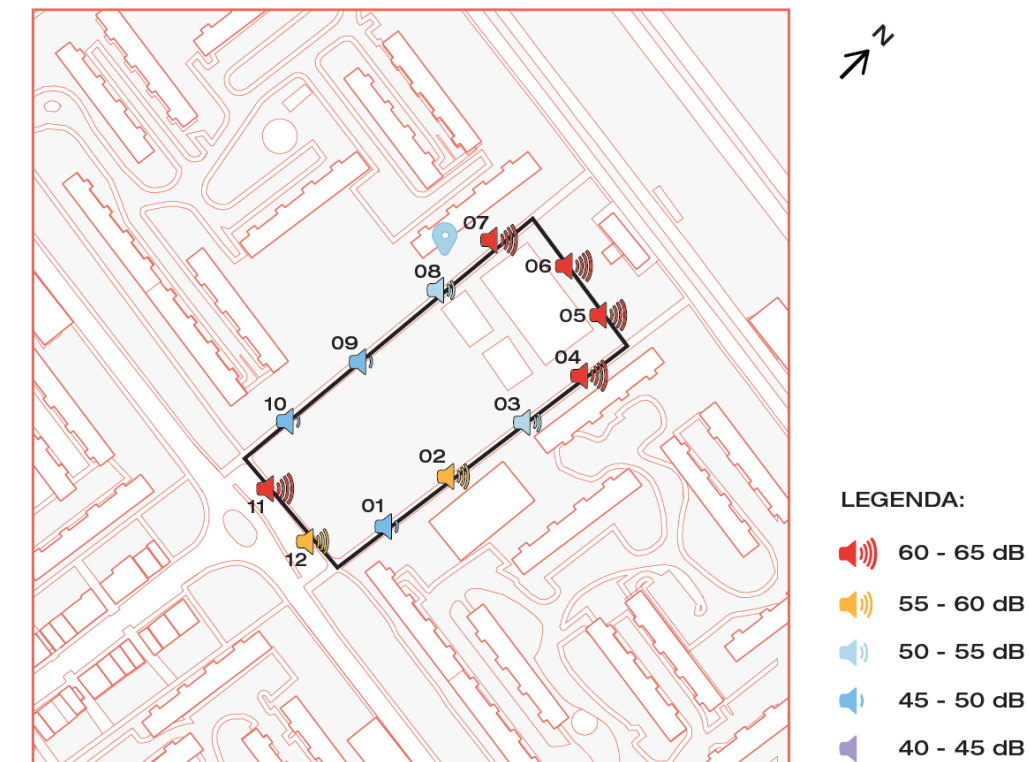
predominantemente **neutro** (⊕), e não adiciona características ao som emitido, por ter grandes espaços vazios. Os sons em sua maioria são **aéreos** (≈) e a paisagem sonora é **enfática** (!), havendo muita variação dos sons emitidos ao longo do dia. O ambiente é amplificador, pois o vento no espaço urbano vazio ajuda a levar o som para várias direções, além disso é **difusor** (⊕) e **transparente** (⊕), percebemos de forma clara as fontes sonoras no espaço que é também **coletivo** (⋮).

OLHAR PARA O PASSEIO SONORO

O termo passeio sonoro (soundwalk) foi delimitado por Schafer (1994) como método de investigar paisagens sonoras canadenses e européias, enfatizando a ação de caminhar e escutar a cidade. Segundo Radicchi (2012) há diferença entre uma caminhada em que ouvimos algo e uma passeio sonoro, definindo a primeira como uma caminhada com concentração no sistema auditivo, e a última como uma exploração da paisagem sonora de uma determinada área usando uma tabela de características sonoras do ambiente como guia. Nesse sentido, a autora ressalta que os estudos de Westerkamp em 1974 e de Augoyard em 1980 também definiram passeio sonoro como uma caminhada retórica cujo objetivo principal seria ouvir o ambiente sonoro.

Neste estudo foi realizado passeio sonoro com percurso de aproximadamente 300 m, individual, silencioso, acrescido de medições sonoras, anotações e mapas mentais, coletados no dia 21/04/2020, doze locais tiveram a coleta do nível de pressão sonora equivalente (LAeq) conforme a NBR 10.151/2019, conforme **Figura 56**.

FIGURA 56: Localização do passeio sonoro na escala do lugar.



Fonte: da autora

As medições dos níveis sonoros foram realizadas com um sonômetro (modelo Fusion da marca Zero 1 dB), o aparelho foi fixado em um tripé a 1,5 m de altura do nível do solo. Em cada ponto realizou-se dez medições de 30 segundos cada, em seguida fez-se a descrição dos casos de som de impacto e tonal, nos valores discrepantes. O indicador normativo foi o cálculo do nível de pressão sonora equivalente (L_{Aeq}).

O LAeq do ponto mais elevado variou entre 72 e 73 dB enquanto no de menor nível a variação ficou entre 64 e 67 dB. Os sons considerados de maior incômodo foram o ruído dos motores de foodtrucks e lava jatos, motos e ônibus. Já entre os mais agradáveis destacam-se os emitidos pelas crianças, pessoas, pássaros e do vento nas árvores. Além disso, observou-se que a praça indica a geração de memórias sonoras positivas, principalmente referentes uso de espaço público dinâmico, aberto e com atividades diversificadas.

Os resultados dos cálculos do nível de pressão sonora equivalente (L_{Aeq}) nos doze pontos estão indicados na Tabela 5. O ponto 1, localizado próximo ao Bloco C da 215 Sul, apresentou o LAeq superior aos demais pontos com uma média de 73 dB. Seus valores máximos e mínimos de nível de pressão sonora (L_i) ficaram entre 58,7 dB e 88,1 dB e a faixa de variação entre os níveis sonoros estatísticos de 10% (L10) e 90% (L90) de 13 dB (Figura 2). Tais oscilações dos indicadores foram devi-

das aos sons mecânicos de movimento dos brinquedos e de gritos das pessoas intercalados com o cessar dos mesmos.

Com os resultados obtidos, foram feitas análises no Capítulo 5, em que discussões sobre a identidade local, e as escalas de análise da paisagem sonora foram apresentadas. Espera-se que a micro escala do lugar seja considerada para o planejamento e as diretrizes urbanas relacionadas a paisagem sonora, visando não só o conforto sonoro, bem como a inserção do som como parâmetro de arquitetura de qualidade, sensorial, baseada na experiência das pessoas no ambiente construído.

Tabela 02: Resultados do LAeq dos ambientes sonoros analisados.

Fonte: da autora.

Resultados do LAeq dos ambientes sonoros analisados no lugar

Pontos	LAeq (dB)
Ponto 1 215 Bloco C	48,3
Ponto 2 215 Bloco D	56,9
Ponto 3 Bosque	52,4
Ponto 4 215 Bloco H	66,3
Ponto 5 Quiosque	66,8
Ponto 6 Metrô	67,5
Ponto 7 214 Bloco G	66,5
Ponto 8 Escola	54,1
Ponto 9 214 Bloco C	48,2
Ponto 10 214 Bloco C	49,1
Ponto 11 Comércio	61,8
Ponto 12 Foodtruck	55,8

Neste último capítulo abordaremos a escala do edifício, correspondente à dimensão específica do espaço social e individual. Nessa escala, os atributos decorrem da sua qualidade de abrigo em função de necessidades individuais, assim, sua análise pode incluir técnicas para diminuir o ruído e utilização de tecnologias, bem como incorporação de uma dimensão afetiva para criar condições de integração com o entorno. Como exemplos desse tipo de recomendações podem ser citadas as preocupações com o conforto acústico em espaços internos, e a utilização de elementos que apelem ao prazer dos sentidos. Os autores apresentados neste capítulo são Gorovitz (1985), Romero (2001), Brino (2003), Carpintero (1998), Garavelli et al. (2012), Hegi (2007) e Costa (1995).

A escala residencial no projeto de Brasília se configura ao longo de duas Asas Sul e Norte, a partir do Eixo Rodoviário, e se estrutura na forma de Superquadras residenciais. Nesse contexto, é importante descrever as Unidades de Vizinhança, compostas pelas quadras residenciais do Plano Piloto de Brasília (Superquadras), em conjunto com: as comerciais, os equipamentos públicos (escolas, clubes, bancas de jornal, postos de saúde, etc.), e as áreas verdes abertas, que podem incluir quadras poliesportivas e parquinhos (CARPINTERO, 1998). Segundo o autor:

A ideia de unidade de vizinhança foi desenvolvida por Clarence Stein na década dos vinte deste século (XX), que deriva da cidade-jardim. Lucio Costa usou de fato esta ideia como base para estruturação do problema habitacional (CARPINTERO, 1998, p. 86).

As Superquadras podem ser caracterizadas como grandes quarteirões de lados iguais com aproximadamente 280 metros cada, e são constituídas, de um modo geral, por onze projeções de 12,5x85m, o que totaliza aproximadamente 11.687,5m² de área construída. Os edifícios residenciais possuem diferentes tipologias, variando de três ou seis pavimentos.

Além disso, as Superquadras Sul e Norte (SQS e SQN) são cercadas em todo seu perímetro por densa faixa arborizada, e alternadas na malha urbana por Entrequadras, em que estão presentes o comércio local, bem como equipamentos comunitários de vizinhança, configurando uma maneira própria de viver em Brasília (BRINO, 2003).

Elas se orientam em eixos paralelos, estão distribuídas em faixas denominadas: 100, 200 e 300, em que as projeções possuem seis andares e pilotis, dispostas

ortogonalmente entre si, já nas 400, onde os edifícios, em sua maioria, não tem pilotis e possuem três andares, com predominância dos blocos em série.

Ainda quanto a disposição dos blocos na quadra, os prédios encontram-se distribuídos sem prevalecer algum tipo de caráter de implantação como prédios perpendiculares ou paralelos à borda. No entanto, ressalta-se que apenas duas Superquadras possuem uma implantação diferenciada, as quais apresentam todos os prédios orientados na mesma direção, este é o caso da SQS 105 e da SQS 207 (norte). Em todas as superquadras estão presentes casos de prédios isolados, pareados e em série (BRINO, 2003).

Além das questões que se referem à ordenação do partido urbanístico, importante apontar que no projeto de Brasília, Lucio Costa fez uso do esquema de propriedade, mantendo públicos os terrenos nas quadras residenciais, utilizando uma imagem visual que varia entre o campo e a cidade, a qual se tornou marco da paisagem local.

A partir dessa diretriz projetual, percebemos que o espaço do edifício se torna espaço de permanência, pois além de passagem e fluxo, é local que agrega identidade, capaz de gerar sons, sentimentos, sentido e memória. Nessa linha, Gorovitz (1985) ressalta que a concepção do Plano Piloto de Brasília atribui características

absolutamente brasileiras à cidade, devido à sua síntese de influência, o que a diferencia de outros ideais.

O som na escala do edifício é transmitido na atmosfera principalmente através do elemento ar. Segundo Hegi (2007), a paisagem sonora se altera por meio de pequenas mudanças arquitetônicas, bem como climáticas. Dessa forma, a presença de um raio de sol no ambiente, ou a necessidade de uma pausa no trajeto, bem como a existência de um tom ou uma vibração, podem influenciar os sentidos e gerar sentimentos.

Nas Superquadras, não é a água que corre, não é o metal que soa forte, ou a madeira que dá uma sensação – esses materiais apenas fazem o ar ao seu redor vibrar de uma maneira específica. Assim, Hegi (2007), aponta que o ar vibra e pode fazer vibrar a magia dos sentimentos. Ele espalha suas ondas sônicas com pressão diferente e densidade variando circularmente. Se as frequências das vibrações de tom estão na faixa acústica de nossos ouvidos, chamamos isso de música ou ruído. Se as frequências estão acima ou abaixo, não ouvimos nada, mas podemos possivelmente sentir vibrações ou sensações do ambiente atmosférico ao nosso redor. Isso se alia ao clima, que em Brasília, é quente e seco, proporcionando alternâncias de percepção sonora devido a diferença de pressão acentuada nos períodos diurno e noturno, ou nos períodos de seca e chuva (inverno e verão, respectivamente).

