

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO
PROGRAMA DA PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO

POLIANA LOPES DE OLIVEIRA



Habitar entre sons e ruidos:

IMPACTOS SONOROS PROVOCADOS POR TEMPLOS NA PAISAGEM SONORA
DO LOTEAMENTO VILLAGE CAMPESTRE, MACEIÓ-AL

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO

POLIANA LOPES DE OLIVEIRA

**HABITAR ENTRE SONS E RUÍDOS: IMPACTOS SONOROS PROVOCADOS POR
TEMPLOS NA PAISAGEM SONORA DO LOTEAMENTO VILLAGE CAMPESTRE,
MACEIÓ-AL**

Maceió, 2017.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO

**HABITAR ENTRE SONS E RUÍDOS: IMPACTOS SONOROS PROVOCADOS POR
TEMPLOS NA PAISAGEM SONORA DO LOTEAMENTO VILLAGE CAMPESTRE,
MACEIÓ-AL**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Alagoas como requisito final para obtenção do grau de Mestre em Arquitetura e Urbanismo.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Lúcia Gondim da Rosa
Oiticica

Maceió, 2017.

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Bibliotecária Responsável: Helena Cristina Pimentel do Vale

O48h Oliveira, Poliana Lopes de.
Habitare entre sons e ruídos: impactos sonoros provocados por templos na paisagem sonora do loteamento Village Campestre, Maceió - Al / Poliana Lopes de Oliveira. – 2017.
142 f.: il.

Orientadora: Maria Lúcia Gondim da Rosa Oiticica.
Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo: Dinâmicas do Espaço Habitado) – Universidade Federal de Alagoas. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo. Maceió, 2017.

Bibliografia: f. 135-142.

1. Espaço urbano. 2. Paisagem sonora. 3. Acústica urbana. 4. Edifícios religiosos. I. Título.

CDU: 726.5:531.775(813.5)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO

POLIANA LOPES DE OLIVEIRA

FOILHA DE APROVAÇÃO

HABITAR ENTRE SONS E RUÍDOS: IMPACTOS SONOROS PROVOCADOS POR
TEMPLOS NA PAISAGEM SONORA DO LOTEAMENTO VILLAGE CAMPESTRE,
MACEIÓ-AL

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Alagoas como requisito final para obtenção do grau de Mestre em Arquitetura e Urbanismo

APROVADA em / / 2017

BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Maria Lucia Gondim da Rosa Oliveira (Orientadora)

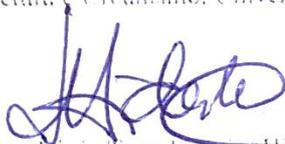
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Alagoas (UFAL)

Banca Examinadora:



Profa. Dra. Lea Cristina Lucas de Souza (Examinadora Externa)

Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)



Profa. Dra. Lucia Tone Ferreira Hidaka (Examinador Interno)

Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Alagoas (UFAL)



Profa. Dra. Gianna Melo Barbirato (Examinadora Interna)

Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Alagoas (UFAL)

À Minha Família...

AGRADECIMENTOS

A **Deus**, por conceder esse desafio que me fortaleceu como pessoa e como profissional;

À minha **mainha** pelo amor e pelos ensinamentos silenciosos;

Ao meu **pai** por acreditar em mim mais do que eu;

Ao meu amor **Renato** por participar da minha caminhada, apoiando, motivando e amando;

Aos meus amados **Priscila e Pablo** por se fazerem presentes com tanto afeto, revigorando-me no amor;

Aos meus familiares, em especial à tia **Ana, Euclides, Eloiza e Eloana** por serem abrigo e por zelarem por mim;

À Dona **Auxiliadora** por fazer jus ao seu nome;

À minha orientadora **Lucinha** pelos ensinamentos não só sobre acústica, mas sobre a vida, pelo seu coração humano e carinho de mãe.

A todos os professores que participaram da minha formação e me inspiraram a seguir seus passos, em especial à **Roseline, Gianna, Hidaka, Manu e Léo**.

Às verdadeiras amigadas que construí no mestrado **Luísa e Fernanda**.

Ao meu melhor amigo **Daniel**, por se preocupar verdadeiramente comigo e sonhar junto na profissão de arquiteto.

A todos os meus amigos que participam da minha vida e me ajudaram nesse trabalho, **Ale, Tu, Paulinha, Gabriel, Eva e Vinicius**;

Ao grupo **GEAS** pelas partilhas e equipamentos cedidos para execução deste trabalho;

À **CAPES** pela bolsa concedida e a todos que de alguma forma contribuíram para a execução desse trabalho.

Eu observo um objeto, mas **o som me aborda**, o olho alcança, mas o ouvido recebe.

[...] **o som mede o espaço** e torna sua escala compreensível. [...] a visão isola, enquanto **o som incorpora**; a visão é direcional, **o som é onidirecional**.

(PALLASMA, 2005, p. 46)

RESUMO

Os sons produzidos nos templos possuem valores psicoespirituais. As celebrações são balizadas por respeito e admiração dos fiéis. Devido à inadequação acústica desses invólucros, os sons religiosos invadem o espaço público e atingem a circunvizinhança, podendo causar incômodo sonoro. Diante da variedade de sons percebidos no ambiente urbano, os métodos de avaliação sonora presentes nas normas e legislações não são satisfatórios. Esses métodos não contam com análises qualitativas o que desfavorece a subjetividade do som. Para uma avaliação acústica satisfatória dos sons da fé, faz-se necessário adotar, além dos parâmetros quantitativos, os parâmetros qualitativos para obter melhor compreensão desses sons e a sua inserção na paisagem sonora local. Dessa forma, a linha de pesquisa sobre paisagem sonora se enquadra no objetivo de atender a uma avaliação qualitativa, pois leva em consideração o contexto e a percepção dos indivíduos. Diante do exposto, esse trabalho tem como objetivo caracterizar a paisagem sonora do loteamento Village Campestre, localizado em Maceió-AL, e verificar os impactos dos sons produzidos por templos no contexto urbano. Para a realização desse estudo de caso foi adotado o método misto de avaliação qualitativa (entrevistas com os moradores e identificação dos eventos sonoros) e avaliação quantitativa (medições acústicas e mapeamento sonoro por simulação computacional). Foi realizada a caracterização do estudo de caso, coleta de dados acústicos, mapeamento sonoro da área em estudo, descrição qualitativa dos eventos sonoros identificados e, por fim, a aplicação do questionário aos moradores sobre percepção sonora do lugar. Na análise de resultados, percebeu-se que os dados acústicos quantitativos extrapolam os limites sugeridos pelas normas brasileiras, com níveis sonoros elevados capazes de causar incômodo aos moradores. Porém, os dados qualitativos comprovaram que o fator psicoespiritual interfere na interpretação dos sons da fé. Quanto à caracterização da paisagem sonora local foi possível perceber a inserção dos sons religiosos e o reconhecimento dos mesmos por meio da percepção dos moradores. Constatou-se a baixa potencialidade dos sons identificados para provocar sensações positivas nos indivíduos.

ABSTRACT

The sounds produced by temples have psycho-spiritual values. Celebrations are verbalized by respect and admiration by the faithful ones. Due to the acoustic inadequacy of these places, religion sounds invade public space and reach the neighborhood, leading to possible sound disturbance. Facing the variety of sounds perceived in urban environment, sound evaluation methods present in norms and law are not satisfactory. These methods do not rely on qualitative analysis, thus not favoring sound subjectivity. For satisfactory evaluating the sounds of faith, it is necessary to adopt, beyond quantitative parameters, qualitative parameters data in order to achieve better understanding of these sounds and their insertion in the local soundscape. Therefore, soundscape line of research fits the objective of meeting a qualitative evaluation of sound, because it takes in consideration context and perception of individuals. In view of the above, this work aims to characterize Village Campestre allotment's soundscape, located in Maceió-AL, and verify impacts of sounds produced by temples in this scenario. In order to accomplish this case study, a mixed qualitative evaluation method has been adopted (interviews with the residents and identifying sound events) and quantitative evaluation (acoustic measurements and computational simulation sound mapping). Case study characterization, acoustic data gathering, sound mapping for the area of study, qualitative description of the identified sound events and interviews with residents regarding sound perception of the place have been made. With the results analysis it has been realized that quantitative acoustic data reaches beyond the limits of what is suggest by brazilian norms, with high sound levels that can cause discomfort to the residents. However, qualitative data has proved that psycho-spiritual factor interferes on the interpretation of faith sounds. In regards to the local soundscape characterization, it has been noticed religious sound insertion and their acceptance by the dwellers perceptions. It the low potential to provoke positive sensations in the individuals by the identified sounds.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Esquema síntese da problemática sobre proliferação de templos no espaço urbano. .	3
Figura 2: Estrutura do trabalho e conteúdos abordados.	5
Figura 3: Comportamento da propagação sonora no meio urbano, originada de uma fonte pontual.	9
Figura 4: Perfil U da via com múltiplas reflexões.	11
Figura 5: Distâncias para medições externas, segundo NBR 10151.	15
Figura 6: Aspectos que influenciam no incômodo ocasionado pelo ruído.	17
Figura 7: Fatores que influenciam na percepção da paisagem sonora.	20
Figura 8: Formas de avaliação do ambiente sonoro e os respectivos desempenhos.	21
Figura 9: Diagrama dos aspectos considerados na avaliação da paisagem sonora.	23
Figura 10: Aspectos sonoros significativos para identificar um marco sonoro.	26
Figura 11: Visualização 2D e 3D, respectivamente, de mapeamentos sonoros.	30
Figura 12: Diagrama metodológico.	33
Figura 13: Localização da área em estudo.	34
Figura 14: Mapa do Bairro da Cidade Universitária, com destaque para os templos religiosos localizados na área.	35
Figura 15: Recorte da área para objeto de estudo.	35
Figura 16: Divisão do loteamento Village Campestre I e II, e principais pontos de referência do bairro Cidade Universitária.	36
Figura 17: (a) Foto do loteamento Village Campestre 01. (b) Foto do loteamento Village Campestre II.	36
Figura 18: Recorte da área para objeto de estudo.	38
Figura 19: Cenas adotadas para a avaliação da paisagem sonora.	39
Figura 20: (a) Decibelímetro 01dB – Metravib. (b) Posicionamento do decibelímetro a 1,20m do piso.	40
Figura 21: Pontos de medições dos níveis de pressão sonora.	41
Figura 22: Cenas adotadas para as medições dos NPS's nos pontos determinados pela malha.	41
Figura 23: Cenas adotadas para as medições de NPS's com reconhecimento da fonte sonora.	42
Figura 24: Licença do Software Cadna-A para a Universidade Federal de Alagoas.	43
Figura 25: Cenas adotadas para a simulação computacional.	43

Figura 26: Ponto para identificação de eventos sonoros do loteamento Village Campestre....	45
Figura 27: Ruas onde foram realizadas as aplicações dos questionários.	48
Figura 28: Esquematização das etapas metodológicas e organização dos dados coletados.	48
Figura 29: Malha viária do Loteamento Village Campestre I e II com destaque para o recorte.	52
Figura 30: Macroparcelamento do Loteamento Village Campestre com destaque para o recorte.	52
Figura 31: Microparcelamento do loteamento Village Campestre com destaque pra o recorte.	53
Figura 32: Casas do loteamento Village Campestre.....	53
Figura 33: Mapa de densidade construída do Village Campestre.	54
Figura 34: Mapa de áreas verdes do Village Campestre.	55
Figura 35: Vegetação nos espaços públicos do Village Campestre II.....	56
Figura 36: Vegetação intra-lote no Village Campestre II.....	56
Figura 37: Mapa da área em estudo, com manchas coloridas indicando o uso predominante de cada rua.....	57
Figura 38: Feira livre do loteamento Village Campestre 02.	58
Figura 39: Av. Tancredo Neves com uso predominantemente comercial.....	58
Figura 40: Rua Gabino Besouro com uso residencial predominante.	58
Figura 41: Gabarito das edificações em pontos das 04 ruas avaliadas.....	59
Figura 42: Quantitativo de templos de acordo com a base cartográfica de Maceió, ano 2000.	60
Figura 43: Quantitativo de templos de acordo com levantamento realizado em 2014.....	61
Figura 44: Mudanças dos templo de 2014 para 2016.....	62
Figura 45: Atualização do quantitativo de templos em 2016.	63
Figura 46: Distribuição de templos por quadras.....	69
Figura 47: Distribuição de templos por quadras.....	69
Figura 48: Estabelecimento com nomes religiosos.	72
Figura 49: Pessoas religiosas reconhecidas pelo estereótipo.....	72
Figura 50: Pontos de medições.....	74
Figura 51: Cenas adotadas para avaliação dos NPS's medidos nos pontos determinados pela malha.	75
Figura 52: Pontos de medições.....	75
Figura 53: Níveis de pressão sonora medidos nos pontos determinados pela malha nos turnos diurnos e noturnos.	79

Figura 54: Níveis de pressão sonora medidos com o quantitativo de carros.....	80
Figura 55: Rua São Pedro.....	81
Figura 56: Rua Senador Arnon de Melo.....	81
Figura 57: Cenas adotadas para avaliação dos NPS's medidos em frente aos templos.	81
Figura 58: Templos avaliados nas medições acústicas com reconhecimento da fonte sonora.	82
Figura 59: Pontos de medições e os níveis de pressão sonora das medições com reconhecimento da fonte sonora.....	86
Figura 60: Cenas adotadas para avaliação do som com simulação computacional.....	87
Figura 61: Mapas sonoros do estudo de caso resultantes da simulação sonora.	88
Figura 62: Pontos de identificação dos eventos sonoros.	89
Figura 63: Eventos sonoros diurnos identificados por ponto de medição.....	93
Figura 64: Eventos sonoros noturnos identificados por ponto de medição.....	94
Figura 65: Eventos sonoros percebidos durante os dias da semana.	95
Figura 66: Eventos sonoros percebidos durante o final de semana.	96
Figura 67: Ícones adotados para representar as respostas dos moradores ao questionário.	96
Figura 68: Exemplo de vegetação intra-lote no loteamento.....	99
Figura 69: Fluxos de ciclistas no loteamento.	100
Figura 70: Mapa dos sons escutados durante a aplicação do questionário, segundo os moradores.	101
Figura 71: Mapa dos sons escutados diariamente, segundo os moradores.....	102
Figura 72: Mapa dos sons que incomodam, segundo os moradores.	103
Figura 73: Sons de carros no loteamento Village Campestre II.....	104
Figura 74: Moradores dos Village Campestre II.	104
Figura 75: Mapa dos sons que agradam, segundo os moradores.....	105
Figura 76: Bares do loteamento Village Campestre II.	106
Figura 77: Medições dos níveis de pressão sonora e eventos sonoros identificados nos pontos.	110
Figura 78: Mapas sonoros simulados com sobreposição das respostas dos moradores.	111
Figura 79: Síntese dos resultados esquematizados por ruas avaliadas.	112
Figura 80: Síntese da paisagem sonora do estudo de caso.	113

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Valores de níveis de pressão sonora medidos nos pontos determinados pela malha no período diurno e noturno.	76
Tabela 2: Valores de níveis de pressão sonora medidos com reconhecimento das fontes sonora, os templos com e sem funcionamento no período noturno.	83

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Principais formas de atenuação do som.....	12
Quadro 2: Nível de critério de avaliação NCA para ambientes externos, em dB (A).....	14
Quadro 3: Principais aspectos analisados no estudo da paisagem sonora.....	19
Quadro 4: Síntese da caracterização do estudo de caso e a finalidade da análise de cada aspecto.....	37
Quadro 5: Dados das medições de NPS nos pontos determinados na malha.....	42
Quadro 6: Dados das medições com identificação da fonte sonora pontual.....	42
Quadro 7: Dados de entrada para simulação computacional no software Cadna-A.....	44
Quadro 8: Identificação dos eventos sonoros por pontos da malha, sons predominantes e sensações causadas.....	46
Quadro 9: Estruturação do questionário.....	46
Quadro 10: Nomenclatura dos templos e levantamento fotográfico.....	64
Quadro 11: Tipos de edificações religiosas do Village Campestre.....	70
Quadro 12: Identificação dos eventos sonoros no recorte do Village Campestre II.....	89

LISTA DE SIGLAS

ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas

CONAMA: Conselho Nacional do Meio Ambiente

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

EIV: Estudo de Impacto de Vizinhança

MAI: Ministério de Apoio com Informação

NBR: Norma Brasileira

NC: Noise Criterion

NPS: Nível de Pressão Sonora

NIS: Nível de Intensidade Sonora

OMS: Organização Mundial de Saúde

PMM: Prefeitura Municipal de Maceió

SEMPMA: Secretaria Municipal de Proteção ao Meio Ambiente

SMCCU: Superintendência Municipal de Controle e Convívio Urbano

SUMÁRIO

1	Introdução	1
1.1	Hipótese	4
1.2	Objetivos do trabalho	5
1.2.1	Geral	5
1.2.2	Específicos	5
1.3	Estrutura do trabalho	5
2	Revisão documental	8
2.1	Fontes sonoras	8
2.2	Sons e ruídos	9
2.3	Ambiente acústico	10
2.3.1	Morfologia urbana e propagação sonora	11
2.3.2	Normatização - ABNT 10151: Acústica do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento	14
2.4	Percepção sonora	15
2.5	Paisagem sonora	18
2.5.1	Contexto Internacional	21
2.5.2	Contexto Nacional	22
2.5.3	Normatização - ISO 12 913-1	22
2.5.4	Caminhada sonora	24
2.5.5	Marco sonoro	25
2.5.6	Silêncio	26
2.6	Os sons da fé	27
2.6.1	Os templos na cidade	28
2.7	Mapas sonoros	29
2.7.1	Software Cadna-A	30
3	O método	33
3.1	Definição do estudo de caso	34
3.2	Caracterização do estudo de caso	36
3.3	Levantamento dos templos	38
3.4	Produção de mapas temáticos da área	38

3.5 Dados acústicos quantitativos.....	39
3.5.1 Medições dos níveis de pressão sonora.....	40
3.5.2 Simulação computacional	43
3.6 Dados acústicos qualitativos	45
3.6.1 Caminhadas exploratórias e identificação de eventos sonoros	45
3.6.2 Aplicação do questionário aos moradores.....	46
3.7 Cruzamento e síntese dos dados.....	48
4 O lugar e a fé: Análise e diagnóstico	50
4.1 Perfil sócio econômico	50
4.2 Morfologia urbana	51
4.2.1 Malha.....	51
4.2.2 Macroparcelamento.....	52
4.2.3 Microparcelamento	53
4.2.4 Densidade construída	54
4.2.5 Áreas verdes	55
4.2.6 Uso e ocupação do solo.....	56
4.2.7 Gabarito das edificações	59
4.3 Os templos do Village Campestre	59
4.4 A religiosidade do lugar	72
5 A paisagem sonora do Lugar: Parcela do loteamento Village Campestre	74
5.1 Ambiente acústico: o dado numérico.....	74
5.1.1 Medições acústicas na malha	75
5.1.2 Medições acústicas com reconhecimento da fonte sonora.....	81
5.2 Mapa sonoro: simulação	87
5.3 Eventos sonoros	89
5.4 Testemunho auditivo: Questionário aplicado aos moradores	96
5.5 Cruzamento e síntese dos dados.....	108
6 Considerações finais	115
7 Referências bibliográficas	118



Introdução

1 Introdução

A qualidade sonora dos espaços públicos é uma questão relevante na contemporaneidade, devido à formação de cidades cada vez mais ruidosas, com um cenário sonoro composto por sons diversos. Ao observar o ambiente sonoro urbano, percebe-se a evidência dos sons humanos e mecânicos e cada vez menos a presença dos sons naturais.

Para obter qualidade na experiência urbana dos habitantes, o som é considerado um aspecto determinante, por meio dele é possível medir mudanças culturais, tecnológicas e econômicas de uma sociedade. Os sons são repletos de significados e permitem compreender as dinâmicas de uma sociedade (LABELLE, 2010). Como o som é considerado um aspecto determinante na qualidade urbana, deve-se enfatizar a importância da audição.

Debater sobre a audição, sentido cada vez mais negligenciado no contexto humano atual, faz-se necessário para mostrar a relevância do processo de escuta. Segundo Schafer (1992), essa questão deve ser encarada por vários pontos de vista, o técnico e humano, individual e coletivo. Essas várias faces consideradas no entendimento do ouvir, devem ser respeitadas na análise do ambiente acústico.

A audição oferece constantemente as informações do entorno que são conduzidas ao cérebro para serem interpretadas. Foi até a Renascença, o sentido mais importante para a vivência do homem, por oferecer informação nos 360 graus, de curto, médio e longo alcance (SCHAFER, 1997). A audição, comparada com a visão, é um sentido mais transitório e fluído; ajuda o homem a estabelecer o senso de realidade dos eventos e seu desenvolvimento temporal, além de possuir mais riqueza emocional (KANG, 2007).

É por meio da audição que se dá a percepção sonora do ambiente acústico. A relação indivíduo e som é substancial na avaliação da paisagem sonora, definida por Schafer (1977) como todos os sons de um ambiente. Tal conceito foi complementado posteriormente por Truax (2001) com a ideia de percepção humana. O conceito vai além dos sons pertencentes a um ambiente e aborda como os indivíduos de uma determinada cultura percebem os sons.

A percepção sonora está presente na vida humana desde a fase uterina com os estímulos sonoros que estão associados a sensações de prazer e dor. O ser humano tende a diferenciar os sons agradáveis dos desagradáveis, denominando-os, respectivamente, de sons e ruídos, mas para que haja a distinção; eles precisam ser escutados. (SOARES, COELHO, 2010).

As palavras ouvir e escutar se diferem em seus significados. Ouvir é a finalidade do sentido da audição, escutar é dar atenção ao que se ouve (FERREIRA, 2010). Dessa forma, para

uma melhor qualidade da paisagem sonora os sons precisam ser escutados. Dada a devida atenção à audição é possível se posicionar criticamente sobre os sons, avaliando quais podem ser potencializados ou evitados para uma melhor qualidade de vida dos ouvintes. Conhecer os ruídos urbanos é fundamental para se obter a boa qualidade sonora. Sendo assim, faz-se necessário compreender as principais fontes sonoras na cidade.

O ruído gerado por veículos, caracterizado como fonte linear, é o mais comum devido ao crescimento do setor automobilístico e se tornou o maior problema para o conforto acústico urbano (CORTÊS, HOLANDA, NIEMEYER, 2015). Porém, existem outras fontes de ruídos no meio urbano, como as edificações. São exemplos de fontes pontuais, edificações para fins recreativos, de entretenimento, religiosos e industriais.

Das fontes pontuais citadas, serão investigadas neste trabalho as edificações religiosas, devido à subjetividade na avaliação dos sons e às questões psicoacústicas envolvidas. Dessa forma, a análise pretende explorar as relações dos sons da fé no ambiente urbano a partir da percepção dos habitantes. Nesse caso, faz-se necessária a utilização da subjetividade na composição dos dados, além dos aspectos quantitativos, pois na escuta dos sons da fé estão intrínsecos os valores psicoespirituais. Esse fator enquadra a pesquisa na linha conceitual da paisagem sonora, na qual será considerado o contexto e a percepção dos moradores.

As sensações provocadas por um espaço é, em grande parte, resultado da percepção do usuário. Uma das linhas de pesquisa em acústica defende que a análise apenas baseada em valores numéricos de intensidade é insuficiente para compreender a dinâmica e o impacto do som em um espaço. Schimid (2005) sintetiza essa reflexão, dizendo que a satisfação humana não é cabível em modelos numéricos.

Na sociedade atual percebe-se diversos tipos de crenças religiosas e com elas novas tipologias arquitetônicas de templos. Com a amplitude da garantia de livre direito de culto no solo nacional, instituída na Constituição Federal da República do Brasil de 1988 (BRASIL, 1988), a proliferação de templos se deu de forma descontrolada. Esse fator contribuiu para que a expressão da estrutura física dos templos ficasse em segundo plano e, por extensão, seus espaços inadequados, sobretudo, do ponto de vista sonoro para as práticas religiosas. Outras questões estão intrínsecas à multiplicação de templos nas cidades, como a garantia da imunidade tributária religiosa e a falta de um órgão fiscalizador de controle (OLIVEIRA, 2014).

Grande parcela de templos se apropria de espaços que foram construídos para outras finalidades, como comerciais e residenciais. Essa adaptação, em muitos casos, não prevê a qualidade acústica do ambiente, seja pela falta de conhecimento ou pela falta de recursos financeiros (OLIVEIRA, 2014).

A boa qualidade acústica é fundamental em uma igreja porque nesses ambientes é necessário obter um bom tempo de reverberação tanto para a palavra falada quanto para a música, o que torna esse tratamento acústico mais complexo.

Os avanços da eletroacústica possibilitaram aos fiéis amplificarem os sons produzidos no interior dos templos. Com a falta de isolamento acústico os sons tendem a se propagar na circunvizinhança. Dessa forma, questiona-se: como é estabelecida a relação dos habitantes com esses sons religiosos? Ou seriam ruídos religiosos? Essas relações podem variar de acordo com o contexto e com o tempo. A Figura 01 apresenta de forma esquemática a problemática sobre a proliferação de templos no meio urbano.

Figura 1: Esquema síntese da problemática sobre proliferação de templos no espaço urbano.



Fonte: Autora.

Para esse estudo de caso foi selecionado o loteamento Village Campestre, situado no bairro Cidade Universitária na cidade de Maceió – AL. A escolha da área se deu a partir da análise dos dados fornecidos pela Secretaria Municipal de Proteção ao Meio Ambiente (SEMPMA), que aponta o bairro Cidade Universitária como aquele com o maior número de reclamações referentes aos sons dos templos. Na base cartográfica de Maceió (MACEIÓ, 2000), o loteamento Village Campestre é a área com maior concentração de templos, sendo ela a escolhida para este trabalho.

Órgãos públicos como SEMPMA e SMCCU (Secretaria Municipal de Controle e Convívio Urbano) têm, entre outros, o objetivo de amenizar os ruídos urbanos, por meio da fiscalização. Nenhum deles, atualmente, avaliam os sons na cidade, segundo seus aspectos culturais, contexto inserido e percepção dos moradores. Na prática, a opinião dos moradores é levada em consideração apenas como reclamação.

A sensibilidade para tratar do tema, considerando os aspectos qualitativos além dos dados numéricos, foi adquirida com a realização de um trabalho anterior no ano de 2014 no loteamento Village Campestre.

Neste trabalho, foram identificados sessenta templos em um recorte da área do loteamento. Investigou-se se os moradores sentiam incômodos com os sons produzidos nos templos. Tais sons até então considerados, como hipótese, causadores de poluição sonora. Aproximadamente 80% dos entrevistados relataram não sentir incômodo e demonstraram respeito e admiração pelos sons da fé (OLIVEIRA, 2014)¹.

Acredita-se que no templo, por se tratar de uma edificação destinada para fins religiosos, o envolvimento do homem passa a ser tanto físico quanto espiritual. Dessa forma, as relações psicoespirituais agem sobre o indivíduo, por meio da adequação do estado de conforto. Mesmo estando em elevados níveis de pressão sonora, o envolvimento psicológico e espiritual dos fiéis os mantém em estado de conforto.

Quando os sons são representativos para uma sociedade ele pode ser um marco sonoro do lugar, definido por Schafer (1977) como o som que é único ou possui qualidades que o tornam especialmente significativo ou notado pelos habitantes. Dessa forma, sons que envolvem a subjetividade na percepção podem vir a ser importantes para uma sociedade.

Este trabalho pretende explorar o ambiente sonoro do loteamento Village Campestre e suas relações com os habitantes, com enfoque nos sons da fé. Espera-se com esse estudo correlacionar parâmetros objetivos com um dado atributo subjetivo, que se refere à percepção do ouvinte, sendo o parâmetro acústico objetivo mensurável, e o atributo subjetivo definido por meio da sensação auditiva dos moradores.