Nesse contexto, Gorovitz (1985), destaca que o conceito de escala foi elemento chave para a definição do partido urbanístico da cidade. O autor afirma que foram pensadas escala das medidas, que se aplicaram às superfícies ou às distâncias, consideradas em relação ao ritmo natural do homem e seu cotidiano, presentes também na análise da paisagem sonora em questão.

Na mesma linha, Romero (2001) ressalta que a escala do edifício privilegia o homem enquanto ser cultural, capaz de vivenciar espaços públicos abertos em sua totalidade, usufruindo dos benefícios da escala residencial. Ou seja, nesta escala, existe a aproximação da arquitetura e do usuário, possibilitando ao morador do Plano Piloto descer do seu apartamento e utilizar os pilotis do edifício, espaço que está sempre vivo, seja com crianças brincando, pessoas fazendo exercícios, ou famílias e amigos realizando confraternizações e pequenos encontros.

Brino (2003) ressalta que o gabarito de seis pavimentos, proposto para atingir o limite da copa das árvores, mais térreo livre em pilotis, favorece a circulação de pedestres, facilitando a obtenção da escala humanizada para as áreas residenciais. Aliado a isso, o avanço da tecnologia em 1960 já permitia construir sem a necessidade do prédio estar totalmente apoiado no solo. O autor também aponta a separação do tráfego de veículos do trânsito de pessoas, traduzida na prática como uma

via interna em cul-de-sac, permite o acesso a todos os prédios, e, por conseguinte, existe apenas um ponto de contato entre o interior da superquadra e o restante da cidade, facilitando a legibilidade e orientabilidade dos espaços públicos.

Outro ponto importante, é o desenho das vias, proposto por Lucio Costa, o qual obedece à hierarquia que as separa em diferentes demandas e dimensões. Assim, o acesso viário para o interior da Superquadra é feito através de uma única rua sem saída, de realização simples do ponto de vista técnico e barata no sentido econômico. Além disso, a quadra é servida por trevos rodoviários apenas pelo lado do eixo residencial, garantindo-lhes uma relação bem mais articulada com seu entorno imediato em comparação com aquela das áreas centrais da cidade.

Para a paisagem sonora, essa configuração de vias locais, em conjunto com disposição dos blocos e a implantação dos mesmos no terreno, proporciona espaços com relativo conforto sonoro no interior da quadra. No entanto, destacamos incômodo presente no lugar devido ao ruído de tráfego presentes nas fachadas dos edifícios lindeiras ao Eixo W (Eixo-nho Norte e Sul), via que corta a cidade no sentido norte/sul, passando pela rodoviária. Nesse sentido, Garavelli et al. (2012) realizaram levantamento de ruídos ambientais, estudando o ruído de tráfego existente nas vias de grande fluxo, nos

limites das Superquadradas do Plano Piloto. Nesta pesquisa, que resultou nas Cartas Sonoras da cidade de Brasília, os níveis observados nas faixas residenciais da região variaram entre 73 e 81 dB, com média de 76 dB, valores muito acima dos recomendados pela legislação, quando tratamos de ruído de tráfego nas ruas de alto fluxo. Nunes e Ribeiro (2008), também apontam os resultados das medições dos índices de ruído, realizadas na área de estudo, com valores dos níveis de ruído com as janelas abertas (68 dB a 71 dB), superiores, em até 15 dB, aos limites recomendados para o período diurno (55 dB) e noturno (50 dB) pela NBR 10.151 (ABNT, 2019).

Os níveis de ruído obtidos com as janelas fechadas (53 dB a 62 dB) mostraram-se também superiores aos recomendados para ambos os períodos, ultrapassando-os em até 7 dB. Os valores obtidos para o ruído, tanto no período diurno quanto no noturno, em todos os locais, não estão em conformidade com a NBR 10.151, já que essa norma estabelece que em áreas estritamente residenciais o Leq não deve passar de 55 dB no período diurno e de 50 dB no noturno (após as 22h). Em regiões com vocação residencial e comercial o Leq durante o dia deve ser de, no máximo, 60 dB e à noite de 55 dB.

Quanto ao primeiro caso, do ruído veicular, Weinstein (1982), Staples (1996), Garavelli et al. (2012), bem como Nunes e Ribeiro (2008) apontam que foi identificada a associação indireta entre o comportamento de

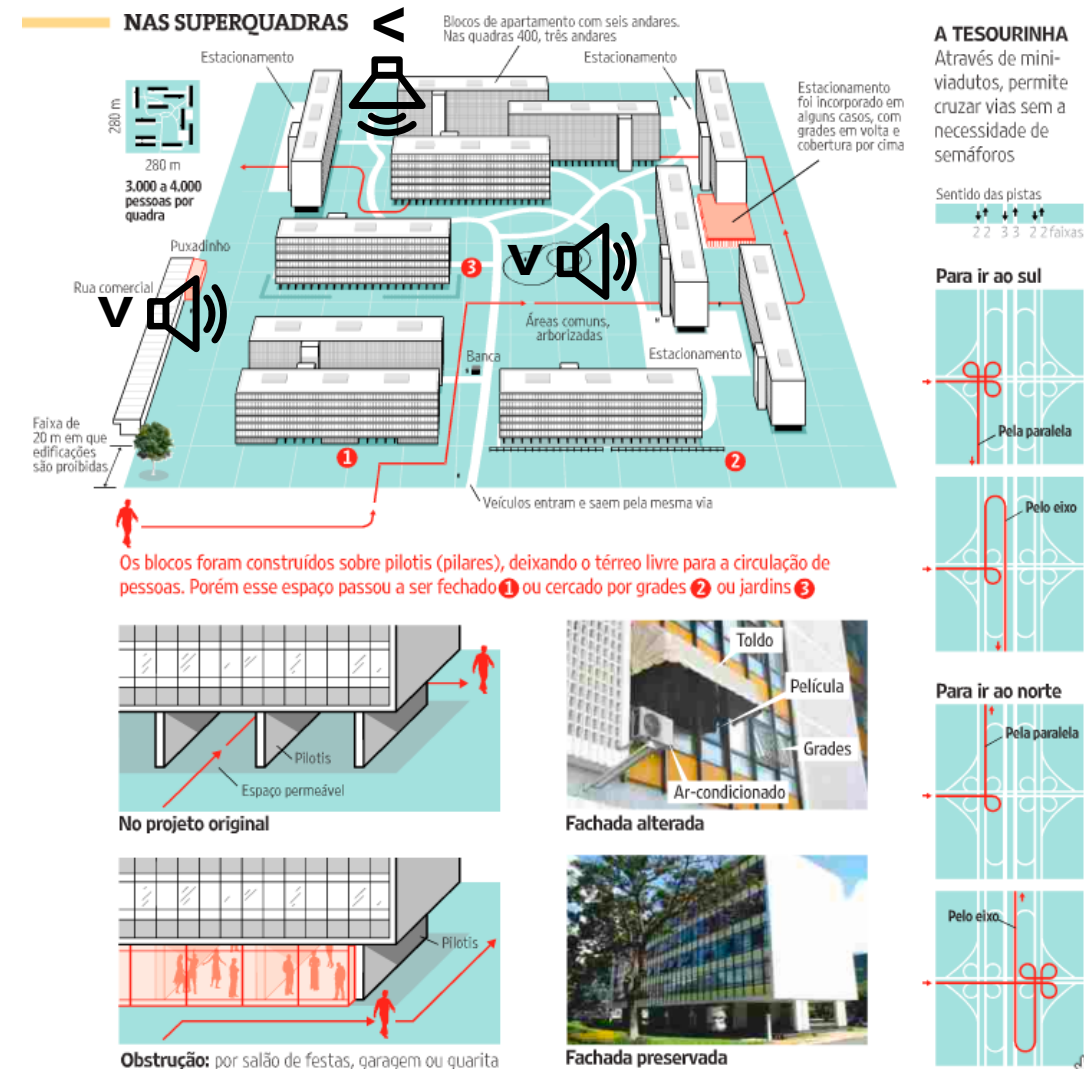
satisfação e preferência da área onde reside e a percepção de incômodo ao ruído. Mulheres jovens são mais intolerantes e o grupo de pessoas que se sente incomodado é aquele que fica menos tempo exposto ao ruído em sua residência; embora o seu tempo de exposição seja menor, os períodos – início da manhã e noite – são aqueles em que o nível de ruído é de maior intensidade e, portanto, menos tolerável. Esses períodos são suas referências do incômodo causado pelo ruído em sua área residencial.

Nunes e Ribeiro (2008) ressaltam que, analisando o ruído do tráfego urbano, ele pode ser considerado um som desagradável, que não transmite qualquer mensagem, e não apresenta harmonia e, muitas vezes, supera os níveis de ruído definidos pela legislação. Sob todos os aspectos abordados, é um tipo de som que pode ser definido como ruído. Além disso, a medida do som em decibel é obtida em uma escala logaritma e não linear: um pequeno aumento na escala de decibel implica um grande aumento da energia sonora. Tecnicamente, um aumento de três dB representa uma duplicação da energia sonora, e um aumento de 10 dB representa um aumento de dez vezes mais a intensidade do som no ambiente (SUTTER, 1991).


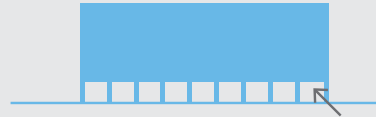

As pesquisas também apresentam aplicações de questionários aos moradores da região. Nestes, há relativa presença de tolerância ao ruído presente na escala do edifício. Neste sentido, destacamos que o estudo da paisagem sonora incorpora todos os elementos constituintes do espaço, diferenciando cada lugar, suas respectivas escalas, e evidenciando características sonoras que influenciam na percepção. Dentre delas, apontamos alguns elementos importantes a serem observados, que se relacionam com o comportamento do som na escala do edifício, conforme a Figura 57.


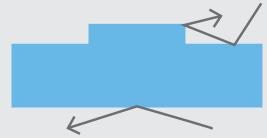
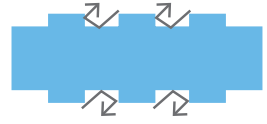
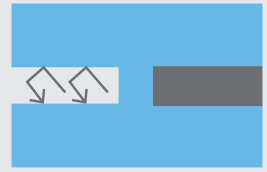
Além das vias, apontamos algumas características pós-ocupação das Superquadras em vermelho, conforme a Figura 57. Tanto em elementos de fachada, quanto em obstrução do térreo dos pilotis, perdemos áreas livres de circulação, em que a ventilação e o som seguiam sem barreiras urbanas. A evolução das projeções pode ser vista no Quadro 3, em que destacamos ainda algumas características acústicas:

FIGURA 57: Relação da paisagem sonora e a escala do edifício.



Quadro 3: Características sonoras das projeções das Superquadras do Plano Piloto.

Características sonoras das projeções das Superquadras do Plano Piloto	
Em projeção	Características sonoras no térreo
	Edifício funciona como uma barreira sonora, os materiais de fachada influenciam na reflexão sonora, podendo absorver ou aumentar a reverberação.
	Edifício em pilotis, de livre circulação do vento, as atividades desenvolvidas no térreo podem influenciar na paisagem sonora.
	A presença de cheios (salões de festas, academias, etc.) além de prejudicar a ventilação trazem atividades de alta intensidade sonora para o lugar.

Características sonoras das projeções das Superquadras do Plano Piloto	
Em planta	Características sonoras do entorno
	Projeção retangular, simples, sem rugosidades ou reentrâncias, os materiais de fachada influenciam de forma direta na reflexão/absorção sonora como brises, vidro, metal, pois se tornam placas reflexivas.
	Projeção retangular com caixa de escada em concreto aparente, fora do edifício, pouca rugosidade, os materiais de fachada influenciam de forma direta na reflexão/absorção sonora como brises, vidro, metal, pois se tornam placas reflexivas, há a marcação da fachada principal, com a caixa de escada destacando a fachada de serviço.
	Projeção retangular com varandas em concreto aparente, com rugosidades e reentrâncias, os materiais de fachada influenciam na reflexão, absorção sonora como brises, vidro, metal, mas se encontram recuados nas fachadas, as varandas aparecem como anteparos, capazes de gerar reverberação no ambiente sonoro, devido ao número e ângulo de reflexões possíveis, deve-se tomar cuidado com a proximidade de outros edifícios.
	Projeção retangular, dupla, sem rugosidade ou reentrâncias, com proximidade entre os edifícios, criando um espaço reverberante entre eles, os materiais de fachada influenciam de forma direta na reflexão/absorção sonora como brises, vidro, metal, capazes de gerar grande reverberação no ambiente sonoro, devido ao número e ângulo de reflexões possíveis, deve-se tomar cuidado com sombras acústicas.