1.1 Hipótese

Devido à quantidade significativa dos templos no loteamento Village Campestre, os sons da fé compõem a paisagem sonora local e são marcos sonoros do lugar.

¹ Trabalho final de graduação desenvolvido no ano de 2014 que iniciou os estudos sobre os sons da fé no loteamento Village Campestre, na cidade de Maceió – AL.

1.2 Objetivos do trabalho

1.2.1 Geral

O presente trabalho visa avaliar a paisagem sonora do loteamento Village Campestre em Maceió -AL e verificar os possíveis impactos sonoros provocados por templos no contexto urbano.

1.2.2 Específicos

- a. Explorar as relações entre religiosidade e a percepção dos sons da fé;
- b. Contribuir com as avaliações que correlacionam atributos quantitativos e qualitativos no ambiente sonoro;
- c. Investigar as relações entre as características morfológicas do espaço urbano e a propagação sonora.

1.3 Estrutura do trabalho

A estrutura deste trabalho está organizada em seis capítulos, que foram sistematizados com os respectivos conteúdos na Figura 02.

Figura 2: Estrutura do trabalho e conteúdos abordados.



Fonte: Autora.

O **capítulo 01** corresponde ao conteúdo apresentado nesta seção (introdução, hipótese, objetivos e estrutura do trabalho).

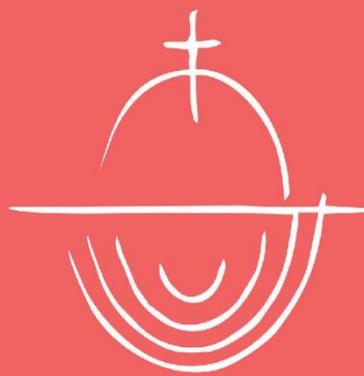
O **capítulo 02** trata da revisão documental sobre os temas relevantes para o estudo, sendo eles: fontes sonoras, ambiente acústico, paisagem sonora, os sons da fé e mapeamento sonoro.

O **capítulo 03** apresenta a metodologia e procedimentos metodológicos para a elaboração deste trabalho.

O **capítulo 04** apresenta o estudo de caso, discute e analisa o lugar em sua estrutura morfológica e em suas relações com a religiosidade.

O **capítulo 05** traz a análise da avaliação quantitativa (resultados objetivos obtidos por meio de medições acústicas e mapeamento sonoro) e qualitativa (resultados subjetivos obtidos por meio de questionários aplicados aos moradores e identificação dos eventos sonoros). São apresentadas também as correlações e a síntese dos dados avaliados.

O **capítulo 06** corresponde às considerações finais do trabalho, abordando as principais conclusões, as respostas aos objetivos e hipótese e sugestões de trabalhos futuros.



Revisão Documental

2 Revisão documental

Este capítulo apresenta a fundamentação teórica que auxiliará no entendimento das questões relacionadas ao objeto de estudo desta dissertação, sendo ele a paisagem sonora do loteamento Village Campestre em Maceió-AL, pelo ponto de vista dos impactos sonoros provocados por templos.

Existem inter-relações de temas para se compreender a paisagem sonora de um lugar, as principais temáticas são: a fonte sonora, o ambiente acústico, a percepção sonora e o contexto. As fontes sonoras são sons gerados pela natureza ou atividades humanas, a coletividade desses sons propagados no espaço origina o ambiente acústico, o ambiente acústico quando percebido por pessoas, diante de um contexto, gera a paisagem sonora (ISO, 2014).

Ao analisar uma paisagem sonora, percebe-se quais sons devem ser preservados, amenizados, identificam-se os marcos sonoros do lugar, os sons positivos e os sons negativos. Para compreender a inserção dos sons da fé na paisagem sonora, é necessário conhecê-los quanto a sua individualidade, quantidade e preponderância. A seguir serão discutidas todas essas temáticas e ainda será abordado o mapeamento sonoro que auxiliará nas avaliações.

2.1 Fontes sonoras

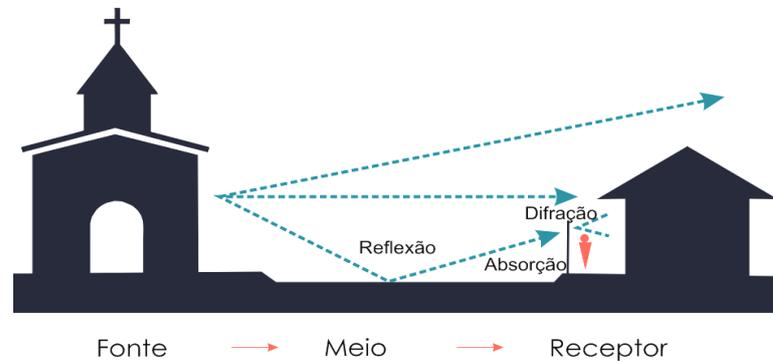
Existem inúmeras fontes sonoras no ambiente urbano, desde o transporte urbano até atividades de lazer, em bares e academias, atividades religiosas em templos, entre outros. Os principais tipos de fontes de ruídos são as lineares e as pontuais. Nas fontes lineares, o ruído é gerado por uma superfície de impacto acústico paralela ao seu percurso (rodovias e ferrovias). Já nas fontes pontuais fixas, o ruído proveniente está relacionado com a potência das fontes e distribuição dos mesmos (indústrias, bares e etc) (MARDONES, 2009).

As fontes sonoras não são apenas produtoras de ruídos, podem produzir sons positivos como água corrente de fontes e cascatas, podem mascarar os sons inoportunos e melhorar a percepção das pessoas sobre o lugar (CAIN; JENNING, 2013).

O nível de pressão sonora (NPS) é a grandeza que caracteriza acusticamente a fonte, ele determina a quantidade de energia sonora gerada pela mesma (BISTAFA, 2011). É por meio do NPS da fonte, que se define matematicamente, com fórmulas e/ou programas computacionais, os níveis de qualquer ponto afastado da fonte, considerando as características do meio em que irá se propagar (NARDI, 2008).

O som originado por diversas fontes pode ser alterado pelo espaço urbano por alguns fenômenos físicos como: difusão, absorção, reflexão e reverberação² (Figura 03) (ROÇA, TRAMOTANO, 2013).

Figura 3: Comportamento da propagação sonora no meio urbano, originada de uma fonte pontual.



Fonte: Autora.

2.2 Sons e ruídos

As fontes sonoras podem ser produtoras de sons e/ou ruídos. Existe uma diferença de significado entre os dois termos, compreendê-la é fundamental para a realização de análises da qualidade sonora. Bistafa (2011), de forma sucinta, define o som como a sensação produzida no sistema auditivo e o ruído como um som indesejável, em geral, de conotação negativa. Schafer (1986) conceitua o ruído como o negativo do som. Em suas palavras: “é qualquer som que interfere, é o destruidor do que se quer ouvir” (SCHAFER, 1986, p. 57).

Há três formas para diminuir o impacto do som inoportuno, absorção, difusão ou mascaramento (WENT, 2015). As superfícies irregulares provocam difusão de sons em todas as direções, fachadas irregulares podem funcionar como difusores. Um ruído pode ser utilizado em combate a outro mais perturbador, essa técnica é chamada de mascaramento sonoro (BISTAFA, 2011).

Os efeitos do ruído podem atingir várias esferas, na saúde humana inclui: deficiência auditiva, interferência na fala, distúrbios do sono, aborrecimentos, redução de desempenho. Na comunidade as perdas podem ser: diminuição de aprendizagem e de produtividade. Na esfera econômica uma das consequências do ruído urbano é a perda de valor da propriedade (KANG, 2007).

Não há como negar que as intensidades do ruído interferem na qualidade de vida da população, mas, por outro lado, o ruído pode ser compreendido como um registro de vitalidade

² Tempo necessário para que ocorra um redução de 60 dB (A) no nível sonoro (SOUZA; ALMEIDA; BRAGANÇA, 2006).

dentro da esfera cultural, o ruído traz consigo expressividade e liberdade, principalmente, quando ocorre em espaços públicos (LABELLE, 2010). O ruído pode ser o retrato da dinâmica de uma sociedade, mesmo que ele revele altos níveis de pressão sonora, reflete o modo de vida e representa a liberdade do som.

Labelle (2010) não aborda o ruído como uma análise dos níveis de pressão sonora, mas sim por meio da investigação do significado dos sons dentro de contextos específicos para comunidades específicas. Não é possível classificar os sons como ruídos unicamente baseado nas suas características físicas (MUZET, 2007 apud HIRASHIMA, 2014), visto que o conceito de ruído é subjetivo. O que transforma o som em ruído é a atitude mental do ouvinte e o contexto em que está inserido.

Normalmente, a busca pela qualidade acústica se fixa no controle de ruído, e não na sua total eliminação, pois o indivíduo em um ambiente excessivamente silencioso tende a ficar com a audição mais sensível, mais susceptível a outros ruídos com baixas intensidades e perturbadores, como o som dos batimentos cardíacos (BISTAFA, 2011).

Ruído de fundo é todo e qualquer ruído proveniente de uma ou mais fontes sonoras, que esteja sendo captado durante o período de medições e que não seja proveniente da fonte objeto das medições. O termo ruído ambiental é atribuído ao resultado da superposição de ruídos de origens diversas, como os provenientes do tráfego de veículos, das indústrias e das atividades humanas de uma forma geral (MARDONES, 2009).

Diante das informações apresentadas, pode-se entender que todo ruído é um som, mas nem todo som é um ruído, o ruído causa incômodo. “Para o homem sensível aos sons, o mundo está repleto de ruídos” (SCHAFER, 1986, p. 57). Essa frase reflete a relevância do processo crítico de escuta e a problemática crescente dos ruídos nas cidades.

2.3 Ambiente acústico

O ambiente urbano é definido acusticamente pela interação complexa de muitas fontes sonoras independentes (fixas e móveis), sob diferentes aspectos climáticos e físicos, que podem interferir nos níveis de pressão sonora entre as fontes e os receptores (SAFEER, 1973).

As mudanças no cenário do ambiente acústico, com a inserção de novos sons, diferentes em qualidade e intensidade de sons do passado, têm aguçado muitos pesquisadores a investigar os perigos da propagação desses sons em maior quantidade e volume no meio urbano (SCHAFER, 1986). O ambiente acústico não tem fronteiras e tende a enfatizar o espaço, e não o objeto (KANG, 2007).

Pensar sobre os tipos de sons produzidos na cidade se faz necessário para aprimorar o senso crítico do que se quer ouvir. É fundamental ampliar a capacidade de escuta do ser humano, para depois saber determinar quais sons devem ser estimulados ou suprimidos do ambiente urbano (SCHAFER, 1992).

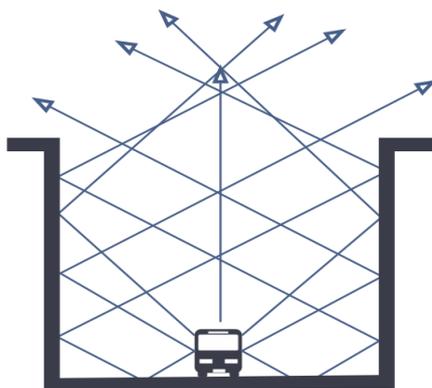
2.3.1 Morfologia urbana e propagação sonora

O ambiente acústico é formado por todos os sons das fontes sonoras, ele pode sofrer modificação pelo ambiente, os efeitos sobre a propagação do som podem ser de absorção, reverberação, difração e reflexão. (KANG, 2007).

Para compreender os mecanismos de propagação do som no meio urbano é necessário levar em consideração alguns fatores físicos como, a configuração da malha viária, a altura das edificações e a vegetação. Na presença de materiais refletores e formas de superfícies que facilitem a concentração de raios refletidos, a tendência é a intensificação dos raios sonoros (NIEMEYER, 1998).

Essa intensificação dos raios sonoros pode levar a uma reverberação, ou seja, quando existe um pequeno intervalo de tempo em que, mesmo a fonte sonora cessando sua emissão, o som continua perceptível, devido ao prolongamento de som causado por inúmeras reflexões (GIUNTA, 2013) (Figura 04).

Figura 4: Perfil U da via com múltiplas reflexões.



Fonte: Adaptado de NIEMEYER; SANTOS, 2001.

Os ruídos urbanos também podem ser minimizados para o receptor por meio de barreiras, como muros, taludes, elementos verticais, pela própria edificação ou conjunto de edificações (GIUNTA, 2013).

Bistafa (2011, p. 206) apresenta as formas de atenuação do som no meio exterior, o autor relaciona os mecanismos possíveis e as condições e distância necessárias para uma atenuação de 5 dB, no Quadro 01 serão apresentadas as principais formas de atenuação do som exploradas neste trabalho.

Quadro 1: Principais formas de atenuação do som.

Mecanismo	Descrição sucinta	Atenuação aproximada de 5 dB		
		Condições	À distância de	
 <p>Solo macio (absorção)</p>	Interferência (quase sempre destrutiva) entre o som direto e o refletido sobre solo acusticamente “macio”.	Para altura da fonte e do receptor da ordem de 1.2 m	85 m 10 m em 250 e 500 Hz 50 m em 125 e 1.000 Hz Não há em 63 e 2.000 Hz	A Oitava
 <p>Barreira</p>	Atenuação provocada por uma barreira acústica entre a fonte e o receptor, combinada com uma atenuação adicional de solo acusticamente “macio”.	Quando o receptor se encontra na sombra acústica gerada pela barreira, em temperaturas normais e sem vento.	Todas	–
 <p>Edificações SOMBRA ACÚSTICA DAS EDIFICAÇÕES</p>	Atenuação provocada por edificações entre a fonte e o receptor.	Com uma fileira de edificações com aproximadamente 25% de abertura.	Todas	–
 <p>Vegetação densa</p>	Atenuação provocada por vegetação densa entre a fonte e o receptor.	Áreas com muitas árvores e vegetação densa no solo.	30 m 100 m em 500 Hz 50 m em 4.000 Hz	A Oitava
 <p>Reverberação urbana</p>	Amplificação sonora devidas as múltiplas reflexões em desfiladeiros urbanos.	Com edificações de no mínimo 10m de altura em ambos os lados da rua.	–	–

Fonte: Adaptado de BISTAFA, 2011.