Importante destacar que o projeto de arquitetos de diferentes gerações e formações distintas, renderam grande diversidade aos blocos de superquadra de Brasília, permitindo que sejam identificadas diversas influências, adaptadas e ordenadas por esses criadores com sensibilidades distintas. A maneira pela qual estes arquitetos dialogam com diversos fatores construtivos e plásticos, oferece rico apanhado sobre o período da arquitetura moderna em Brasília.

No entanto, apesar da grande variedade compositiva, observando estes edifícios, podemos entender como essa tipologia de habitação coletiva pôde ser interpretada. Ressalta-mos características essenciais dos edifícios residenciais, marcadas pela concisão volumétrica, robustez dos pilotis e delicado jogo de níveis que se desenha no pavimento térreo, este que permite a continuidade espacial, propiciada pela condição do solo como local público, onde embora os moradores vivam nas superquadras elas não lhes pertence (BRI-NO, 2003).

Além disso, nota-se que a concepção das fachadas, em sua maioria, varia entre faixas contínuas de esquadrias, peitoris em concreto, e elementos de proteção solar fixos, que trazem relação arquitetônica entre cheios e vazios, além de ressaltarem aspectos estruturais aparentes, bem como uma diversidade na combinação

de cores e materiais, mas que em sua maioria são materiais duros, reflexivos das ondas sonoras, como esquadrias metálicas, vidro e brises solei.

Outro atributo da paisagem sonora importante de se observar na escala do edifício é a presença do cinturão verde perimetral, permitindo uma atenuação sonora, e principalmente uma percepção sonora associada aos caracteres visuais. O verde não funciona como um atributo que altera a intensidade sonora, mas destacamos que, se aliado ao marco visual da região entre campo e cidade, pode alterar os sentidos e principalmente a experiência do usuário no local.

Já a topografia, aliada a liberdade de implantação apontada por Brino (2003), traz diferentes interpretações para cada edifício, ou seja, incorpora individualidades e evidencia importância do elemento verde, como conector de todas as superquadras. Para o autor, a utilização de elementos como uma faixa de 20m de vegetação densa, que envolveria uma área de 240x240m, totalizando 280x280m em cada superquadra, teria a função de delimitar espaços e criar um sentido de individualidade das superquadras através do uso de diferentes espécies arbóreas da região. Assim, apresenta a dupla vantagem de garantir a ordenação urbanística mesmo quando varie a densidade, categoria, padrão ou qualidade arquitetônica dos edifícios, e de oferecer aos moradores extensas faixas sombreadas para o passeio e lazer, independente

das áreas livres previstas no interior das próprias quadras.

Esse atributo pode ser visto como um segundo plano na paisagem, como se a vegetação também tivesse a função de criar espaços coesos e com identidade, pois seu projeto foi pensado para amortecer e absorver variações, trazendo qualidade arquitetônica, de maneira e integrar as diferenças e evidenciar características da arquitetura dos sentidos, aliando cheiro, cor, natureza e som. Nesse sentido, Brino aponta que:

Lucio Costa também havia planejado que, junto com essa diferenciação por meio da vegetação, as superquadras ainda fossem diferenciadas por cores, que seriam aplicadas de várias maneiras para facilitar a identificação por parte dos usuários. A importância da vegetação para a cidade vai além dessas características. Essa faixa, também contribui para dar unidade a superquadra, pois as quadras de Brasília possuem uma dimensão especial, que é monumental, então para com por o quadro geral da cidade essa faixa verde envolve cada superquadra e seu grupo de prédios. A vegetação periférica, que emoldura as superquadras, ajuda a evidenciar o grão da malha residencial, de tal modo, que possa dialogar com a escala mo-

numental do tecido administrativo sem com isso ficar segmentada ou em segundo plano (2003, p. 17).

No centro dessa composição está insinuado através de uma “península” um espaço central diferenciado, o qual não é contemplado por atividade residencial, tampouco comercial. Esse espaço é reservado para atividades sociais, a exemplo das cidades-jardim, em que a cidade se desenvolvia no entorno de um centro público e social, neste caso em menor escala, também ocorre essa relação. Importante destacar que as fontes sonoras encontradas foram das pessoas falando e interagindo com o meio, conversando e se exercitando, além de crianças brincando, o que atinge principalmente os andares mais baixos das edificações.

A questão do espaçamento entre prédios é outro fator que pode ser observado, pois os mais altos índices de incômodo acontecem quando os prédios se localizam com maior proximidade, o que reflete na propagação sonora, assim, aumentando a presença de espaços reverberantes. Além disso, a opção por um número maior de prédios ao longo de toda a superquadra gera um incremento significativo de área asfaltada, reduzindo assim a área verde, devido ao distanciamento entre prédios. Fato que pode ser observado com clareza na

unidade de vizinhança das SQS 108, 109, 308 e 309, em que o ruído chega com grande intensidade no andares mais altos da edificação, trazendo falta de conforto sonoro para os moradores.

Logo, em análise na escala do edifício podemos destacar como que os estudos existentes tratam essencialmente de uma fonte sonora em específico, a do ruído de tráfego. A pesquisa geralmente é associada à valores do Nível de Pressão Sonora Equivalente (Leq) medidos no local, bem como a questionários aplicados aos moradores, tratando da percepção sonora e da relação entre incomodidade e ruído, visto que não é suficiente para a avaliação de um ambiente, a medição do nível de pressão sonora, em um único instante, sendo necessário a medição do Leq, em unidades de dB.

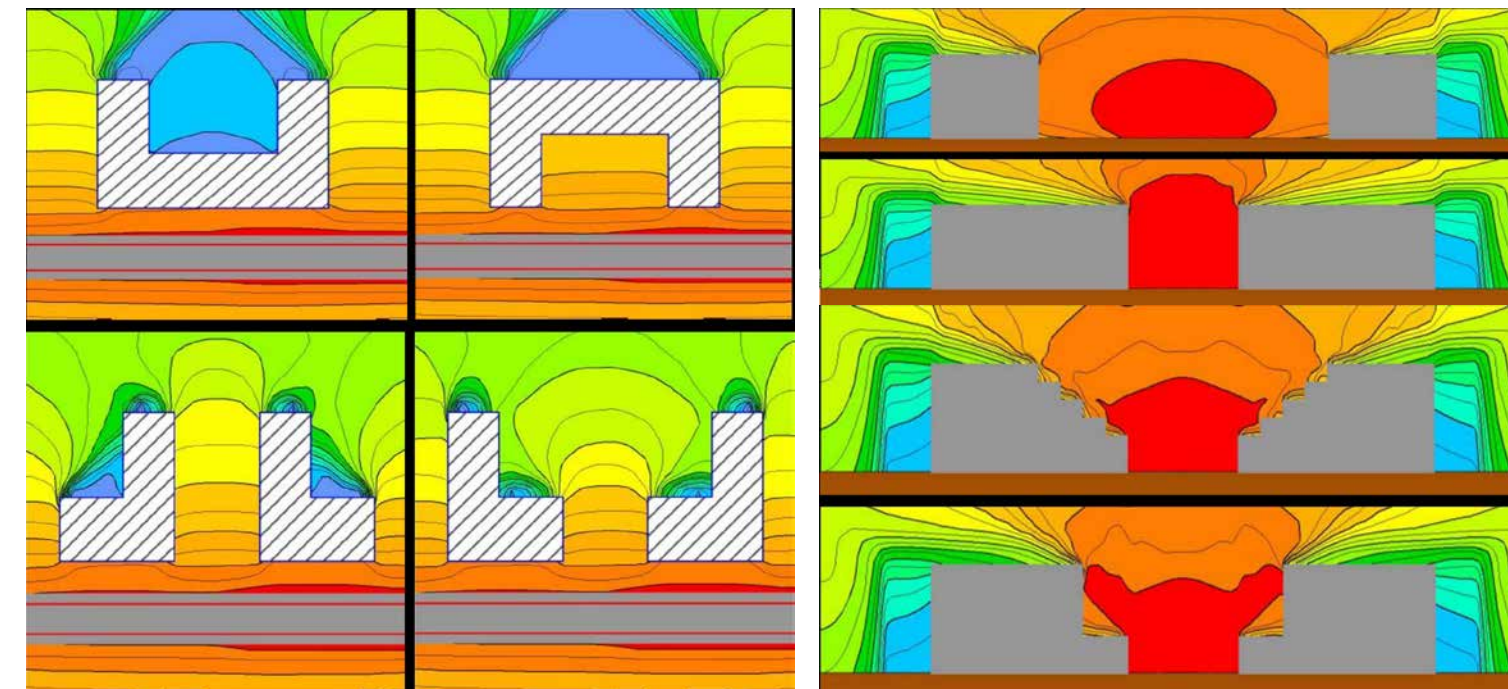
Este parâmetro é utilizado para analisar o ambiente pelas suas características sonoras e tem o mesmo potencial de lesão auditiva que um nível variável considerado no mesmo intervalo de tempo. Os critérios para lesão permitem essa equivalência até aproximadamente 115 dB(A) de nível máximo, a partir do qual pode ocorrer lesão com exposição de curta duração (BISTAFA, 2011; CALIXTO, 2002).

O Leq é definido como o índice contínuo de exposição a vários níveis de pressão durante um determinado período de tempo. Esse nível representa por um

único valor a mesma energia sonora dos níveis flutuantes de ruído no intervalo considerado, no entanto, cabe ressaltar que muitas vezes o Leq não é capaz de mostrar com clareza todas as características sonoras de um determinado ambiente quando esses têm um grau de variabilidade alto. Seguem exemplos dessa variação do som em diferentes espaços, com seus ângulos de incidência a serem analisados em decorrência do comportamento dos caracteres sonoros na paisagem (Figura 58).

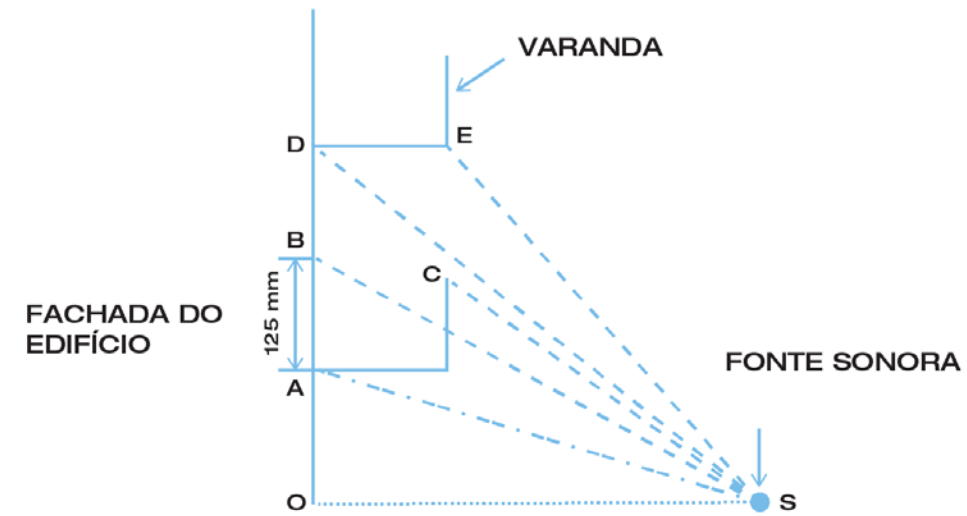
As tipologias arquitetônicas influenciam no comportamento das ondas sonoras, podendo criar sombras de vento, como representado com a cor azul na Figura 58. Nesse sentido, a implantação do edifício no terreno possui grande influência na paisagem sonora. As áreas em vermelho na mesma figura, representam locais com maior intensidade sonora, e percebe-se que a rugosidade dos elementos de fachada pode tornar o ambiente reverberante. Segundo Kang (2007), além disso, alguns ângulos de incidência sonora devem ser considerados, conforme a Figura 59, em que devem ser considerada a distância da fachada (o) à fonte sonora (S), e A, B, C, D e E são os principais elementos a serem corretamente dimensionados para a obtenção de um ambiente de qualidade.