Com os avanços na infraestrutura das cidades, os solos urbanos se tornaram mais rígidos, revestidos por concreto, asfalto, paralelepípedos, e as superfícies macias, como as ruas sem pavimentação passaram a representar a falta de progresso. Porém, considerando os aspectos acústicos, as superfícies rígidas aumentam a reverberação do som (BISTAFA, 2011). Como forma de amenizar os impactos sonoros provocados por superfícies refletoras, atualmente estão sendo desenvolvidos tipos de revestimentos asfálticos porosos, menos ruidosos (MURGEL, 2007).

A barreira acústica é qualquer estrutura ou obstáculo que impede a visualização da fonte pelo receptor, dessa forma o som que penetra na barreira tem seu nível reduzido por difração e essa redução é denominada de atenuação da barreira (BISTAFA, 2011). As edificações são atenuadoras dos níveis de pressão sonora quando estão entre a fonte e o receptor, mas uma

fileira de edificações confere menos atenuação do que uma barreira contínua da mesma altura e tende a ser fonte produtora de ruído (BISTAFA, 2011).

A vegetação, ainda que parcialmente, tem propriedades para absorção do som, pode servir como barreira acústica vazada. A capacidade de atenuação sonora do cinturão verde depende muito da densidade, largura e altura da vegetação. O abrandamento do som ocorre mais pelo espalhamento sonoro nos troncos e galhos do que pela absorção (BISTAFA, 2011). A presença de vegetação auxilia na redução dos níveis de pressão sonora, sua presença pode atenuar os níveis de pressão sonora, mas é necessária uma extensa massa vegetativa para obter resultados. Portanto, vegetação não é considerada uma barreira acústica eficiente (SOUZA; ALMEIDA; BRAGANÇA, 2006). A presença de áreas verdes pode diminuir o efeito do incômodo provocado pelo ruído (VALLET, 1996 *apud* KANG, 2007).

Por fim, a reverberação urbana, ocasionada pelos desfiladeiros urbanos³ podem acarretar à amplificação dos ruídos devido às reflexões nas fachadas das edificações que margeiam as vias de tráfego. O grau de reflexões sonoras será determinado pela altura das edificações e largura das vias (BISTAFA, 2011).

Alguns outros aspectos físicos que podem interferir na propagação do som foram encontrados na morfologia urbana. Morfologia é o estudo da configuração e da estrutura exterior de um objeto, é a ciência que estuda as formas, interligando com o que as originou, é ainda o estudo da forma do meio urbano nas suas partes físicas exteriores (LAMAS, 2004).

A malha urbana é definida como elemento em planta-baixa que evidencia os eixos dos canais de circulação. É analisada em relação aos aspectos funcionais com base no sistema de deslocamentos no tecido urbano. As malhas urbanas podem ser classificadas de duas formas, como orgânicas (estruturadas em desenhos semelhantes às das formas vivas) e racionalistas (formadas por leis geométricas primárias) (KOHLSDORF, 1996). Suas formas podem influenciar na distribuição dos pontos de medições acústicas no meio urbano.

O macroparcelamento é a divisão do solo urbano em quadras ou quarteirões, classificado de acordo com a sua composição formal, pode ser figuras simples ou complexas, regulares ou irregulares, formadas por conjunto de grande, pequena ou nenhuma repetição de elementos, proporções e dimensões (KOHLSDORF, 1996).

O microparcelamento é a divisão interna das quadras, o que gera a formação dos lotes e possui as mesmas características de classificação que o macroparcelamento (KOHLSDORF, 1996).

³ Rua ladeada de edificações criando um perfil em U (BISTAFA, 2011).

A densidade construída corresponde ao elemento morfológico que permite analisar a composição que se estabelece com as relações de áreas edificadas e áreas vazias (KOHLSDORF, 1996). As relações inter-volumétricas entre a altura das edificações podem criar sombras acústicas. A intensificação dos ruídos pelas edificações implantadas em logradouros, causa reflexão, quando há recuos laterais nas edificação, possibilita menor concentração dos raios refletidos (SOUZA; ALMEIDA; BRAGANÇA, 2006).

Todos esses aspectos citados acima são substanciais para compreender o comportamento do som no meio urbano e auxiliam na construção de diretrizes e propostas para projetos acústicos.

2.3.2 Normatização - ABNT 10151: Acústica do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento

No Brasil, a norma que trata do conforto acústico da comunidade é a NBR 10151:2000 (ABNT, 2000). Ela estabelece os níveis máximos de pressão sonora por turno e o procedimento de medição. Esta norma fixa as condições exigíveis para avaliação da aceitabilidade do ruído em comunidades, independentemente da existência de reclamações, limitando o nível de ruído emitido por fontes sonoras.

A aplicação da norma 10151 (ABNT, 2000) tem grande importância por ser recomendada pela resolução CONAMA nº 1/1989. Essa resolução dispõe critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas. A resolução é aplicada de acordo com níveis de pressão sonora estabelecida na NBR 10151:2000, ressalta-se que esta norma está passando por processo de revisão.

A norma especifica um método para a medição do LAeq⁴, nível de pressão sonora equivalente em dB (A). Visando proporcionar uma melhor qualidade de vida aos moradores e à comunidade, ela estabelece:

- Os níveis máximos de emissão sonora para fontes, conforme os tipos de áreas do uso e da ocupação do solo em que se localizam (Quadro 02);

Quadro 2: Nível de critério de avaliação NCA para ambientes externos, em dB (A).

⁴ Nível de pressão sonora equivalente medido na curva de ponderação A.

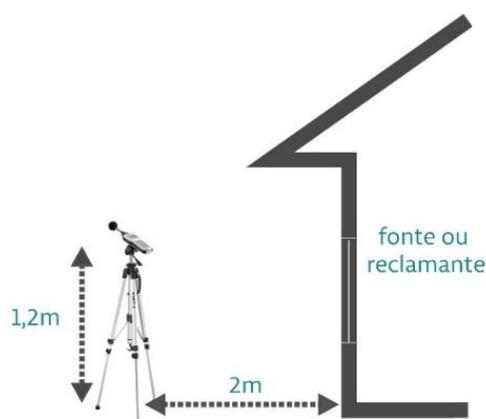
Tipos de áreas	Diurno	Noturno
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Fonte: Adaptado de ABNT 10151, 2000.

- O método para a medição do nível sonoro:

Para medições no exterior de edificações, recomenda-se que as medições no exterior do local onde está a fonte sonora, sejam realizadas a uma distância de 2m do limite da propriedade e de superfícies refletoras. O equipamento deve estar a 1,20m do piso (Figura 05). Todos os valores medidos do nível de pressão sonora devem ser aproximados ao valor inteiro mais próximo. O tempo de medição deve ser escolhido de forma a permitir a caracterização do ruído em questão. A norma recomenda que não devem ser efetuadas medições na existência de interferências audíveis advindas de fenômenos da natureza.

Figura 5: Distâncias para medições externas, segundo NBR 10151.



Fonte: Autora.

2.4 Percepção sonora

As correlações entre estímulos acústicos e sensações auditivas vêm sendo estudadas desde a década de 50, foi quando iniciou o campo da psicoacústica (FASTL, ZWICKER, 2007). Os avanços nos estudos da psicoacústica se devem, principalmente, ao crescente debate sobre a subjetividade e percepção do som. Dessa forma, o som não é investigado apenas como um fenômeno físico, são considerados também outros aspectos, como fisiológicos, psicológicos e sociais.

A percepção sonora é a onda sonora percebida pelo sistema auditivo. As variações de pressão no ar são capazes de sensibilizar o ouvido humano (BELL, 1990 *apud* HIRASHIMA, 2014). A sensação auditiva é uma função dos processos neurológicos, resultantes dos estímulos auditivos nos receptores das orelhas, é a primeira etapa na detecção e percepção do ambiente acústico. (FASTL, ZWICKER, 2007).

De acordo com a teoria da percepção, o cérebro não pode processar todas as informações captadas pelo aparelho auditivo, por isso ocorre a chamada atenção seletiva, que é a divisão das informações entre primeiro plano e plano de fundo. O som mais complexo será o dominante, instalado no primeiro plano (WENT, 2015). De acordo com Schafer (1977, p.11) “A proteção dos ouvidos é um elaborado mecanismo psicológico para filtrar o som indesejável, a fim de se concentrar no que é desejável”. Percebe-se que o domínio de um som não se dá somente por sua intensidade, mas também por fatores psicológicos.

Os sons positivos quando percebidos pelo ser humano causam sensações favoráveis ao bem-estar do ouvinte. Os sons neutros não produzem alterações no estado de espírito do ouvinte. Já os sons negativos causam incômodos e, quando ouvidos, são denominados como ruídos (SCHAFER, 1977).

As ondas sonoras são percebidas pelo sistema auditivo humano em uma magnitude e frequência de 0 a 140 dB (A) e 20 a 20 000Hz, respectivamente (BISTAFA, 2011). Na percepção sonora, pode-se compreender a variedade, mistura, direção e interação entre as fontes sonoras (CAIN; JENNING, 2013).

A fim de aproximar os dados numéricos da capacidade auditiva do ser humano, foram criadas algumas curvas de ponderação, essas curvas corrigem o nível de intensidade por frequência. Os sonômetros⁵ registram os níveis de pressão sonora com filtros de ponderação A, B, C ou D, que são representados por dB (A), dB (B), dB (C) e dB (D). O filtro de ponderação A é considerado o mais representativo da curva de sensibilidade auditiva. (SOUZA, ALMEIDA, BRAGANÇA, 2006).

Após a percepção sonora pode ocorrer a interpretação auditiva, que é o processo consciente ou inconsciente do sinal auditivo para criar informações úteis, capaz de levar à compreensão do ambiente acústico. A consciência do ambiente acústico, junto ao contexto representa a experiência do ambiente acústico (TRUAX, 2001).

No ambiente acústico as pessoas reagem diferentemente ao mesmo ruído, o que pode ser imperceptível a uma pessoa pode causar incômodo a outra. O ruído não está puramente

⁵ Equipamento utilizado para medição dos níveis de pressão sonora.

relacionado à intensidade, segundo Bistafa (2011) ele só precisa ser audível, por exemplo, o ruído provocado pelo zumbido de um mosquito no momento de descanso pode causar tanto incômodo quanto o ruído de uma furadeira em um momento de concentração.

O incômodo dos habitantes do ambiente acústico com o ruído depende de aproximadamente 33% de parâmetros acústicos, como nível sonoro, número de eventos sonoros e frequência desses eventos (GUSKI, 1998 *apud* KANG, 2007). Apenas 30% de incômodos causados pelos ruídos é devido ao nível de pressão sonora (BERGLUND, 1998 *apud* KANG, 2007). Fica claro que a percepção do ambiente sonoro depende de compreensões perceptivas inter-relacionadas, como audição, visão e tato, além de fatores sociais, psicológicos e econômicos.

Kang (2007) apresenta alguns aspectos psicológicos, sociais e econômicos que influenciam no incômodo com o ruído, são eles (Figura 06):

1. *O medo*, alguns ruídos são irritantes por estarem ligados ao perigo, ou quando oferecem risco à saúde;
2. *a causa do ruído*, os indivíduos podem ficar menos aborrecidos se economicamente dependerem daquele ruído para desempenhar suas atividades.
3. *a sensibilidade*, estima-se que a sensibilidade auditiva pode variar 10 dB (A) de um grupo de pessoas para outro.
4. *a atividade*, o ruído pode ser mais perturbador dependendo da atividade executada.
5. *a percepção do bairro*, o aborrecimento pode aumentar a apreensão negativa de um lugar.
6. *a percepção global do ambiente*, esse aspecto inclui interações entre fatores acústicos e físicos, como luz, cheiros e ventos.

Figura 6: Aspectos que influenciam no incômodo ocasionado pelo ruído.



Fonte: Autora.

A percepção do ambiente sonoro dependerá do status do indivíduo, se é residente ou visitante, pois cada um possui as próprias cognições, como memórias, ideias, sentimentos

atitudes, valores, preferências, significados, comportamentos, experiências, entre outros (CAIN; JENNING, 2013).

A percepção sonora pode variar também de acordo com a função social do ouvinte, por exemplo, a forma como um planejador urbano percebe os sons é diferente dos usuários do espaço, pois o primeiro tende a ser influenciado por normatizações e legislações (CAIN; JENNING, 2013). Provavelmente a percepção do profissional estará voltada para o controle de ruídos, já a percepção do usuário do espaço envolve fatores psicoacústicos e inter-relacionais dos sentidos.

Ouvir é perceber com os ouvidos, ouve-se o que é dado pela percepção (SCHAFER, 1997). A educação sonora, a percepção dos sons, o processo de escuta são aspectos destinados ao ser humano; portanto, sua participação nas análises sonoras é de fundamental importância, por servir como complemento dos procedimentos que analisam o som de maneira quantitativa.

Reforça-se que a tendência atual para estudos do ambiente sonoro considera um contexto mais amplo, vai além dos estímulos mensuráveis, envolve parâmetros sensíveis da percepção, por meio de uma representação individual e coletiva do ambiente.

2.5 Paisagem sonora

O termo “paisagem sonora” foi originado da tradução da palavra *soundscape*, um neologismo criado pelo músico e escritor Murray Schafer, a partir da palavra inglesa *landscape*. Para Schafer (1977) paisagem sonora é composta por todos os sons de um ambiente, qualquer que seja sua natureza. Com seu estudo pioneiro o autor buscou estabelecer relações entre o ouvido, os seres humanos, o ambiente sonoro e a sociedade.