Figura 58: Tipologias arquitetônicas e o comportamento do som.



Fonte: adaptado de Niemeyer, (2014, pg.09).

Figura 59: Principais ângulos de incidência nas fachadas.



Assim, como consequência, ferramentas estatísticas são usadas para análise dos cenários acústicos recorrendo-se a histogramas que identificam as porcentagens do tempo total durante a realização da medição em que o NPS se mantém num determinado nível. Para as análises da paisagem sonora nas Superquadras esse olhar para a micro escala do lugar, com as especificidades das fachadas, bem como da presença de vegetação, espaçamentos e rugosidades do espaço construído devem ser consideradas em trabalhos futuros.

Os Capítulos anteriores trouxeram descrição dos caracteres acústicos presentes nas quatro escalas da cidade, de maneira a captar os atributos da paisagem sonora local, permitindo estabelecer parâmetros que se assemelham aos caracteres visuais de análise do ambiente construído. Acreditamos que compreender as relações entre a arquitetura sonora permite o desenvolvimento de projetos e planejamentos urbanos de melhor qualidade, que incorporem em seu traçado a arquitetura dos sentidos.

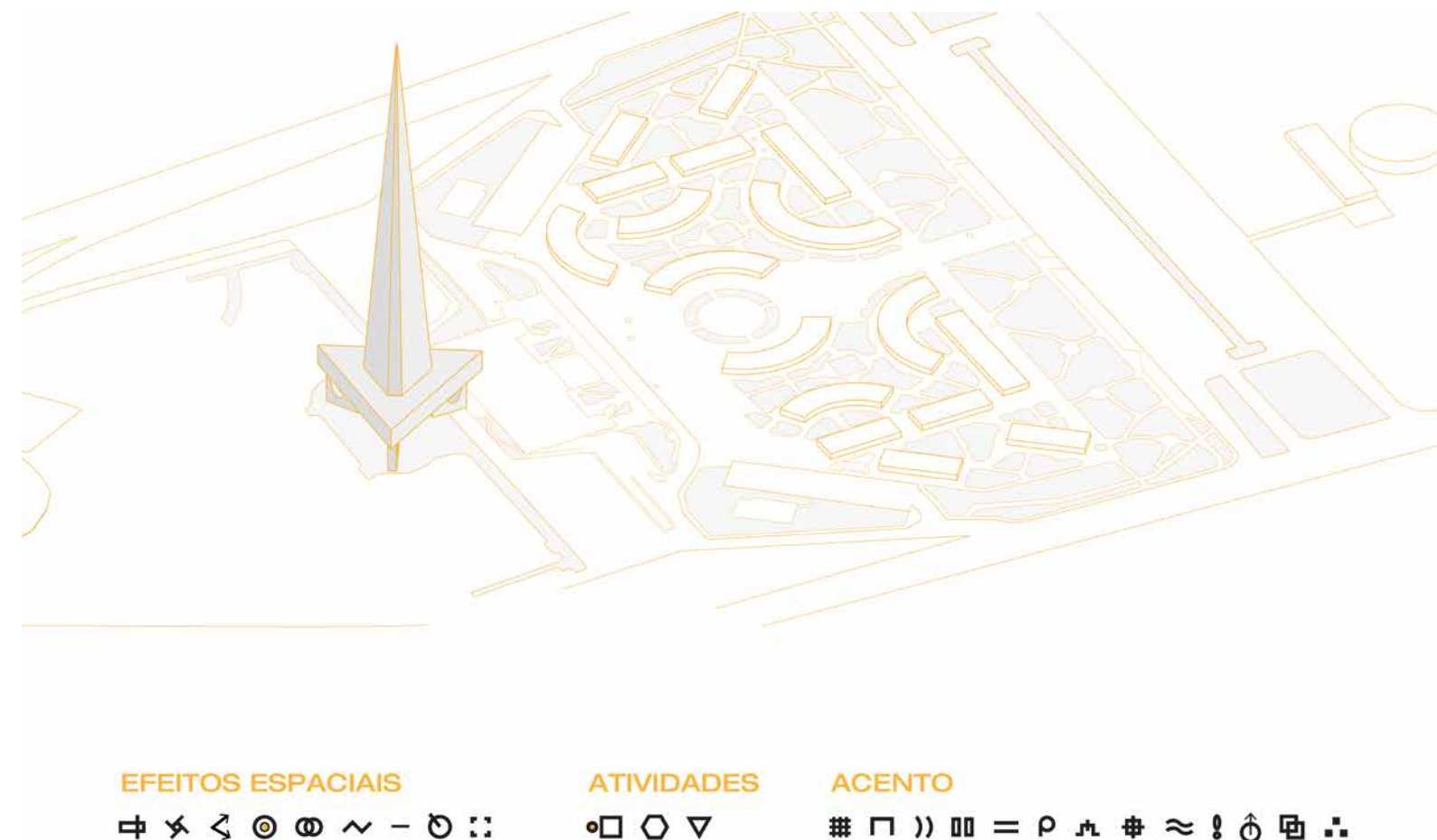
Quanto aos resultados das duas análises em campo, apresentamos aqui descrição da personalidade acústica dos espaços encontrados, o primeiro na escala do setor, com a Feira da Torre de Televisão e o segundo com o espaço público aberto da Entrequadra 214/215 Sul (Figuras 60 e 61).

O primeiro estudo de caso traz análise na escala do setor, de espaço aberto público da Feira da Torre de TV de Brasília. Os caracteres sonoros estudados descrevem um ambiente marcante, com a presença de sons de elementos naturais como o vento e a água, no entanto, a paisagem sonora se destaca pelo som de pessoas em grupos conversando, compartilhando momentos com alegria e risadas. O som dos ambulantes e dos feirantes, além do uso informal, trazem a identidade local. Temos cultura, com apresentações de palhaços vendendo brinquedos regionais e artesanais, temos vivacidade com o

uso diversificado do espaço como a presença de rodas de capoeira, aulas de patins, teatros infantis. Estes em conjunto com o monumento da Torre de TV de Brasília e todo o paisagismo presente em seu entorno, formam marcos referenciais ou visuais, pontos presentes na paisagem sonora do espaço em análise, exteriores ao observador, definidos por formas simples e contrastantes dentro ou fora do setor (ou cidade), de modo a simbolizarem uma direção constante. Também funcionam como ponto nodal, o qual coincide com a intersecção de caminhos (da rodoviário ao eixo monumental) ou pontos de concentração onde necessariamente se penetra na malha urbana.

Assim, a personalidade acústica do espaço, caracteriza-se mais pelo uso e movimento do que pela forma. A leitura da paisagem sonora em questão, na escala do setor ressalta elementos naturais, como a água e o relevo. A água possui voz ativa devido às partículas de vapor d'água presentes na atmosfera. Esse contato com o território, em rios, mares, lagos, bem como pela diversidade de seus estados líquido, vapor, sólido, traz movimento à arquitetura sonora, tornando um dos elementos mais perceptíveis na paisagem sonora. Na escala da cidade com o lago Paranoá, e na escala do setor com as fontes e espelhos d'água, seu som também se faz presente de maneira simples com a estação das chuvas, em todas as escalas de análise, trazendo sensações e experiências únicas para cada lugar.

Figura 60: Identidade sonora nas escalas do setor e do lugar.



Fonte: da autora.

Figura 61: Identidade sonora nas escalas do setor e do lugar.



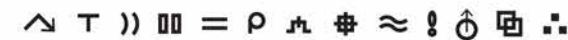
EFEITOS ESPACIAIS



ATIVIDADES



ACENTO



Fonte: da autora.

A Entrequadra da 214/215 Sul possui paisagem sonora diferente da anterior. A escala do setor é mais dinâmica, ligada ao turismo e com a presença de marcos arquitetônicos, que influenciam na interpretação do espaço. O espaço do lugar, caracterizado pelo bairro, apesar de ser dinâmico, com usos diversos com a presença de atividades de lazer nas quadras poliesportivas e nos grandes vazios urbanos com gramados, é mais intimista, possui calçadas com vegetação e árvores frutíferas, que destacam sons de passarinhos e das folhas das árvores ao vento. A proximidade com quadras residenciais, e equipamentos públicos como escolas, traz o som de crianças brincando e marca horários no dia, como os de entrada e saída da escola, em que grande fluxo é encontrado no local. Ressaltamos assim os sons da natureza, principalmente pela presença do grande cinturão verde lindeiro às calçadas, proporcionando sombra, e espaços de permanência ligados a natureza, que em conjunto com os caracteres visuais e sensoriais como as cores e o perfume das flores, que varia com as estações do ano, traz a sensação de lugar.

A identidade sonora é caracterizada com elementos lineares, e estes, constituem-se em rupturas entre duas partes do espaço urbano, separando a escala do setor, da escala do lugar. Além de fazer a transição entre as fronteiras das Superquadras com seu entorno, e são constituídos tanto elementos do sítio físico (vegetação, flores, pássaros, vento) como eventos do espaço

edificado (edifícios residenciais com pilotis, ruas, perímetro urbano). Assim, a legibilidade do lugar é avaliada segundo qualidades que contribuem para a compreensão do espaço, como a clareza das articulações, possibilidade de reconhecimento das costuras e barreiras, identificação de marcos visuais e pontos nodais, que também se comunicam com os caracteres sonoros.

Nessa mesma linha, ressaltamos nas análises das escalas do lugar e do edifício de Brasília, características da cidade-jardim, destacadas pela hierarquia viária e principalmente presentes a partir das vozes da vegetação existente no grande cinturão das Superquadras do Plano Piloto. A paisagem sonora possui interferência sutil nos níveis de intensidade sonora, no entanto, há grande diferenciação nos sons de ambientes naturais, como por exemplo sons dos galhos e folhas das árvores batendo com o vento, causando diferentes sensações, por exemplo, no verão e no inverno. No cerrado, a presença de galhos secos e retorcidos na estação de seca se mistura com as cores de árvores típicas da região que florescem na mesma época, como os Ipês roxos, amarelos, rosas e brancos. O contraste com o céu limpo e azul, caracteriza a cidade e essa mistura de caracteres visuais do ambiente, também influencia na tolerância e percepção sonora do lugar. O solo fica aparente, e a sensação de andar na terra vermelha batida se apresenta também como elemento constituinte da paisagem sonora. Já no período de chuva (verão em Brasília), a distribuição das folhagens

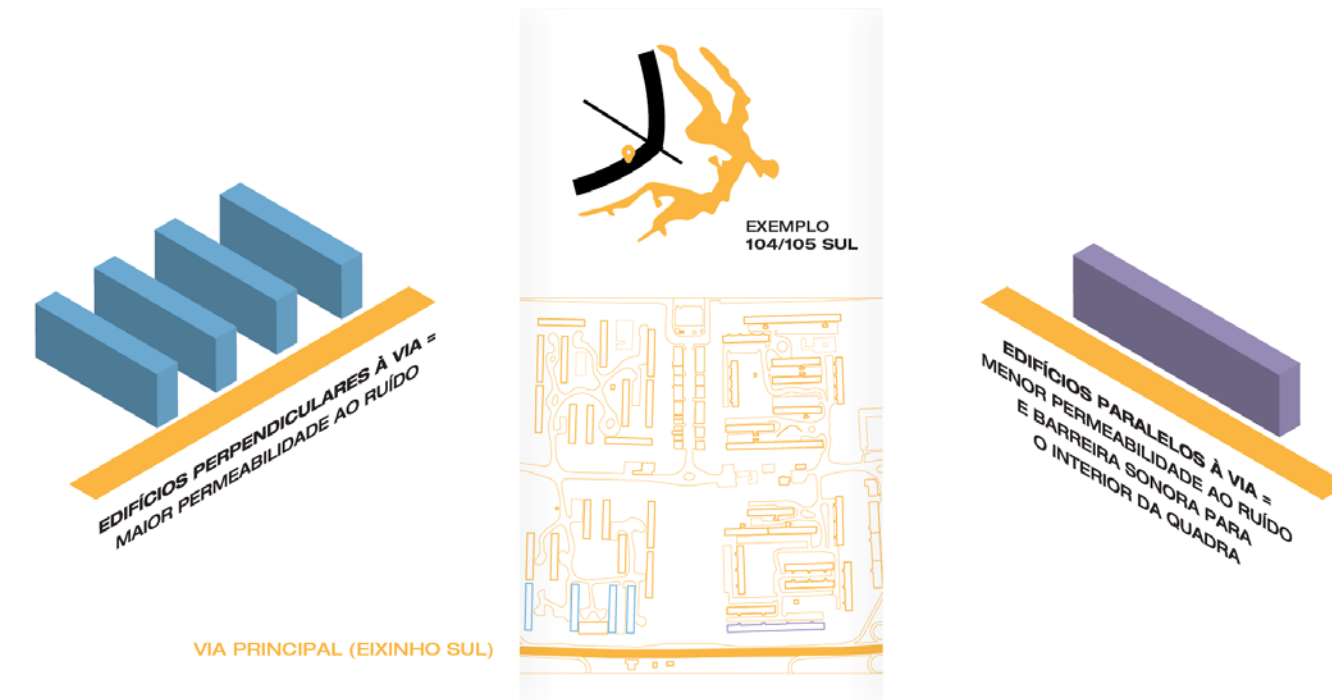
da vegetação e a presença de gramados abertos criam outra vivência. O céu é nublado e o som de chuva sempre está presente para o brasileiro, a cor verde se destaca na paisagem e o conforto de se caminhar em uma cidade com sombra, faz parte da identidade da região, principalmente para o pedestre. De carro, percebemos um campo horizontal, presente tanto na paisagem sonora, quanto na sensação de aconchego, dada devido ao cinturão verde estar em sua plenitude, protegendo os blocos dos edifícios e sombreando as calçadas com uma luminosidade difusa, deixando o ambiente quase sem um foco sonoro.

Nesse contexto, podemos apontar a morfologia urbana como uma das características que influenciam diretamente na paisagem sonora. Nas Superquadras do Plano Piloto o traçado original do arquiteto já evitou espaços cegos e mudanças de escala (ruas em maior número de menores segmentos de vias), além de trazer importância à hierarquia de vias, incluindo a separação de veículos e pedestres, prevendo ruas de acessos exclusivos à garagens, permitindo que os moradores e pedestres acessem as unidades habitacionais e se apropriem do espaço urbano na escala do setor e do lugar sem nenhuma restrição. Os pilotis dos blocos residenciais e o cinturão verde de árvores do cerrado na escala do lugar, a separação da escala monumental na escala da cidade, são características que melhoram a qualidade de vida e influenciam diretamente na qualidade sonora ligada a percepção e à tolerância aos sons da região, pois dessa

forma, estimulam o sentimento de pertencimento, criam memórias e permite que as pessoas associem o som ao espaço urbano. Assim, apontamos que o espaço pode ser permeável, ou com barreiras, conforme a Figura 62.

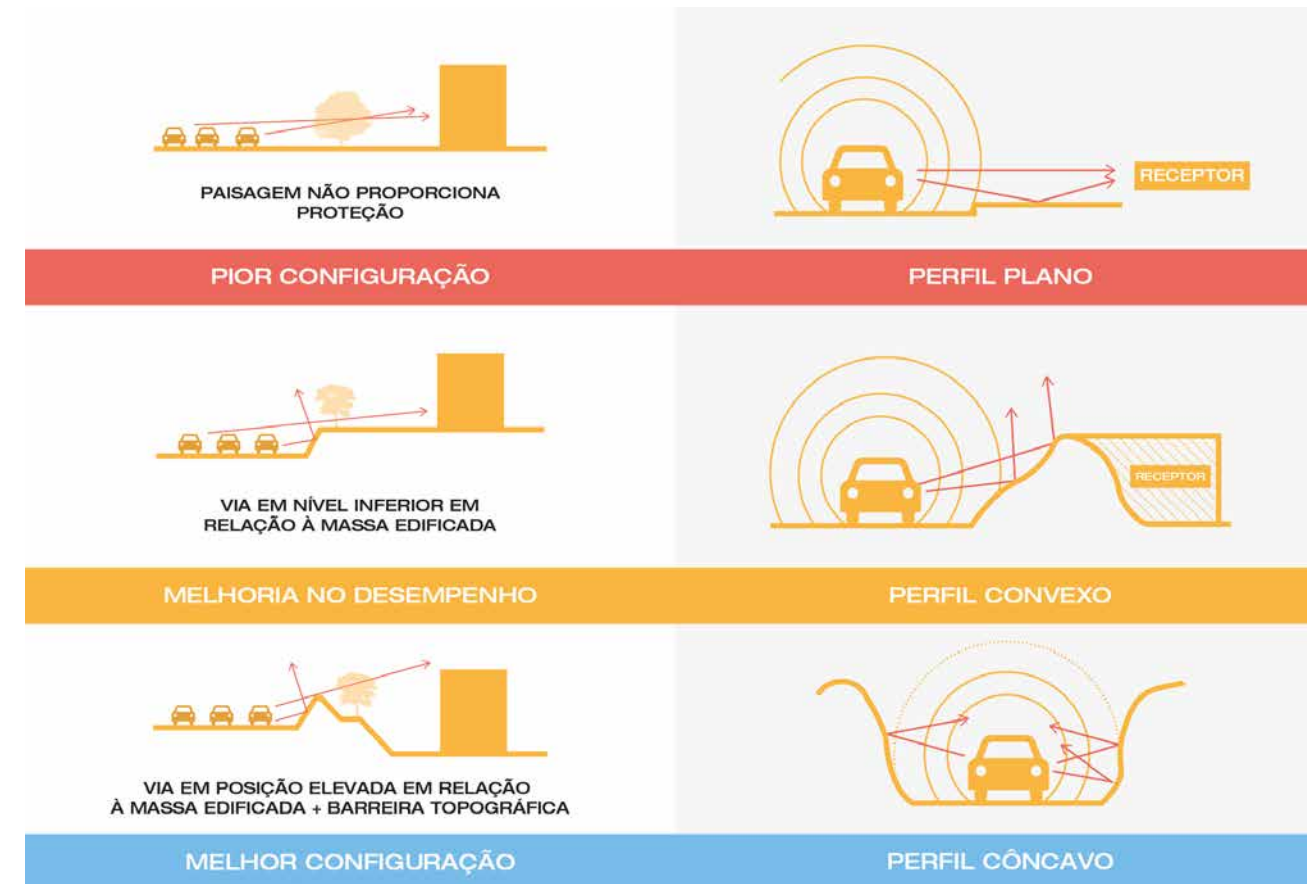
Em um espaço acústico aberto, o campo sonoro possui nenhuma ou poucas reflexões, a onda se dispersa na atmosfera, e o nível de intensidade sonora aumenta a medida que a fonte se aproxima do receptor. Logo, a percepção sonora depende da posição entre a fonte e o receptor. Já no espaço reverberante, fechado, com barreiras e sem permeabilidade urbana, as inúmeras reflexões fazem o nível sonoro cair, ocorre a perda de energia a cada reflexão da onda sonora, e o fenômeno acontece até que a onda encontre um ângulo de escape no ambiente aberto. Deve-se olhar então para a análise na escala do edifício, considerando elementos de proteção e tipologias arquitetônicas que direcionem as reflexões e evitando desconforto para os moradores do edifício. Na mesma linha, os perfis topográficos possuem influência direta nesse direcionamento da onda entre fonte sonora e receptor, conforme a Figura 63.

FIGURA 62: Permeabilidade sonora urbana.



Fonte: da autora.

FIGURA 63: Perfis topográficos e o som.



Ressaltamos que o olhar para as escalas urbanas sempre deve ser integrado, pois as estas se sobrepõem no desenho urbano, assim, mesmo entendendo que Brasília possui setores e limites, existem interespaços, que relacionam caracteres entre as escalas da cidade e do setor. Nessa linha, destacamos aqui diante da reflexão apontada no Capítulo 2 (em análise na escala da cidade), a presença de grandes espaços vazios, que acabam ficando sem uso, principalmente noturno, o que afeta a experiência das pessoas na cidade, e gera necessidade do pensar nas faixas de transição, espaços de passagem e vazios urbanos. Estes poderiam seguir o que percebemos na escala do lugar, em que o urbanismo da Unidade de Vizinhaça estimula a coesão social, ou seja, a proximidade com equipamentos públicos, em conjunto com o design participativo, podendo alterar a percepção da cidade, principalmente proporcionando o contato com a paisagem do lugar.

O caminhar é uma seqüência de vivências visuais como efeito da morfologia urbana das ruas, dos edifícios, dos espaçamentos entre diversos elementos e do conjunto, entre outros. São elementos da análise visual: os percursos, os pontos nodais, os limites e os marcos referenciais. Assim, acredita-se que pontos estratégicos na paisagem sonora em analogia com a paisagem urbana e seus caracteres visuais, divididos em: pontos de convergência ou encontro de vários percursos; e de ruptura, ou seja, os pontos singulares do tecido urbano,

podem, por meio do reconhecimento sensorial e morfológico, obter estes locais como áreas de referência, que conferem identidade e orientabilidade ao lugar, sobretudo quando são associados a critérios simbólicos do som como memória e criatividade.

O mesmo ocorre para com os marcos referenciais, os quais normalmente são elementos construídos que funcionam como demarcações e para facilitar ou fazer relações com a memória visual do observador, e que podem dessa forma trabalhar com vários sentidos, bem como com os limites, ou bordas que marcam visualmente uma área, por exemplo uma ruptura do relevo, canais, viadutos, linhas férreas, particularmente elementos que representam desenhos lineares no território, e que poderiam ser marcos sensoriais, ligados ao cheiro, cores, sons.

Nesse contexto, um projeto de isolamento ou controle de som/ruído nem sempre seria o mais indicado para a paisagem sonora de Brasília. Acredita-se que elementos arquitetônicos, constituintes da paisagem sonora, podem estimular a população a sentir o som, viver o espaço e aceitar com maior facilidade intervenções urbanas sensoriais, que venham para melhorar a qualidade de vida e trazer experiências universais e acessíveis aos usuários dos espaços públicos abertos da cidade. Importante destacar, que esse desenvolvimento de estratégias sonoras inicia-se no planejamento, considerando a loca-

lização e classificação do som: objetiva e física, os níveis sonoros adequados às diferentes situações, horários e locais, bem como o custo, pois opções técnicas reduzem a utilização de materiais isolantes (caros).

Assim, ao longo de vias de alto fluxo perto de quadras residenciais, percebemos que o uso de **barreiras sonoras**²⁷, que tem como resultado a redução do raio sonoro direto, formação de zonas de sombra, bem como difração do raio sonoro. O bom desempenho da barreira depende da geometria do anteparo, das distâncias fonte/barreira/receptor, das condições atmosféricas, da influência do piso do material do anteparo, da influência da vegetação e da psicoacústica, conforme Figura 64.

O desempenho é avaliado de forma objetiva através de níveis de pressão sonora, parcelas transmitidas, refletidas, absorvidas e difratadas, ou de maneira subjetiva, por meio de percepção sonora. Importante ressaltar que o sucesso efetivo na escolha e implantação de uma barreira deve-se a aceitação da população afetada, a integração da barreira com outros fatores ambientais como a paisagem, a iluminação, o clima, os acessos, a

cultura, a segurança, bem como identidade local, e por fim, aspectos técnicos relacionados ao design, criatividade, escolha de materiais, cor, tipo, eficiência, tamanho, forma, ângulo de incidência, aberturas na superfície (fissuras/frestas muito largas não atenuam o som, e estreitas podem amplificá-lo), custos, integração com planejamento urbano e vegetação locais.