Mais tarde, Truax (2001), parceiro de Schafer, acrescenta a percepção sonora ao conceito de paisagem sonora. Kang (2007) conecta o conceito de paisagem sonora com a percepção do indivíduo ou da sociedade e o complementa quando o relaciona à cultura. Cain e Jenning (2013) apresentam mais um aspecto no conceito de paisagem sonora, o tempo. Estes autores define paisagem sonora como a composição de fontes sonoras múltiplas variáveis no tempo e espaço. Em todas as definições apresentadas o contexto é um elemento relevante, definido como a inter-relação de pessoa, atividade e lugar no espaço e tempo.

De acordo com a *European Landscapes Convention*, o termo paisagem é definido como uma área percebida por pessoas, cujo o caráter é o resultado da ação e interação de fatores naturais e/ou humanos (EUROPA, 2000). Nota-se que a percepção norteadada por um contexto é o elemento chave e similar para definição de paisagem e paisagem sonora. As duas definições

são baseadas na construção perceptual e no fenômeno físico, o que difere uma da outra é o fenômeno físico, pois na paisagem sonora ele é o ambiente sonoro.

O território básico de estudos sobre paisagem sonora é interdisciplinar, e está situado entre a ciência, a sociedade e a arte. Com base no Quadro 03 apresentado por Schafer (1977, p. 208), foi possível identificar as principais áreas envolvidas e respectivamente a pergunta que as mesmas propõem responder.

Quadro 3: Principais aspectos analisados no estudo da paisagem sonora.

Acústica	Psicoacústica	Semântica	Estética
O que os sons são?	Como são percebidos?	O que significa?	O sentimento que gera?

Fonte: Adaptado de SCHAFER, 1977.

A acústica pertence à área da engenharia, ela visa definir matematicamente o que são os sons e suas características físicas. A psicoacústica pertence à área da psicologia e está inteiramente ligada à subjetividade, por exemplo, um som de uma música com intensidade acima do recomendado para saúde auditiva poderá ser percebido como positivo se pertencer ao estilo musical preferido do ouvinte. A semântica pertence à área da comunicação, que estuda as funções e significados dos sons. E por fim a estética, destinada a área do artista, poeta e compositor, essa categoria trata das relações emocionais e afetivas causadas ao escutar determinado som (SCHAFER, 1977).

O pesquisador que se debruçar sobre os estudos da paisagem sonora deverá conhecer e respeitar sua interdisciplinaridade e complexidade. Deve-se considerar as limitações nas análises, pois formular uma impressão exata de uma paisagem sonora é mais difícil, quando comparada à paisagem visual, pois não há um mecanismo como o da impressão instantânea que a fotografia consegue criar (SCHAFER, 1977).

A paisagem sonora carrega as marcas do lugar e dos indivíduos, é substancial para definição da identidade (SCHAFER, 1977). Além de comportar todos os sons de um determinado lugar, a paisagem sonora é influenciada por características físicas do meio, tais como: presença, proximidade e quantidade de barreiras acústicas existentes (paredes, árvores), materiais das ruas e calçadas, umidade e topografia (FERRETI, 2011). As características físicas e os habitantes formam um ciclo responsável pelo conteúdo sonoro do lugar.

Os sons que compõe a paisagem sonora das cidades são como polifonias, várias melodias desenvolvidas independentemente, mas dentro da mesma totalidade. São sons originados por fontes distintas e escutados como um todo, eles podem evocar emoções específicas (KANG, 2007).

Uma paisagem sonora de qualidade atende a três requisitos básicos, são eles: variações (presença de muitos sons diferentes), complexidade (presença de sons complexos, sons monótonos e repetitivos não resultam em uma paisagem sonora interessante) e equilíbrio funcional e acústico (contexto espacial, temporal, social e cultural do entorno) (TRUAX, 2001).

Alguns fatores podem interferir na percepção de uma paisagem sonora, são eles: a atividade, demografia, tempo e espaço (TRUAX, 2001). Esses fatores estão esquematizados na Figura 07.

Figura 7: Fatores que influenciam na percepção da paisagem sonora.

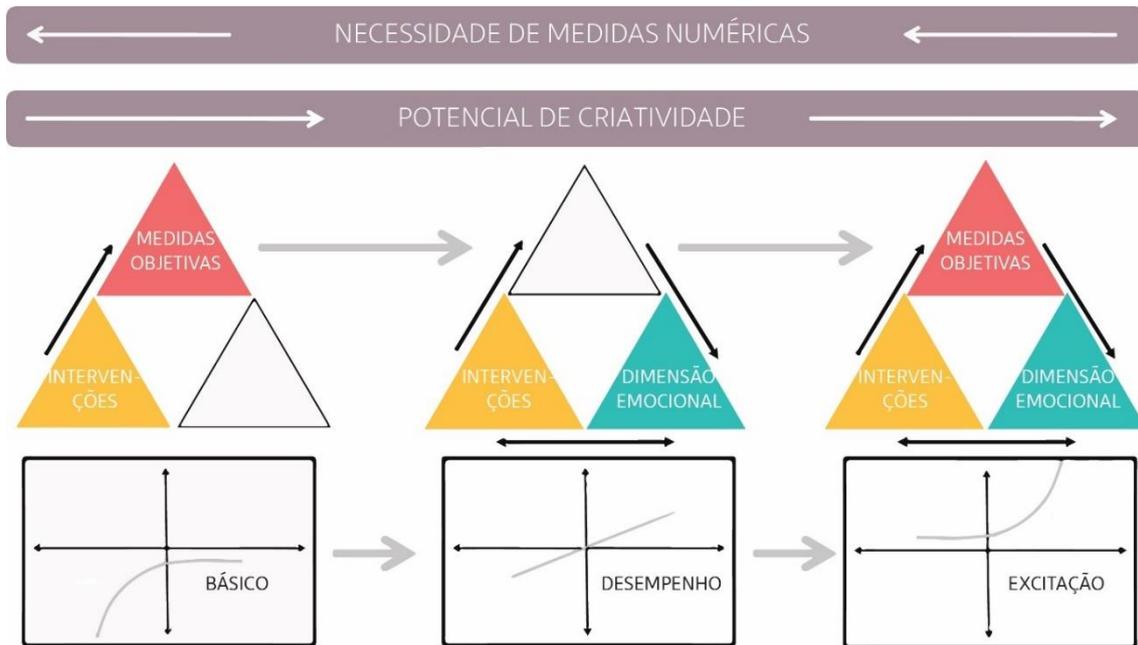


Fonte: Autora.

A atividade desempenhada pelo ouvinte no ambiente sonoro implicará diretamente no grau de percepção sonora, principalmente se para realizá-la for demandada mais atenção. Há variação na interferência da demografia, visto que ela dependerá da percepção de cada indivíduo, ou grupos de indivíduos, seja por idade, gênero, limitações físicas, entre outros. O tempo deve ser avaliado quanto à sua duração, à frequência e ao turno, pois o mesmo som, em turnos diferentes, pode ser percebido de formas distintas. E, por fim, o espaço, que engloba as características morfológicas do ambiente sonoro (TRUAX, 2001).

Os ouvintes críticos e os usuários do espaço possuem um nível de engajamento maior com a paisagem sonora, quando comparados aos controladores de ruídos. Estes últimos estão mais interessados em eliminar os incômodos causados pelos ruídos e em cumprir a legislação de forma objetiva. O avaliador da paisagem sonora deve considerar, além das medidas objetivas e intervenções, a dimensão emocional, para aproximar sua avaliação dos usuários do espaço (CAIN; JENNING, 2013) (Figura 08).

Figura 8: Formas de avaliação do ambiente sonoro e os respectivos desempenhos.



Fonte: Adaptado de Cain; Jenning, 2013.

É fundamental compreender a importância da paisagem sonora de um espaço para seus habitantes, antes de quantificar numericamente os níveis sonoros em excesso. Ao considerar os aspectos quantitativos e qualitativos na avaliação da paisagem sonora será possível identificar, criar e preservar os sons interessantes e culturalmente significativos (CAIN; JENNING, 2013).

2.5.1 Contexto Internacional

Murray Schafer, o pioneiro nos estudos sobre paisagem sonora, no final da década de 60 criou um grupo de pesquisa na Simon Fraser University, em Vancouver, Canadá, intitulado de “The World Soundscap Project” (WSP) (HOLTZ, 2012).

Nas décadas seguintes, após a criação do WSP, vários pesquisadores ao redor do mundo iniciaram pesquisas com visões muito diferentes entre si (HOLTZ, 2012). Em 1993, foi criado o “World Forum for Acoustic Ecology”, uma organização que promove congressos, desenvolve pesquisas e estudos sobre a paisagem sonora. Desde o ano 2000, o grupo disponibiliza em seu website espaços para debates interdisciplinares sobre a temática da paisagem sonora.

Os principais autores sobre paisagem sonora na contemporaneidade é Jian Kang com o livro *Urban sound Enviroment* (2007) e Brandon Labelle com o livro *Acoustic Territories: Sound culture and everyday life* (2010).

2.5.2 Contexto Nacional

As discussões sobre paisagem sonora são recentes no Brasil, existem trabalhos sobre a temática em diversas áreas como música, arquitetura e urbanismo, geografia, história e meio ambiente. A seguir serão abordados os trabalhos sobre paisagem sonora mais relevantes para o desenvolvimento desta dissertação.

A dissertação de Holtz (2012) tratou de uma avaliação da paisagem sonora do parque Villa Lobos em São Paulo, levando em consideração o contexto e a percepção humana. O autor fez uma mescla na análise, apresentou mapas de ruídos clássicos com as quantificações dos níveis de pressão sonora e uma avaliação qualitativa do *Soundscape*. Nas considerações finais, o autor propôs recomendações para otimização dos *soundscaapes* analisados. No ano de desenvolvimento da dissertação, Holtz (2012) apontou apenas uma produção, em desenvolvimento, sobre paisagem sonora no Brasil. Tratava-se de uma tese de doutorado realizada em Belém sobre *soundscaapes* de parques públicos (SOARES e COELHO, 2010).

Neumann (2014) avaliou a qualidade ambiental e urbana da rua Teodoro Sampaio, em São Paulo, com enfoque no controle de ruídos e determinação de sons positivos que qualificam o espaço público. A autora elaborou mapas de eventos sonoros nos quais foram realizadas medições objetivas para produção de mapas de níveis de pressão sonora. Na avaliação qualitativa foi realizada aplicação dos questionários aos moradores. Em suas considerações finais, notou-se que a percepção da qualidade urbana é impactada pela intensidade do som.

O trabalho de Torres (2014), geógrafo, trata sobre paisagem sonora e sons religiosos, apresenta relações estabelecidas entre a paisagem sonora e a construção da identidade religiosa. O objeto de estudo foi a comunidade religiosa da Igreja Adventista da Promessa do Bairro Alto, na cidade de Curitiba-PR. Foram investigados os sons produzidos dentro da igreja e exploradas as vivências religiosas e as experiências dos indivíduos com o sagrado, por meio de uma avaliação qualitativa de uma pesquisa participante. Percebe-se que a temática sobre paisagem sonora no Brasil é recente e crescente.

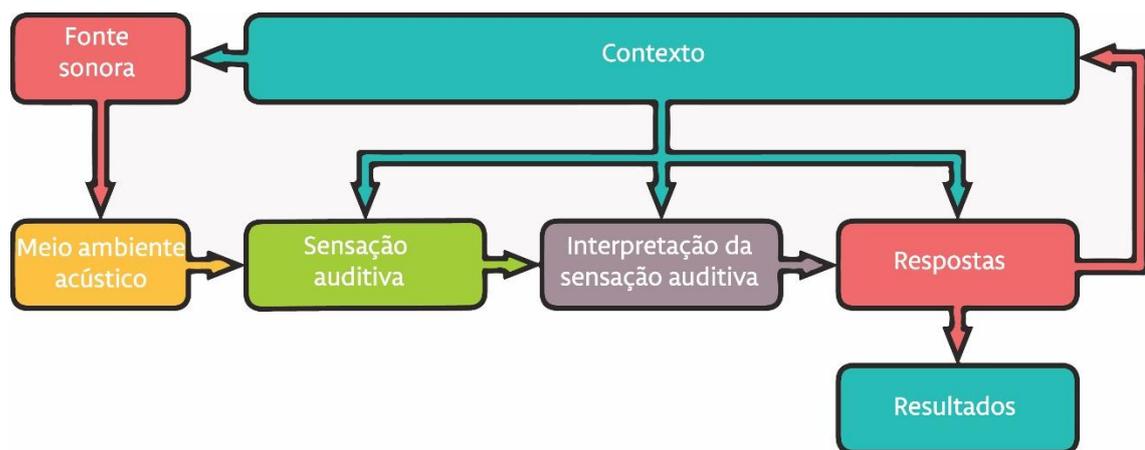
2.5.3 Normatização - ISO 12 913-1

Após a criação do conceito de paisagem sonora, muitos trabalhos foram desenvolvidos com uma diversidade de opiniões. O conceito tornou-se idiossincrático, ou seja, a maneira de se posicionar diante das questões era própria de cada pessoa (subjativa). Para atender à necessidade de uma norma que oriente os trabalhos sobre paisagem sonora surgiu a ISO 12913-1:2014 (ISO, 2014). Esta Norma visa permitir o amplo consenso internacional sobre a definição de paisagem sonora.

A norma apresenta a definição da paisagem sonora, que é o estudo dos sons de uma área a partir da percepção e do contexto (físico, social, cultural e econômico). Para compreender o conceito, são definidos os principais termos estruturais, são eles: fontes sonoras (sons gerados pela natureza ou atividades humanas), ambiente acústico (todos os sons das fontes sonoras modificadas pelo ambiente), paisagem sonora (ambiente acústico percebido por pessoas diante de um contexto) (ISO, 2014).

A ISO 12913-1 apresenta um diagrama esquemático com o processo de percepção do ambiente acústico (Figura 09). Em um determinado contexto (social, cultural, econômico), há fontes sonoras, estas em conjunto concebem o ambiente acústico, este quando interpretado por pessoas no contexto citado, proporciona a sensação auditiva. Posteriormente, a percepção leva à interpretação da sensação auditiva para buscar respostas e resultados. O contexto deve ser considerado em todas as etapas necessárias para obter os resultados (ISO, 2014).