No entanto, importante destacar que no Plano Piloto qualquer intervenção urbana é extremamente delicada, visto que a cidade é tombada, patrimônio nacional, em que órgãos de classe como o Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU) e o Instituto de Arquitetos do Brasil (IAB), bem como o Iphan, trabalham em conjunto, protegendo sempre o projeto original de Lucio Costa. Acreditamos que uma intervenção nesse sentido seja necessária, mesmo com certa dificuldade de viabilidade, visto que haveriam intervenções diretas no projeto do Plano Piloto de Brasília, em que a arquitetura impôs dificuldades de mudanças, devido às características fundamentais do espaço tombado. Nesse sentido, apontamos que a complexidade é um atributo que atende a organização urbana, ao grau de diversidade dos usos e

27 Existem três tipos de barreiras: reflexivas, formadas por sólidos homogêneos, opacos ou transparentes, como madeira e concreto, absorptivas, feitas de materiais porosos, geralmente opacos, como fibra de madeira, concreto granulado e lã mineral revestidos por materiais mais robustos e as reativas, geralmente constituídas de material opaco, com cavidades ou ressonadores atenuando frequências específicas, ou seja o som penetra por pequenas aberturas na superfície. A primeira permite a interação com conforto visual, com visão total ou parcial e obstrução parcial da iluminação (BERNARDI, 2003).

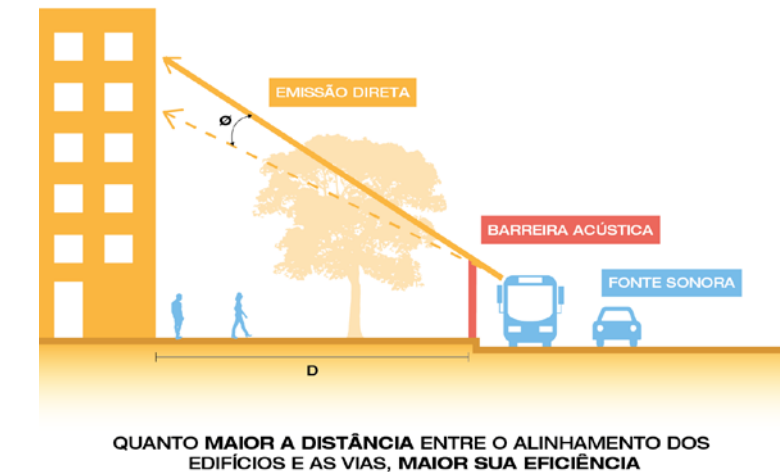
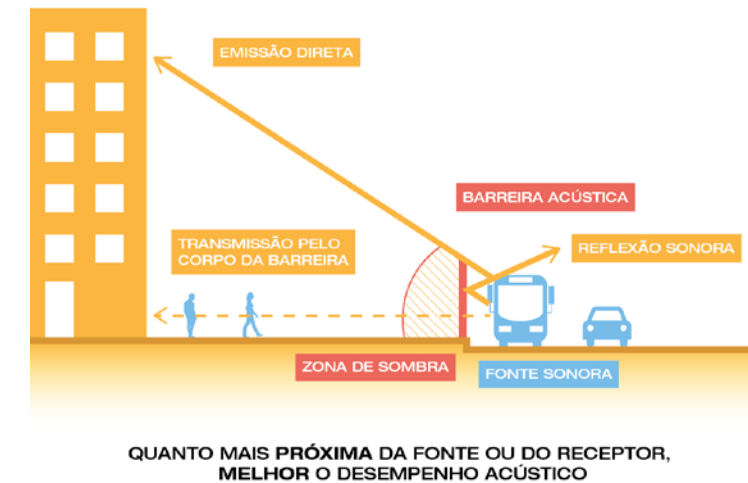


FIGURA 64: Eficiência das barreiras acústicas.

Fonte: da autora.

FIGURA 64: Eficiência das barreiras acústicas.



funções implementadas no território. Reflete as na cidade por meio da interação de entidades organizadas, como associações, grupos econômicos, instituições e etc. Envolve também certa combinação momentânea de ordem e desordem, de som e silêncio e que, com o passar do tempo o homem e suas atividades se tornam portadores de informação, demonstrando o grau de conhecimento que possui e sua capacidade de transformar o futuro.

A integração cultural resulta em estabilidade do sistema urbano por envolver de maneira equilibrada os diferentes atores da cidade. A análise da diversidade nos mostra quem são os ocupantes do espaço, como acontece o intercâmbio entre as pessoas e as relações entre os portadores de informações dentro da cidade. Visamos uma homogeneidade do padrão de renda que irá influenciar outros fatores que resultam em diversidade e coesão da paisagem sonora. De forma contrária quando há segregação em determinadas regiões da cidade surge a problemática da insegurança, marginalidade e instabilidade, falta de uso e intolerância. Um planejamento urbano bem sucedido permite que espaços de uso público sejam ocupados por pessoas de diversos contextos sociais, facilitando a integração e estimulando o diálogo entre eles.

Nesse contexto, ressalta-se a importância de se pensar o design participativo de equipamentos sonoros, que sejam inclusivos e acessíveis, de maneira a

evitar desenhos e instalações que criem restrições aos ambientes, essas relacionadas à falta de apropriação dos espaços pela população. A escala hierárquica, ou seja, as diferentes alturas de edifícios e suas relações com a rua, numa dimensão tridimensional da análise morfológica corrobora, também, para a produção de identidade. Os volumes e as relações do conjunto determinam uma paisagem diferente, uma morfologia específica. O estudo do relevo coopera para a visão morfológica não somente bidimensional, mas também com a sensação de espaço, de lugar.

Destacamos também que Brasília e seu Entorno possuem uma discrepância de planejamento, que incluem traçados urbanos diversos e muitas vezes desordenados, bem como ocupação e desenvolvimentos urbanos irregulares e sem projeto arquitetônico e urbanístico. A alimentação dos centros urbanos é realizada por uma trama viária e de fluxo de transportes de pessoas e mercadorias. A hierarquização e a conexão viária de Brasília são necessárias para acessibilidade e mobilidade urbana na relação: periferia x centro e cidade x cidade vizinha ou da região metropolitana.

Na feição do crescimento territorial da cidade é importante a existência de diretrizes de planejamento urbano que direcionam ou condicionam o crescimento, afinal o conjunto de fenômenos de extensão e adensamento urbano a partir de ocupação física no território,

ou seja, a expansão urbana é considerada negativa. Por isto é necessária a apresentação de elementos reguladores que contenham o crescimento territorial da cidade, sendo eles físicos, na forma de barreiras e limites, artificiais ou naturais, ou legislativos, como zonas reguladoras ou de áreas delimitadas à expansão urbana.

As pessoas transitam pela cidade e não necessariamente habitam as Superquadras, nesse sentido, na escala da cidade e do setor, e até mesmo do lugar, é essencial a atenção à características de cidades saudáveis, em que as pessoas permanecem ou flanam nos espaços, não só passam, permitindo uma vivência dos espaços públicos abertos. Esses atributos, devem incluir em sua análise os caracteres sonoros, ligados a percepção sonora, e principalmente associados às memórias e experiências dos lugares, pelos quais destacamos vitalidade da paisagem, pois uma arquitetura diferente, leva a um comportamento diferente.

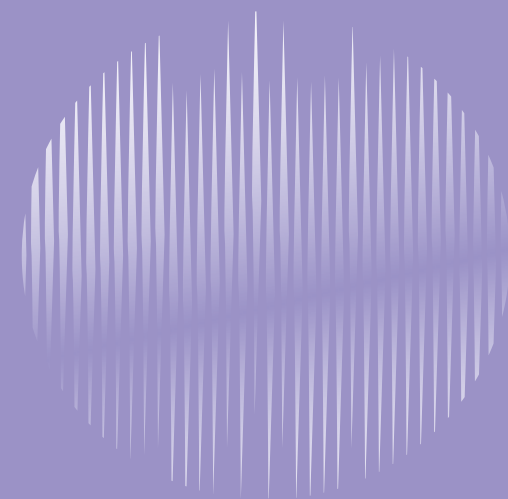
Nesse contexto, acreditamos que o som deve ser um dos indicadores que condiciona a paisagem, independente da escala, que pode ser replicado visando uma coerência entre todos os componentes que interferem no ecossistema urbano, argumentando que determinados aspectos devem ser abarcados pelo crescimento urbano, como construir entornos urbanos com densidade construtiva e compacidade urbana otimizadas através do equilíbrio entre espaço construído e espaço aberto

(livre). Este aspecto relaciona um determinado nível de ocupação do solo com a distribuição dos elementos edílios dentro da área de estudo, ponderando igualmente os dados referentes a altura máxima das edificações, espaçamentos entre elementos e posicionamento dos edifícios com relação às vias de maior fluxo, visando a proporção das caixas viárias e da trama de circulação.

Além disso, maximizar o potencial de diversidade dos usos diurnos e noturnos, permitindo uma elevada capacidade de vivacidade urbana, e relacionando questões de caráter dos ocupantes do espaço, de distribuição espacial e destinação da superfície, ligadas à tolerância e sensibilidade ao nível de intensidade sonora, partindo do princípio de que as áreas urbanas edificadas não possuem pacotes de silêncio, ou seja, é inerente ao espaço construído e habitado a presença de sons.

Nesse mesmo sentido, ressaltamos a importância da criação de ambientes que fundamentem a integração social dos futuros habitantes. Para isto subentende-se que deve haver uma distribuição de uso do solo que permita uma mistura dos padrões de renda e uma coerência dos padrões construtivos. Esta distribuição implica em uma composição de espaços públicos que estejam flexíveis a requisitos espaciais de cada grupo social, aos planos de habitação social, as estratégias de acessibilidade aos transportes, e aos serviços e equipamentos sociais.

Por fim, acreditamos que a arquitetura ligada ao som pode diminuir sentimentos de insegurança, desertificação de lugares, vandalismo, desorientação, bem como evitar a constituição de espaços masculinos, ou exclusivos de adultos, crianças ou idosos, em que a arquitetura do lugar e as atividades permitidas podem impor restrições. Arquitetura e Urbanismo não comandam vontades, mas a organização espacial das cidades e sua relação com as diferentes paisagens sonoras, nas diferentes escalas, interfere em nossas vidas. Assim, a existência da arquitetura sonora, e incentivamos análises, projetos e olhares que explorem as diferentes personalidades sonoras que um espaço pode proporcionar à cidade.



CONCLUSÃO

Esta tese centra seus estudos na exploração da paisagem sonora como uma ferramenta afetiva, capaz de estimular a arquitetura dos sentidos, como nossa memória pessoal e social, fazendo uma abordagem em escalas na cidade de Brasília. Olhamos, descrevemos e pensamos sobre a percepção sonora, a presença do som nos espaços públicos abertos, como uma experiência acústica pertinente. Seus impactos psicológicos, ideológicos e socioeconômicos, e em particular, uma pausa para podermos analisar os caracteres sonoros, associados aos atos de lembrar, reconhecer e refletir criticamente o indizível e o invisível.

Na poesia sonora, presente na arquitetura sensorial, base teórica deste estudo, percebemos que todos os sons, são sons de sentimentos. Eles apelam às nossas emoções através da harmonia ou desarmonia, ruídos ou cores sonoras. Mas nem todos os sons são sentidos emocionalmente, por exemplo, se são estranhos para nós, se mudam rapidamente, se não têm forma ou são evasivos, se não podemos nos envolver.

Paisagens sonoras podem ser naturais, rurais e urbanas e é neste último tipo de paisagens sonoras que focamos nosso trabalho. Na paisagem sonora urbana temos um espaço onde interagem os sons produto das atividades do homem (sons do tráfego veicular, movimentos do homem, sons electromecânicos, atividades comerciais e de construção, atividades sociais, etc.) e os

sons não gerados pelas atividades do homem (natureza e animais domésticos) os quais ao misturar-se, vão gerar a paisagem sonora urbana, única no espaço e no tempo.