Figura 9: Diagrama dos aspectos considerados na avaliação da paisagem sonora.



Fonte: Adaptado da ISO 12913, 2014.

Descrito o processo para avaliação da paisagem sonora, faz-se necessária uma explicação mais detalhada de cada parte que a compõe. A paisagem sonora se origina de *fontes sonoras* (tráfego rodoviário, pássaros, passos, vozes, edificações) distribuídos no espaço e no tempo. O *ambiente acústico* é o som de todas as fontes sonoras modificadas pelo ambiente. A *sensação acústica* é o primeiro contato do indivíduo com o ambiente acústico. É com a percepção dos sons que ocorre a *interpretação da sensação auditiva*. As *respostas* incluem reações como emoção e comportamento. Os *resultados* são consequências a longo prazo facilitada ou permitida pelo ambiente acústico, incluem atitudes, crenças, julgamentos, hábitos, experiência do indivíduo, qualidade de vida (ISO, 2014).

Para exemplificar o diagrama de avaliação da paisagem sonora, são apresentadas duas situações distintas:

- Na primeira, um indivíduo adepto da religião católica vai a um templo evangélico. Dentro desta edificação, as fontes sonoras principais originam a música e a palavra falada. Com a junção de todos os sons ouvidos (vozes, música, veículos) é formado o ambiente acústico. A sensação auditiva do lugar se dará quando o aparelho auditivo do indivíduo detectar as ondas sonoras, a partir da sua percepção é que os sons serão interpretados. Como o nível de pressão sonora do referido templo está mais elevado, ao que está habituado nas celebrações católicas, a resposta da interpretação será o incômodo sonoro. Dessa forma, o indivíduo se sente mal, desconfortável e como resultado resolve não voltar mais àquela celebração.
- Na segunda situação, o contexto foi alterado e o indivíduo que vai ao culto evangélico é um indivíduo adepto da religião evangélica, então ele está no mesmo ambiente sonoro descrito anteriormente, porém a interpretação da sensação auditiva já é alterada por influência do contexto, suas respostas são emoções positivas de conforto e o resultado é voltar à celebração religiosa.

2.5.4 Caminhada sonora

O passeio sonoro é uma exploração da paisagem sonora de um determinado lugar, com uma partitura como guia (SCHAFER, 1977). A partitura é um mapa onde serão anotados os sons observados durante o passeio, para uma melhor análise, alguns pesquisadores utilizam gravadores de som.

A caminhada sonora, também conhecida como soundwalk, é uma etapa fundamental na avaliação da paisagem sonora. Nesse processo há a percepção sonora da fonte. Ele não pode ser considerado como um fim, e sim como um meio para uma melhor avaliação da paisagem sonora (CAIN; JENNING, 2013).

Há duas formas de processamento dos sons por parte dos ouvintes, a primeira é a audição holística, que processa a paisagem sonora como um todo (nenhum evento sonoro específico pode ser isolado), a segunda é a audição descritiva, que identifica as fontes sonoras. (KANG, 2007). É importante ressaltar que a audição descritiva deve indicar as dimensões psicológicas e sociais de uma fonte sonora na paisagem sonora.

A exploração da caminhada sonora tem sido fundamental para percepção auditiva de estudiosos da paisagem sonora. Esse processo explora o som com a audição ativa, ouvindo todos os sons ambientais enquanto se deslocam no espaço e tempo. Dessa forma, é possível estabelecer as inter-relações do som, movimento, espaço e tempo (KANG, 2007).

Kang (2007) defende que antes de uma avaliação quantitativa dos níveis de pressão sonora, é de grande importância fazer a avaliação qualitativa da percepção do som, e a caminhada sonora faz parte dessa avaliação, pois permite que o pesquisador vivencie os sons em estudo. Esse procedimento, substancial na análise da paisagem sonora, poderia ser utilizado não só por pesquisadores como também ser adotado nas escolas para introduzir a educação acústica.

2.5.5 Marco sonoro

Marco sonoro é o som da comunidade, que é único ou possui qualidades que o torna especialmente significativo ou notado pelos habitantes do lugar (SCHAFER, 1977). Sendo assim, um bairro pode não soar como outro, um lugar pode possuir elementos sonoros que caracterizam forma de expressão própria.

Os sons de um lugar e seus marcos sonoros compõem a identidade sonora, definida por Ferreti (2011) como o conjunto de traços sonoros característicos de um lugar, que permite a quem habita o reconhecer e se sentir parte dele. Os sons fundamentais de um determinado lugar são importantes para o reconhecimento de uma cultura, pois ajudam a delinear o perfil da população.

Truax (2001) trata da importância do reconhecimento dos sons históricos, definidos como sons significativos o suficiente para serem lembrados. Os sons históricos podem vir a se tornar marcos sonoros, fundamentais para definir uma área espacialmente, temporalmente, socialmente e culturalmente.

Uma comunidade acústica quando familiarizada com seus sons, como atividades compartilhadas, rituais, instituições predominantes, com ciclos diários ou sazonais, podem facilmente reconhecer o significado da paisagem sonora (TRUAX, 2001).

Os marcos sonoros estão relacionados com a cultura, como por exemplo, as manifestações de músicas em espaços públicos, sons de feiras livres, de estádios, de rituais religiosos, entre outros. Esses sons são gerados por eventos pontuais, que se repetem com uma certa frequência, em um determinado local e é reconhecido como importante por seus habitantes.

De acordo com Schafer (1977), o que o analista da paisagem sonora precisa fazer é identificar os aspectos sonoros significativos. A importância de um som é estabelecida devido a sua individualidade, quantidade e preponderância (Figura 10). A individualidade representa a identidade do som, os aspectos que o caracteriza como único. A quantidade corresponde ao

número de vezes que um determinado tipo de som é percebido e a preponderância diz respeito a superioridade do som diante dos demais, marcada pela sua importância.

Figura 10: Aspectos sonoros significativos para identificar um marco sonoro.



Fonte: Autora.

2.5.6 Silêncio

[...] Antes de existir a voz, existia o silêncio

O silêncio...

Foi a primeira coisa que existiu

O silêncio que ninguém ouviu

Astro pelo céu em movimento

O som do gelo derretendo

O barulho do cabelo em crescimento e a música do vento

E a matéria em decomposição

A barriga digerindo o pão

Explosão de semente sobre o chão

Diamante nascendo do carvão

Homem, pedra, planta, bicho, flor

Luz elétrica, tevê, computador

Batedeira, liquidificador

Vamos ouvir esse silêncio meu amor

Amplificado no amplificador

Do estetoscópio do doutor

Do lado esquerdo do peito, esse tambor

(Silêncio – Arnaldo Antunes)

O trecho da música “silêncio” de Arnaldo Antunes retrata as alterações na paisagem sonora, como as mudanças dos sons com a chegada da tecnologia e o crescimento das cidades, consequentemente, a diminuição dos sons naturais e aumento dos sons tecnológicos. O cantor reflete a presença de som onde imaginava não existir.

Fora do burburinho das cidades, o campo era acessível com seus sons naturais. A modernidade teria afastado do homem essas oportunidades, identificando a ausência de som

com a ausência de vida, e estabelecendo uma era onde vigora apenas a noção do caráter negativo e indesejável do silêncio (FERREIRA, 2008).

Cage (1961) define o silêncio como ausência total de sons e afirma só existir na inaudibilidade. “Silêncio é ausência de som, é negro” (SCHAFER, 1986, p. 59). Portanto, a qualidade sonora dos ambientes não visa alcançar o silêncio, e sim controlar os ruídos e potencializar os sons positivos, contribuindo dessa forma para qualidade de vida dos ouvintes.

2.6 Os sons da fé

Na época dos profetas e épicos, a audição era mais vital do que a visão, pois informações importantes como, a palavra de Deus, a história das tribos e tantas outras eram ouvidas e não vistas (SCHAFER, 1977). Ainda segundo Schafer (1977, p.51), “[...] a palavra de Deus chegou até o homem originalmente através do ouvido, e não do olho. Ao reunir seus instrumentos e fazendo ruídos impressionantes, o Homem esperava por sua vez, chegar ao ouvido de Deus.” Ainda hoje a maioria das religiões repassam seus ensinamentos por meio do som. Nas celebrações religiosas a audição é o sentido dominante devido a sua capacidade de sensibilizar o emocional humano.

O conforto acústico de um templo religioso agrega valor ao conjunto arquitetônico, até porque o local da celebração religiosa é a união e o equilíbrio perfeito entre o espiritual e o material. A arquitetura nesses ambientes deve permitir a canalização da energia com o ser que ali vai de encontro com sua fé (NICOLAS, 2001). Os fiéis se identificam com o espaço sonoro, reconhecem os sons e interagem, o que resulta na reciprocidade de ações entre o ser religioso e o espaço religioso.

Da mesma forma que ocorre o reconhecimento e identificação com os sons religiosos, há também o sentimento de estranheza do ser religioso para com os sons de outras religiões, como bem afirma Torres (2014, p. 86):

[...] pode-se afirmar que as paisagens sonoras das missas católicas, independente da localidade do templo, apresentam semelhanças, o que permite ao católico sentir-se pertencente à Igreja Católica em qualquer missa que assista, ainda que seja em outro templo que não o que costume frequentar. Porém, quando comparadas a um culto realizado em uma igreja protestante ou em um terreiro de candomblé, as paisagens sonoras são diferentes, o que será suficiente para que o religioso católico não tenha o mesmo sentimento de pertencimento em um culto que não seja católico.

Truax (2001) define os três estágios do ouvir, o primeiro é “ouvir em busca” refere-se à escuta analítica, onde o ouvinte está sintonizado com o que quer ouvir. O segundo é “ouvir na prontidão” (considerado como estágio intermediário), é quando a atenção do ouvinte está pronta

para receber informações significativas, mas o foco da atenção é dirigido à outra parte. E a terceira é a “escuta de fundo” ou escuta distraída, é quando o ouvinte está envolvido em outra atividade. Nas celebrações religiosas o estágio do ouvir definido por Truax (2001) que melhor se enquadra é o “ouvir analítico”, pois os fiéis participam das celebrações em sintonia com os sons.

Nas últimas décadas, a diversificação dos cultos religiosos no Brasil tem originado um perfil de estabelecimentos religiosos que se adaptam aos imóveis já existentes, construídos para outros fins. Cada segmento religioso se utiliza de estratégias próprias para se adequar ao meio urbano, consolidar-se como igreja e conquistar novos fiéis. Cada templo apresenta sonoridade própria, guardando semelhanças entre as religiões de mesmas denominações. Os sons da fé, portanto, podem se propagar no espaço urbano e vir a compor a paisagem sonora local.

2.6.1 Os templos na cidade

Lecioni (2003) debate as mudanças nas relações entre espaço e tempo, citando as dinâmicas das grandes cidades como a principal causa para o abandono da monocentralidade urbana. Essa questão foi originada principalmente devido ao crescimento da malha urbana, do espraiamento urbano, da necessidade de novas centralidades para atender bairros mais distantes do centro histórico e da necessidade de proximidade dos indivíduos aos serviços oferecidos na cidade.

O espaço é configurado em função do processo produtivo geral da sociedade (CARLOS, 2001). É notável que os templos seguem essa dinâmica, espalhando-se diversificadamente pelo tecido urbano para atender a necessidade da população de proximidade com os serviços.

A pluralidade de templos foi acentuada após a Constituição Federal de 1988, que estabelece o livre direito de culto à sociedade brasileira, ao mesmo tempo em que garante a tranquilidade da vida cotidiana (GENARI, 2015).

Os templos são fontes pontuais de ruído urbano, pois uma parcela significativa dos rituais necessitam de sonorização e não possuem o adequado tratamento acústico, imprescindível para obter qualidade acústica na edificação (OLIVEIRA, 2014).

Nos espaços religiosos o projeto de arquitetura deveria considerar a acústica como condicionante importante para o conforto ambiental, tanto internamente como no entorno do edifício. As aberturas nas superfícies são caracterizadas como componentes que prejudicam o isolamento acústico⁶ de uma edificação, responsáveis pela transmissão do som para o meio

⁶ Serve para evitar a entrada de ruído intruso no ambiente e a saída dos ruídos originados dentro da edificação. (SOUZA; ALMEIDA; BRAGANÇA, 2006).

urbano (OLIVEIRA; OITICICA, 2013). Os sons oriundos dos templos podem compor a paisagem sonora local, deve-se analisar se será um som positivo, neutro ou negativo. Para obter essa informação é primordial considerar o contexto local e a percepção dos usuários do espaço, pois se a maior parcela dos moradores for religiosa os sons podem não incomodar.

2.7 Mapas sonoros

O mapeamento sonoro é uma ferramenta que possibilita a informação visual do comportamento acústico de uma área geográfica, num momento determinado. Os mapas sonoros são considerados como um meio eficiente para intervenções no ambiente urbano e para o planejamento urbano (MARDONES, 2009). Essa não é uma ferramenta nova, os mapas de ruídos têm sido produzidos em vários países desde a década de 60 (HOLTZ, 2012).

De acordo com Holtz (2012), as técnicas de mapeamento sonoro aliadas às normas de predição sonora podem ser ferramentas importantes para o planejamento urbano, e na avaliação e formulação de diretrizes para controle dos ruídos urbanos.

Mardones (2009, p.9) apresenta várias contribuições que o mapa de ruído pode trazer para complementar o planejamento urbano municipal e territorial:

1. A quantificação do ruído na área em estudo e possibilidade de avaliar a exposição da população.
2. A disponibilização de uma base de dados, para planejamento urbano: localização de atividades ruidosas e de zonas mistas e sensíveis;
3. Modelar diferentes cenários de evolução futura e realizar a previsão do impacto sonoro de infraestruturas e atividades ruidosas ainda em projeto.

Em alguns países o ruído é considerado um fator importante inclusive no momento de escolher um hotel ou lugar para morar. No mapa de ruído de Londres, por exemplo, é possível saber o nível de ruído apenas com o nome da rua ou código postal (MARDONES, 2009). As pesquisas brasileiras sobre mapeamento sonoro ainda estão em fases embrionárias quando comparadas às pesquisas realizadas em países desenvolvidos.