As paisagens sonoras são dependentes das características das fontes sonoras e do entorno, pelo tanto, vão ser a resultante da mistura dos sons das fontes sonoras e sua relação com o entorno. Neste processo, pode ser que alguns sons se sobreponham a outros, mascarando-os, ou que a energia emitida pelas fontes sonoras seja baixa ou absorvida pelos diferentes obstáculos que o meio pode apresentar. Isto pode nos levar a pensar na possibilidade de ter sons que existem, mas não são percebidos, mascarados pelas diferentes capas de sons ou absorvidos pelo ambiente. A partir desta reflexão, poderíamos perguntar: **nas cidades, que sons estamos deixando de escutar?**

Todos os ambientes urbanos possuem sua identidade, que é ligada à cultura local, e experienciada também através som. Os ambientes falam através de seus usos e vivências. Mesmo os ambientes abertos possuem fronteiras, como os limites de vegetação que circundam as Superquadras do Plano Piloto de Brasília, e agregam similitudes em uma paisagem sonora de uma cidade-jardim. Na mesma linha, os elementos ambientais, que associamos aos caracteres bioclimáticos, como clima e ventilação naturais, influenciam na propagação sonora, e podem por exemplo representar barreiras so-

noras, sejam elas naturais como a topografia, ou artificiais, como um edifício. Nesse sentido, os caracteres sonoros se comportam de maneiras diferentes, podendo se tornar corpos ressonantes, ou abafadores sonoros. No entanto, destacamos que não ouvimos sua vibração natural ou som o tempo todo, não temos ouvidos aguçados o suficiente para isso.

A cidade possui sua própria dinâmica, e nela alguns sons se destacam na paisagem. Tendemos a nos focar nos ruídos, presentes principalmente nos sons de tráfego de carros, motos, ônibus e metrô. Dessa forma, os sons da arquitetura sonora (de crianças brincando, da água da chuva batendo na janela, de folhas das árvores ao vento...) fundem-se na atmosfera da cidade mecânica e caótica e se transformam – nos transformam – nos levando a outros estados de espírito. Não percebemos como a paisagem sonora pode definir um lugar, mudar uma emoção, começar a soar. Precisamos de mudanças de ar. Mesmo silenciosos, nós arquitetos e urbanistas podemos soar em todas as cores, tremer e vibrar, acelerar ou diminuir experiências e vivências.

Sons, ambientes e sentimentos são imateriais, eles projetam o “como” do lugar e, portanto, são muitas vezes difíceis de nomear. “Algo está no ar ...”, “parece que ...” ou “Tenho a sensação que ...” são frases que se aproximam da descrição da paisagem sonora. No entanto, por mais evasivo que seja o som, por mais indefini-

do que possa parecer, como definido e claro é um único tom, como preciso e isolado é uma única palavra, os tons e seus sobretons, a seção áurea e as palavras seguem o princípio da divisão contínua. Ou seja, eles se relacionam como partes individuais com algo maior, como escalas em uma cidade contemporânea. Dessa forma, apresentamos aqui quatro escalas de análise da paisagem sonora, relacionadas às vivências, rotinas, ritmos da cidade. Cada qual com sua especificidade, mas de alguma forma, relacionando os caracteres sonoros com a totalidade, que nesse caso pode ser representada pela visão de lugar, pelo entendimento de arquitetura.

Nesse contexto, ressaltamos que a paisagem sonora têm impacto no planejamento, bem como no desempenho de infraestruturas urbanas. O crescimento e principalmente a vivência nas cidades exigem uma infraestrutura sonora pensada a partir de escalas adequadas para o atendimento da população, em que a análise aqui apresentada pode servir de parâmetro/diretriz projetual. Assim, no Distrito Federal, a presença de cidades cada uma com sua característica, identidade e população, gera a necessidade da criação de estudos futuros, em que a metodologia do estudo da passagem sonora possa ser aplicada em cada região, visando o olhar para os caracteres sonoros da paisagem e o melhor atendimento desta população.

A metodologia de avaliação das condicionantes sonoras de espaços abertos abrange suas escalas morfológicas, as determinantes bioclimáticas, de conforto ambiental e a eficiência energética capazes de prover espaços construídos mais sustentáveis. Mostra que a paisagem sonora sofre intensas alterações relacionadas ao uso do solo e interferências das superfícies edificadas ou pavimentadas, bem como da proporção de áreas verdes e superfícies de água, fato este quase sempre negligenciado pelo planejamento urbano.

O planejamento integrado entre cidades, pessoas, elementos da natureza, arquitetura e urbanismo é fundamental para a resiliência das cidades, neste sentido, relacionamos a paisagem sonora com elementos da natureza como o clima, a topografia, a presença de corpos d'água e vegetação, e a morfologia urbana, em que os fluxos permeiam em diversos canais de diferentes escalas. Propondo uma arquitetura poética, em que o som faça parte de novas formas de implementar cidades, que proporcionem modos de vida e ocupação territorial menos impactantes ao meio ambiente.

A proposta desta tese implica em um entendimento de que o som é memória, identidade e pertence ao meio ambiente construído, e que as diretrizes acústicas devem ser conciliadas com uso de painéis acústicos, arborização, áreas abertas e permeáveis em espaços públicos de qualidade. Nesse sentido, além das questões

de planejamento urbano, destacamos que a dependência do automóvel implica em mais consequências negativas, muitas vezes relacionadas ao ruído de tráfego.

Apontamos que a análise da paisagem sonora pode ser aliada com percursos em cidades onde o pedestre e os transportes coletivos funcionem de maneira a valorizar o lugar. Dessa forma, evitando questões negativas de percepção do ambiente como ficar alheio ao entorno imediato, bem como o fato de se passar mais tempo se deslocando do que aproveitando o espaço aberto, acarretando em poucas caminhadas, uma vida destinada a ambientes fechados, cuja climatização proporciona um ar poluído, afetando a saúde. Ademais, a infraestrutura voltada para o carro tende a gerar passagens urbanas hostis aos pedestres, que desestimulam ainda mais o deslocamento a pé.

Nesse contexto, o papel dos arquitetos e urbanistas é essencial, pois o conhecimento produzido na pesquisa acadêmica pode afetar para melhor ou para pior a qualidade da paisagem sonora. Reconhecer o som como parte integrante da cidade se torna cada vez mais urgente para que possamos manter com ele relação mais ecológica, uma vez que o som afeta a qualidade da comunicação, do ambiente, além da saúde física e psicológica do ser humano.

Por fim, é fundamental a mudança no nosso olhar para o som e as cidades, devido a diversidade nas formas de uso do solo, de modos de habitação, de composição da população, de formas de trabalho, de empresas e instituições, em que a tolerância, conversa e articulação entre os atores e limites de intensidade sonora são chave para a resiliência e para a capacidade de adaptação dentro de qualquer ecossistema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMPHOUX, P.; BORTHAGARAY, A. **Pasajes da vida. Entrevista 4**, Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, n. 4, p. 79-93, 2017. Grenoble: Perez Jaramillo, Arroyo, Meroni, Amphoux, Smets, Rolnik, Bucci, Reynolds, 2017.

AMPHOUX, P.; FROCHAUX, M. **Explorer les paysages sonores**. França: Traces, 2017.

ANGELLI, C. F. **Projeto de arquitetura comercial: percepção do DNA da marca no processo projetual da atmosfera de um ponto de venda de marca de moda**. Florianópolis, 2017.

AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE (APA). **Guia prático para medições de ruído ambiente: no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996**. Amadora, jul. 2020. Disponível em: <https://docplayer.com.br/docview/110/193214987/#file=/storage/110/193214987/193214987.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2020.

ARENDT, H. **O que é política?** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.

_____. **A condição humana**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2010.

ARQUIVO PÚBLICO DO DISTRITO FEDERAL. 2 fotografias, preto e branco. Disponível em: <https://agenciabrasilia.df.gov.br/2020/02/27/feira-da-torre-um-mosaico-de-cada-cantinho-do-brasil/>. Acesso em: 20 out. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10.151: Avaliação do nível do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade**. Rio de Janeiro, 2000.

_____. **NBR 10.152: Níveis de ruído para o conforto acústico**. Rio de Janeiro, 1987.

_____. **NBR 15575: Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos - Desempenho**. Rio de Janeiro, 2013.

AUGOYARD, J.F.; TORQUE, H. **Sonic experience**. London: McGill-Queen's University, 2006.

AZAMBUJA, E. B. C. **A torre de Lucio Costa em Brasília**. 2012. xvii, 189 f., il. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

BALLAS, J. A. **Common factors in the identification of an assortment of brief everyday sounds**. Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, n. 19, p. 250-267, 1993.

BERGLUND, B.; LINDVALL, T.; SCHWELA, D. **Guidelines for community noise**. Geneva: World Health Organization, 1999.

BERNARDI, N. **Seminário barreiras acústicas ambientais**. Disciplina IC 043 Acústica II: aplicações, 2003.

BISTAFA, SYLVIO R. **Acústica Aplicada ao Controle do Ruído**, Blucher, 2 ed., São Paulo, Jan. 2011.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Comissão Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA n. 001, de 08 de março de 1990**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/index.html>. Acesso em: 11 nov. 2008.

BRINO, A. C. **Brasília: Superquadras Residenciais**. In: SEMINÁRIO DOCOMOMO BRASIL, 5., 2003, São Carlos. Disponível em: <http://www.docomomo.org.br/seminario%205%20pdfs/006R.pdf>. Acesso em: 5 nov. 2020.

CALIXTO, A. **O Ruído gerado pelo tráfego de veículos em "Rodovias – Grandes Avenidas" situadas dentro do perímetro urbano de Curitiba, analisado sob parâmetros acústicos objetivos e seu impacto ambiental**. 2002. 122f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2002.

CARPINTERO, A. C. C. **Brasília: prática e teoria urbanística no Brasil, 1956-1998**. 257f. Tese (doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

CODEPLAN. **Pesquisa Distrital de Amostra de Domicílios 2016. Brasília, 2018**. Disponível em: <http://codeplan.df.gov.br/pdad/>. Acesso em: 22 mar. 2019.

COSTA, Lucio. **Relatório do Plano Piloto de Brasília in Brasília**

lia, Cidade que inventei. 3. ed. Brasília, Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), 2014. 140p.

_____. **Registros de uma vivência**. São Paulo: Empresa das Artes, 1995.

COSTA, C. A.; MAROJA, A. M.; GARAVELLI, S. L. **Predição do ruído rodoviário no Setor Noro-este, Brasília/DF. Planejamento Urbano Regional Integrado e Sustentável (PLUIRIS)**. Brasília, 2012.

DAUMAL, F. **Arquitetura acústica poética e desenho**. Barcelona: Arquitect, Edicions Upc, 2002.

DAUMAL, F.; GORTARI, J. de; VALDÉS, F.; ORELLANA, F. **Comparación de la estética sonora de espacios públicos en Barcelona y en la ciudad de México. Espacios sonoros y audiovisuales 2013**. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid, 2013.

DAY, C. **Places of the soul, architecture and environmental design as healing art**. 3. ed. New York: Routledge, 2014.

DISTRITO FEDERAL. **Lei Distrital nº 4.092, de 30 de janeiro de 2008**. Diário Oficial do Distrito Federal, Poder Executivo, Brasília, 1º fev. 2008.

DENATRAN. **Proporção de carros e população em 2019.** Disponível em: <https://portalservicos.denatran.serpro.gov.br/>. Acesso em: 19 mar. 2019.

ECO, U. **Pape Satàn Aleppo: crônicas de uma sociedade líquida.** Rio de Janeiro: Record, 2017.

FARIAS, T. **Análise jurídica da poluição sonora. Jus Navigandi, Teresina, ano 12, n. 1293, 15 jan 2007.** Disponível em: <http://jus.uol.com.br/revista/texto/9390>. Acesso em: 31 jul. 2016.

FERNANDES, J. C. **Gestão ambiental e poluição sonora. In: SIMPEP, XIII.,** Bauru, SP, 6-8 nov. 2006.

FIGUEIREDO, L. **Desurbanismo: um manual rápido de destruição de cidades.** ENANPARQ – EN-CONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO, I., Rio de Janeiro, 2010.

FORTUNA, C. **Imagens da cidade: sonoridades e ambientes sociais urbanos.** Revista Crítica de Ciências Sociais, n. 51, jun. 1998.