Alguns pesquisadores adotaram recortes de cidades brasileiras para fazer o mapeamento sonoro, como por exemplo, no Rio de Janeiro foi simulado o mapa de ruído de Copacabana (MARDONES, 2009), em São Carlos o recorte para mapeamento sonoro foi realizado na parte central da cidade (GIUNTA, 2013), em Salvador foi no bairro Imbuí (SOUZA, 2012), em Maceió foram mapeados dois bairros litorâneos, Cruz das Almas e Jatiúca (ALENCAR et al. 2015). Atualmente, o Grupo de Estudos do Ambiente Sonoro (GEAS) da Universidade Federal de Alagoas está desenvolvendo o mapeamento sonoro da cidade de Maceió, capital alagoana.

Para elaboração dos mapas sonoros, existem quatro metodologias que podem ser adotadas: 1. por medições reais em pontos previamente determinados, 2. por meio de predição⁷ (não requer medições), 3. por meio de simulação com inserção de fatores que afetam o ruído, 4. sistema misto (predições se completam com as medições reais) (MARDONES, 2009).

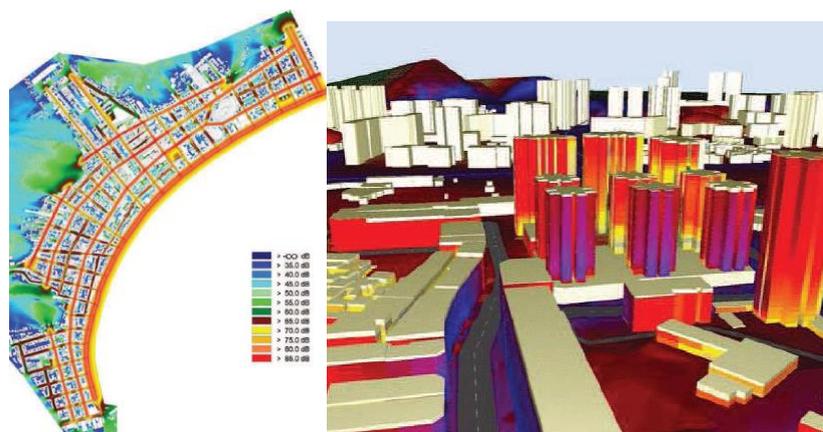
Existem diversos softwares para produção de mapas sonoros, com destaque para o SoundPlan, Predictor – LimA, o IMMI, e o Cadna-A. Este último é um dos programas mais utilizados, é conhecido internacionalmente e será utilizado na elaboração dos mapas sonoros deste trabalho. As informações sobre o software serão apresentadas no item a seguir.

2.7.1 Software Cadna-A

O software Cadna-A tem como objetivo principal calcular e apresentar os níveis de ruídos ambientais, pode ser utilizado para estudar o impacto ambiental de ruídos industriais, de shoppings, de estradas, ferrovias, aeroportos, enfim de cidades inteiras (DATAKUSTIK, 2012). O software trabalha em várias escalas, com predição de ruídos em escalas locais, como também em análises detalhadas de grandes cenários (METZEN, 2009).

O Cadna-A é um dos programas mais indicados para mapeamento sonoro pelos membros da comunidade Europeia (EUROPA, 2002). Ele considera normas internacionais para os cálculos e é possível obter valores estatísticos de impacto acústico na população por meio de representações gráficas de mapas bidimensionais e tridimensionais (Figura 11) (MARDONES, 2009).

Figura 11: Visualização 2D e 3D, respectivamente, de mapeamentos sonoros.



Fonte: DATAKUSTIK, 2012.

⁷ Método que prevê os resultados por meio de cálculos que consideram os aspectos físicos do modelo, não requer medições reais.

O programa permite a edição de componentes que influenciam na propagação do som, como coeficiente de absorção e reflexão e a inserção de barreiras sonoras. Permite ainda, a realização de predição do ruído e da propagação do som, apresentando (por meio de mapas e modelos de três dimensões) áreas coloridas que correspondem a intervalos de valores de níveis de pressão sonora.

Algumas pesquisas brasileiras sobre mapeamento sonoro adotaram o Cadna-A para elaboração e simulação dos modelos, dentre elas cita-se: Barros (2016), que analisou o impacto do ruído de canteiros de obras na circunvizinhança. Em suas análises considerou diversas fases da construção e simulou variações de cenários futuros. A utilização do software foi voltada para a propagação sonora de uma fonte pontual no meio urbano. Já Giunta (2013) utilizou o software Cadna-A e o método francês NMPB Routes-2008⁸ para desenvolvimento do mapa acústico em frações centrais da cidade de São Carlos.

A maioria das pesquisas sobre mapeamento de ruído realizadas no Brasil utilizam o software Cadna-A para avaliar o impacto do ruído veicular em centros urbanos. Como exemplo, o trabalho de Mardones (2009), que elaborou o mapeamento acústico de Copacabana no Rio de Janeiro, com enfoque no ruído rodoviário.

O Cadna-A (DATAKUSTIK, 2012) possibilita: desenhar objetos em três dimensões; simular as influências de reflexões e difrações na propagação sonora; fazer mapas verticais e horizontais com cores que representam os níveis de pressão sonora; detectar os níveis de pressão sonora nas fachadas das edificações; simular a propagação do som de uma fonte pontual; detectar o nível de pressão sonora em qualquer ponto do mapa, antes mesmo da simulação; obter uma vista 3D do modelo construído para melhor compressão da área, principalmente quando há variações nas alturas da edificação.

Para fazer as simulações, deve-se elaborar o modelo em três dimensões, mais próximo possível da realidade quanto a topografia e volumetria das edificações. Esse modelo pode ser importado em diversos formatos, inclusive o dxf, elaborado no programa AutoCad (AUTODESK, 2016). As informações ficam separadas por “layers” sobrepostos, que podem ser ligados e desligados quando necessário. Com o modelo configurado no Cadna-A, deve-se identificar e caracterizar as fontes de ruídos e finalizar com o cálculo para simulação.

8 Modelo recomendado pela Directiva 2002/49/EC, Conselho Europeu (EUROPA, 2002).



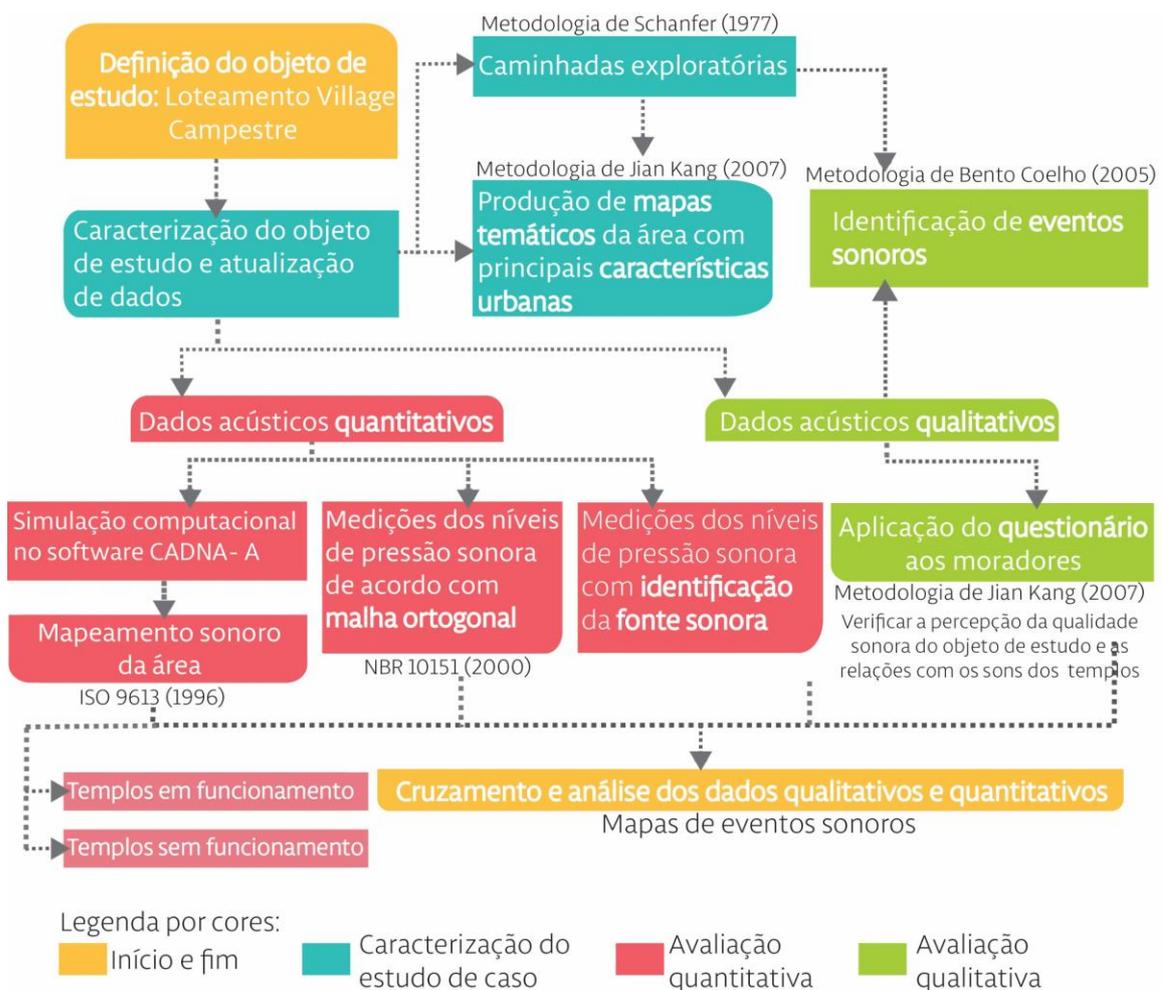
O método

3 O método

Para a elaboração desse trabalho foi adotado o método misto aplicado a um estudo de caso. De acordo com Gil (2002), o estudo de caso é um estudo profundo de um ou poucos objetos para obter um amplo e detalhado conhecimento. O método misto é constituído por mais de um método, neste caso o quantitativo e qualitativo. O método quantitativo considera o que pode ser quantificável, classifica os dados em números para analisá-los. O método qualitativo considera as relações entre o mundo real e o sujeito, neste método há interpretação dos fenômenos e atribuição de significados (CRESWELL, 2007).

A Figura 12 apresenta um diagrama metodológico com as etapas da pesquisa que serão detalhadas posteriormente. O diagrama apresenta também alguns autores escolhidos como referência para as etapas metodológicas e permite identificar por cores as etapas que se enquadram nos métodos qualitativos e quantitativos.

Figura 12: Diagrama metodológico.



Fonte: Autora.

A seguir serão descritas as sete etapas metodológicas de acordo com a ordem de execução, são elas: 1. definição do estudo de caso; 2. caracterização do estudo de caso; 3. levantamento dos templos; 4. produção de mapas temáticos; 5. dados acústicos quantitativos; 6. dados acústicos qualitativos; 7. cruzamento e síntese dos dados.

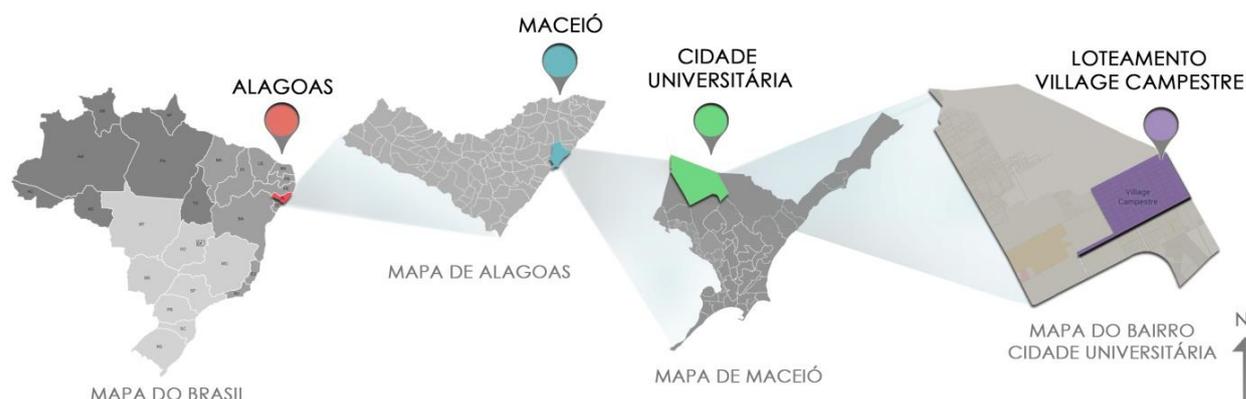
3.1 Definição do estudo de caso

Avaliar os impactos sonoros provocados por templos na paisagem sonora de uma área residencial requer primeiramente, a identificação da localização com características que se enquadrem a tal objetivo. Nessa busca do lugar ideal para desenvolver o estudo, foram coletadas três informações fundamentais para a escolha, apresentadas a seguir.

Primeiramente, foram levantados os dados de reclamações referentes ao incômodo por poluição sonora registrados pela Secretaria Municipal de Proteção ao Meio Ambiente - SEMPMA. As denúncias apontavam a Cidade Universitária (Figura 13) como o bairro de maior índice de reclamações quanto aos altos índices sonoros provocados por templos (ALENCAR; ALVES; OITICICA, 2013).