GARAVELLI, S. L.; CARVALHO JR., E. B.; MAROJA, A. M. **Análise dos efeitos do ruído aeronáutico em zonas residenciais circunvizinhas ao Aeroporto Internacional de Brasília.** Journal of Transport Literature, v. 6, n. 4, p. 59-81, 2012.

GARAVELLI, S. L.; LISBOA, H. B.; MAROJA, A. M. **Mapa de Ruído como Instrumento de Gestão da Poluição Sonora: Estudo de Caso na Região Central de Brasília – DF.** In: PLURIS 2012, Planejamento Urbano Regional Integrado e Sustentável, 2012, Brasília, DF.

GEHL, J. **Cities for people.** Washington: Island Press, 2010.

GOBÉ, M. **A emoção das marcas: conectando marcas às pessoas.** Rio de Janeiro: Campus, 2002.

GOROVITZ, M. **Brasília, uma questão de escala.** São Paulo: Projeto, 1985.

GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL (GDF). Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação (SEDUH). **Macrozoneamento do Distrito Federal.** Brasília, 2019. Disponível em: http://www.seduh.df.gov.br/wp-conteudo/uploads/2017/09/mapa-1-macrozoneamento_resolucao.jpg. Acesso em: 20 jan. 2019.

_____. Secretaria de Estado de Gestão do Território e Habitação (SEGETH). **Plano de Preservação do Conjunto Urbanístico de Brasília (PPCUB).** Brasília, 2017. Disponível em: http://www.seduh.df.gov.br/wp-conteudo/uploads/2017/11/apresentacao_ppcub_ct_abril.pdf. Acesso em: 13 dez. 2019.

HANSEN, C. **Noise control: from concept to application.** Oxford: Taylor & Francis Group, 2005.

HEGI, F. The sound–space–feeling (Das Klangraumgefühl). **Nordic Journal of Music Therapy**, v. 16, n. 1, p. 85-89, 2007.

HOLANDA, F. R. B. **Uma ponte para a urbanidade.** Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais (ANPUR), n. 5, p. 59-76, 2001.

_____. **Brasília: cidade moderna, cidade eterna.** Brasília: FAUUnB, 2010.

HOLANDA, F.; MEDEIROS, V.; RIBEIRO, R.; MOURA, A. **A configuração da área metropolitana de Brasília. Brasília: transformações na ordem urbana.** Rio de Janeiro: Letra Capital, 2015. p. 64-97.

HOLANDA, F. R. B. **Arquitetura sociológica.** Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais (ANPUR), v. 9, p. 115-129, 2007.

HOLL, S. **Questões de percepção: fenomenologia da arquitetura.** Archdaily, 5 jan. 2012. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/01-18907/questoes-de-percepcao-fenomenologiad-a-arquitetura-steven-holl>. Acesso em: 25 mar. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Trabalho e estudo levam 200 mim a se deslocar diariamente ao DF.** Rio de Janeiro, 2015. Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/df/panorama>. Acesso em: 2 abr. 2018.

_____. **Pesquisa de automóveis.** Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/df/panorama>. Acesso em: 21 mar. 2019.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Climate Change 2007: impacts, adaptation and vulnerability.** Cambridge: Cambridge University Press, 2007.

JOHANSSON, A.; HAMMER, P.; NILSSON, E. **Prediction of subjective response from objective measurements applied to walking sound.** Acta Acustica United with Acustica, v. 90, n. 1, p. 161-170, 2004.

KANG, J. **Soundscape support to health: a cross-disciplinary research programme.** In: KIHLMAN, T.; KROPP, W. INTERNOISE, 2001. The Hague, The Netherlands, 2006. Urban Sound Environment. London: Taylor & Francis, 2006.

KANG, J. **Urban sound environment.** London: Taylor & Francis, 2007.

KANG, J.; ALETTA, F.; GJESTLAND, T. T.; BROWN, L. A.; BOTTLEDOOREN, D.; SCHULTE-FORTKAMP, B.; LERCHER, P.; KAMP, I. V.; GENUIT, K.; FIEBIG, A.; COELHO, J. L. B.; MAFFEI, L.; LAVIA, L. **Ten questions on the soundscapes of the built environment.** Building and Environment, n. 108, p. 284-294, 2016.

KINSLER, L. E.; FREY, A. R.; COPPENS, A. B.; SANDERS, J. V. **Fundamentals of acoustics**. New York: John Wiley & Sons, 1982.

LANG, W.; BERANEK, L.; Determination of sound power levels and directivity of noise sources. In: **Noise and vibration control engineering: principles and applications**. New York: John Wiley & Sons, 1992. p. 75-112.

LE CORBUSIER. **Carta de Atenas**. São Paulo: HUCITEC, 1993.

LI, Z. M. **Simulation of acoustic windows using FEMLAB**. Dissertation (Master's Degree) – School of Architecture, University of Sheffield, United Kingdom, 2004.

LINDSTROM, M. **A lógica do consumo: verdade e mentiras sobre por que compramos**. Rio de Janeiro: Casa dos Livros, 2008.

LYNCH, K. **Managing the sense of a region**. Cambridge: MIT Press, 1980.

_____. **A imagem da cidade**. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

MADEIRA, A. **A cidade e suas feiras: um estudo sobre as feiras permanentes de Brasília**. Brasília: IPHAN, 2020. Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/uploads/publicacao/feiras_permanentes.pdf. Acesso em: 20 jan. 2020.

MARCO, C. J. S. de. **Análise acústica de auditórios musicais depois de construídos**. 115 f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo)–Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

MAROJA, A. M.; SANTOS, F. S.; GARAVELLI, S. L.; JÚNIOR, E.B.C. **Veículo Leve sobre Tri-lhos: impacto ambiental acústico em Brasília – DF. ANPET, XXVII**. Belém, 2013. Disponível em: <http://www.anpet.org.br/xxviiianpet/index.php/publicacoes>. Acesso em: 10 out. 2016.

NEVES, J. D. **Arquitetura sensorial: a arte de projetar para todos os sentidos**. Rio de Janeiro: Mauad X, 2017.

NIEMEYER, L. **Mapeamento e medição de ruído: critérios acústicos e planejamento urbano. Seminário poluição sonora no contexto urbano atual**. Câmara Municipal de BH, 2014. Disponível em: https://www.cmbh.mg.gov.br/sites/default/files/eventos/material_de_apresentacao_-_palestrante_lygia_niemeyer.pdf. Acesso em 20/02/2021.

NIEMEYER, M. L. A. **Conforto acústico e térmico, em situação de verão, em ambiente urbano: uma proposta metodológica**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

NIEMEYER, M. L. A.; SANTOS, M. J de O. Qualidade acústica no espaço urbano. In: **ENCONTRO NACIONAL, VI., E ENCONTRO LATINO-AMERICANO SOBRE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, III**. 2001, São Pedro. Anais... São

Pedro, 2001. 1 CD-ROM.

NUNES, M.; RIBEIRO, H. **Interferências do ruído do tráfego urbano na qualidade de vida: zona residencial de Brasília/DF**. Cadernos Metrópole, São Paulo, n. 19, p. 319-338, 2008.

OLIVEIRA, M. **Moro autoriza uso da Força Nacional na Esplanada dos Ministérios. Brasília: Agência Senado, 2019**. 1 fotografia, color. Disponível em: <https://www.poder360.com.br/governo/moro-autoriza-uso-da-forca-nacional-na-esplanada-dos-ministerios/>. Acesso em: 20 out. 2020.

OLIVEIRA, R. A. de. **Brasília e o paradigma modernista: planejamento urbano do moderno atraso**. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

ORELLANA, F. V. **Estética sonora: hacia una definición de los indicadores de la calidad sonora del ambiente exterior y su aplicación al sig, casos: el ensanche de Barcelona y Vilnius**. Tese (Doutora-do), Barcelona, 2014.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (OMS). **Relatório Anual da Organização das Nações Unidas**. Brasília, 2019.

PALLASMAA, J. **Os olhos da pele: a arquitetura e os sentidos**. Porto Alegre: Bookman, 2011.

PANERAI, P. **Análise urbana**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006.

POZZEBOM, F. R. **Manifestação tem tumulto na Esplanada dos Ministérios**. Brasília: Agência Brasil, 2015. 1 fotografia, color. Disponível em: <https://fotospublicas.com/manifestantes-entram-em-conflito-com-polilica-na-esplanada-dos-ministerios/>. Acesso em: 20 out. 2020.

RADICCHI, A. **On the sonic image of the city: mapping and designing soundscapes in contempo-rary cities**. Firenze: FUP, 2012.

_____. The notion of soundscape in the realm of sensuous urbanism: a historical perspective. In: **WILSON, A. (ed.). Listen! Sound worlds from the body to the city**. Cambridge Scholars Publishing, 2017.

RAU, M. **Prevención de la delincuencia mediante el diseño ambiental**. CPTED, 2003.

RIBEIRO, A. C. F. **Sonoridades urbanas: a cidade da audição, construção de um arquivo sonoro de Coimbra**. Dissertação (Mestrado)–Universidade de Coimbra, Coimbra, 2013.

ROGERS, R. **Des villes pour une petite planète**. Paris: Le Moniteur Éditions, 2000.

ROMERO, M. A. B. **Princípios bioclimáticos para o desenho urbano**. 2. ed. São Paulo: Proedito-res, 2000.

_____. **A arquitetura bioclimática do espaço público.** Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2001.

_____. A sustentabilidade do ambiente urbano da capital. In: PAVIANI, A.; GOUVEA, L. A. de C. (org.). **Brasília: controvérsias ambientais.** Brasília: Ed. UnB, 2003.

SALAT, S. **Les villes et les formes: sur l'urbanisme durable.** Paris: CSTB, 2011.

SANTAMOURIS, M. **Energy and climate in the urban built environment.** London: James and James, 2001.

SCHAFER, M. R. **The soundscape: our sonic environmental and tuning of the world.** 2. ed. Roches-ter: Destiny Books, 1994.

_____. **A afinação do mundo.** São Paulo: Editora Unesp, 2001.

SINGAL, S. P. **Noise pollution and control strategy.** Alpha Science International, 2005.

SILVA, D. R. **O ruído ambiental na cidade de Águas Claras – DF: percepção e realidade.** Dissertação (Mestrado)– Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2011.

SILVA, G. J. A.; ROMERO, M. A. B. **O urbanismo sustentável no Brasil: a revisão de conceitos urbanos urbanos para o séc. XXI.** Revista Arquitectos, ano 11, fev. 2011.

SÖRQVIST, P. **Grand challenges in environmental psychology.** *Frontiers in Psychology*, 2016.

SOUZA, L. C. L. de; ALMEIDA, M. G.; BRAGANÇA, L. **Bê-a-bá da acústica arquitetônica: ouvindo a arquitetura.** São Carlos: Ed. UdUFSCar, 2006.

SOUZA, R. B. E. de. **O som nosso de cada dia.** 141 p. il., tab. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2010.

SOUTHWORTH, M. **The sonic environment of cities.** *Environment and Behavior*, v. 1, n.1, p. 49-70, 1967.

STAPLES, S. L. **Human response to environmental noise.** *American Psychology*, n. 2, p.143-150, 1996.

WEINSTEIN, N. D. **Community noise problems: evidence against adaptation.** *Journal of Environmental Psychology*, v. 2, p. 87-97, 1982.

SUTTER, H. A. **Noise and its effects, 1991.** Disponível em: <https://www.nonoise.org/>. Acesso em: 19 dez. 2019.

WIRTH, L. O urbanismo como modo de vida. In: **VELHO, O. G. (org.). O fenômeno urbano.** Rio de Janeiro: Zahar, 1973.

YANG, W.; KANG, J. **Acoustic comfort evaluation in urban open public spaces.** *Applied Acoustics*, n. 66, p. 211-229, 2005.

YU, L.; KANG, J. **Factors influencing the sound preference in urban open spaces.** *Applied Acoustics*, v. 71, n. 7, p. 622-633, 2010.

ZUMTHOR, P. **Atmosferas: entornos arquitetônicos – as coisas que me rodeiam.** Barcelona: Gusta-vo Gili, 2006.