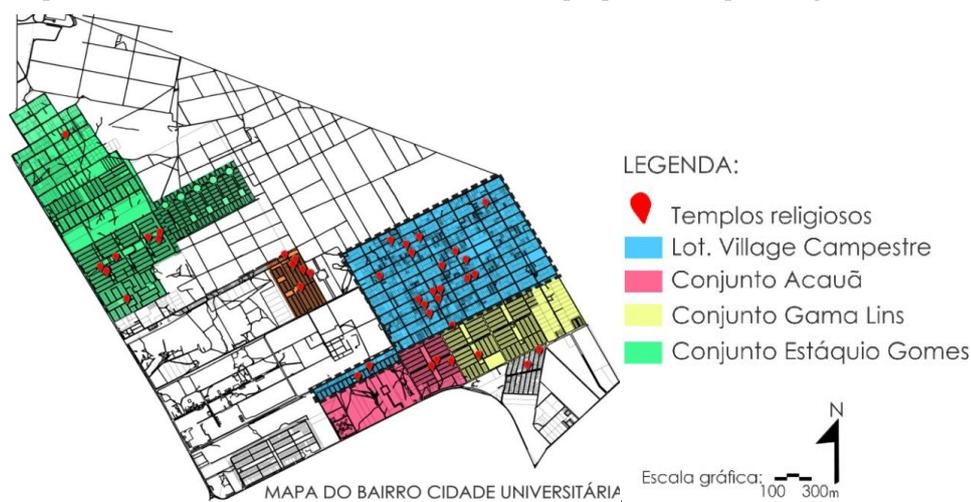
Posteriormente, identificado o bairro com maior índice de reclamações, foi analisado o mapa do bairro Cidade Universitária, através da Base Cartográfica de Maceió (MACEIÓ, 2000). Notou-se uma maior concentração de templos religiosos no sudeste do bairro, onde está situado o Loteamento Village Campestre I e II (Figura 14).

Figura 13: Localização da área em estudo.



Fonte: Autora, mapas adaptados.

Figura 14: Mapa do Bairro da Cidade Universitária, com destaque para os templos religiosos localizados na área.



Fonte: Adaptado da Base cartográfica de Maceió (MACEIÓ, 2000).

A última informação pertinente para delimitação do estudo de caso foi coletada em visita realizada na Superintendência Municipal de Controle e Convívio Urbano (SMCCU). Nessa visita, foi realizado o levantamento da região com maior índice de irregularidades de templos, relacionados à edificação e funcionamento. Novamente foi apontado o loteamento Village Campestre, escolhido para o estudo de caso.

A área do loteamento Village Campestre I e II é de aproximadamente 263 ha, onde 93% do total pertence à parte do Village Campestre II. Devido a extensão da área foi delimitado um recorte para o estudo da paisagem sonora. Na Figura 15, a área em amarelo possui a maior concentração de templos de acordo com a Base Cartográfica de Maceió (MACEIÓ, 2000), e corresponde a 32% da área do loteamento.

Figura 15: Recorte da área para objeto de estudo.

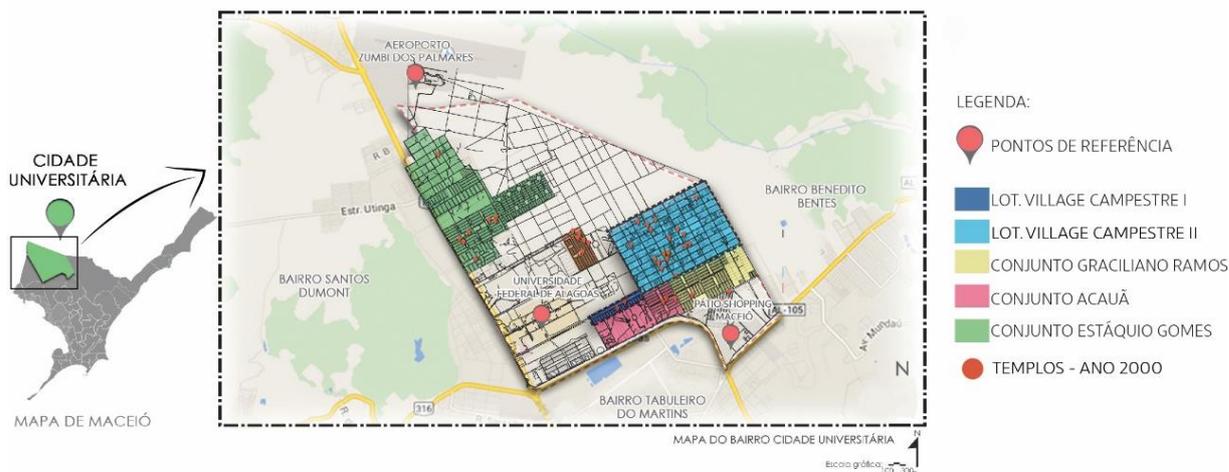


Fonte: Adaptado da Base cartográfica de Maceió (MACEIÓ, 2000).

3.2 Caracterização do estudo de caso

O loteamento Village Campestre está localizado na parte alta da cidade de Maceió, capital alagoana. Junto a outros loteamentos como Graciliano Ramos, Estáquio Gomes, formam o bairro Cidade Universitária. Para situar melhor o bairro Cidade Universitária, pode-se citar alguns importantes pontos de referência, como a Universidade Federal de Alagoas, o aeroporto Zumbi dos Palmares e o shopping Pátio Maceió (Figura 16).

Figura 16: Divisão do loteamento Village Campestre I e II, e principais pontos de referência do bairro Cidade Universitária.



Fonte: Adaptado do Google Maps, 2016.

O Village Campestre faz parte da ZR-2 (zona residencial), por ser uma ocupação recente da década de 70, possui uma quantidade significativa de lotes desocupados. O loteamento é dividido em duas partes, o Village Campestre I, o primeiro a ser ocupado, e Village Campestre II, posteriormente habitado.

O Village Campestre I é um conjunto habitacional, que corresponde a menor parcela do território e possui um uso predominantemente residencial (Figura 17a). Já no Village Campestre II, as construções se apresentam sem padronizações. As mesmas ocupam cerca de 90% do território e apresentam diversidades de uso, como residencial e comercial (Figura 17b).

Figura 17: (a) Foto do loteamento Village Campestre 01. (b) Foto do loteamento Village Campestre II.



Fonte: Autora.

Para caracterizar o objeto de estudo, fez-se necessária a coleta de informações urbanísticas da área e o levantamento do perfil dos moradores. Foram utilizados, respectivamente, os conceitos de Bistafa (2011) sobre propagação sonora, de Kohlsdorf (1996) sobre morfologia urbana e a plataforma do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Cada característica analisada e a sua importância para a avaliação do ambiente sonoro deste estudo foi sintetizada no Quadro 04, apresentado a seguir.

Quadro 4: Síntese da caracterização do estudo de caso e a finalidade da análise de cada aspecto.

Caracterização do lugar		
Características	Finalidade	
Perfil socioeconômico	Compreender o perfil e as dinâmicas da população local. Esse aspecto faz parte do contexto, elemento que permeia toda análise da paisagem sonora.	
Morfologia Urbana	Malha	A malha viária foi utilizada para a locação dos pontos de medição dos níveis de pressão sonora, sua configuração indicou o método ideal (apresentado no item 3.5.1).
	Macroparcelamento	A identificação das quadras possibilitou sínteses macro do lugar, como por exemplo a distribuição de templos por quadra.
	Microparcelamento	A análise dos lotes com o cruzamento das informações contidas na densidade construída e no código de urbanismo de Maceió, possibilitou analisar os recuos, elemento importante na propagação do som.
	Densidade construída	A densidade construída foi fundamental na análise de interferências do meio construído na propagação som, esse fator interfere na difusão, absorção, reflexão, reverberação do som.
	Áreas verdes	A presença de vegetação pode favorecer a absorção de ruídos (BISTAFA,2011), sua análise auxiliou na identificação de áreas com potenciais sonoros compostas por sons naturais como pássaros e o vento ao balançar as folhas.
	Uso e ocupação	Conhecer os principais usos foi fundamental para estabelecer o perfil da paisagem sonora local, pois os usos das edificações denunciam os sons produzidos pelas mesmas.
	Gabarito das edificações	A altura das edificações possibilitou a análise sobre absorção, difusão do som e as relação com a reverberação e barreiras acústicas.

Fonte: Autora.

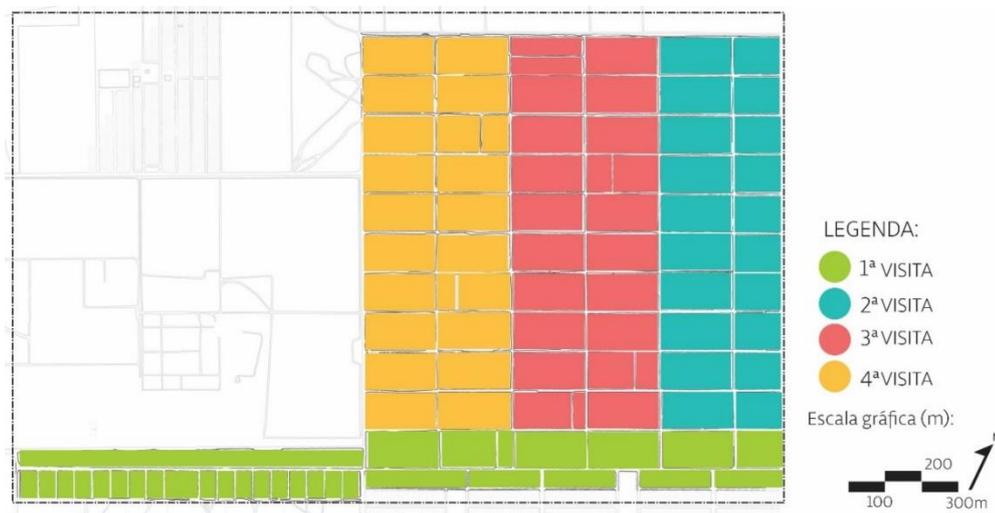
Com a finalidade de identificar as características apresentadas no quadro foram realizadas visitas ao loteamento, para levantamento fotográfico, filmagens e identificação dos usos. Na produção dos mapas sobre malha, macroparcelamento, microparcelamento, densidade construída e áreas verdes foi utilizada a Base Cartográfica de Maceió (MACEIÓ, 2000) com o auxílio do Google Earth (GOOGLE, 2016).

3.3 Levantamento dos templos

Após a definição e caracterização da área de estudo foi realizado o levantamento dos templos existentes no loteamento Village Campestre I e II. O resultado deste levantamento atualizou os dados obtidos em 2014⁹, ano que iniciou os estudos na área.

Por meio do mapa da região, foram traçados os caminhos a serem percorridos no loteamento. Nesta etapa, foram realizadas quatro visitas *in loco*, em cada uma foi executado um levantamento de aproximadamente vinte quadras (Figura 18). Todos os templos encontrados foram fotografados, enumerados e mapeados. Essa etapa metodológica foi fundamental para a identificação do perfil físico dos templos.

Figura 18: Recorte da área para objeto de estudo.



Fonte: Adaptado da Base cartográfica de Maceió (MACEIÓ, 2000).

3.4 Produção de mapas temáticos da área

A partir da Base Cartográfica de Maceió (MACEIÓ, 2000), foram realizadas atualizações no mapa do loteamento Village Campestre no software AutoCad (AUTODESK, 2016) e os mapas temáticos, correspondentes as etapas metodológicas apresentadas, foram produzidos pelos softwares Illustrator CS6 (ADOBE, 2016) e Photoshop CS6 (ADOBE, 2016).

Esses programas computacionais foram escolhidos por oferecerem ferramentas que potencializam a representação gráfica e possibilitam a organização de dados por camadas. A produção dos mapas contou com as informações fornecidas pelo Google Earth (GOOGLE, 2016).

Os mapas produzidos correspondem aos temas trabalhados na caracterização do objeto de estudo, são eles: malha, macroparcelamento, microparcelamento, densidade construída,

⁹ Ano que foi produzido o primeiro levantamento dos templos no Village Campestre (OLIVEIRA, 2014).

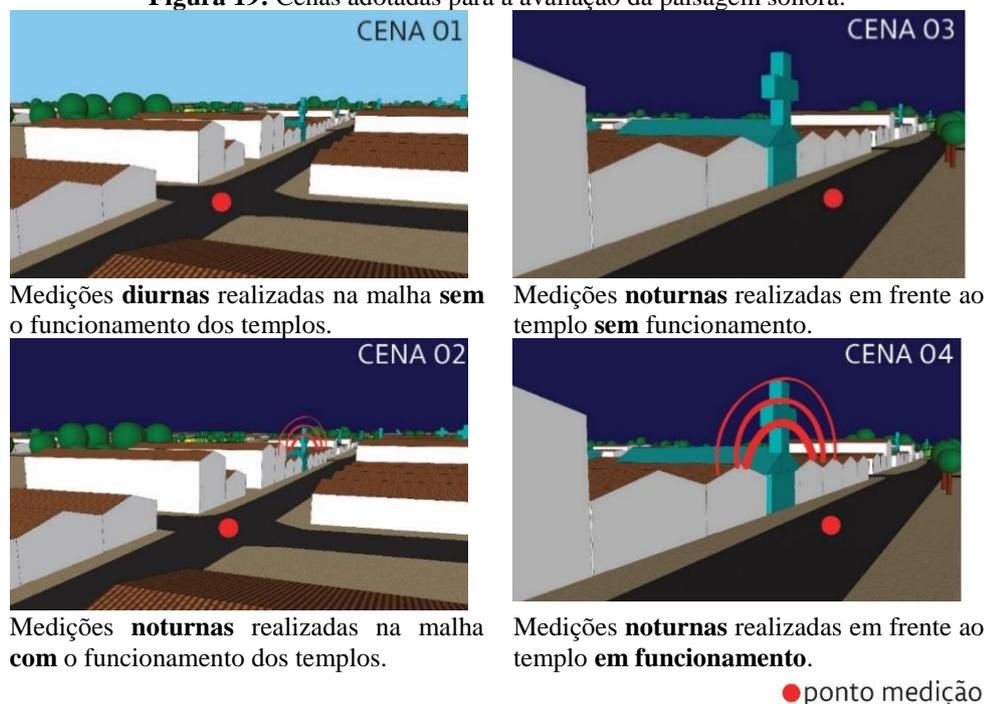
relações inter-volumétricas, áreas verdes e uso e ocupação. Também foram elaborados os mapas quantitativos dos templos, correspondentes aos anos 2000, 2014 e 2016, mapa de mudança, permanência e extinção de templos e mapa quantitativo de templo por quadra.

3.5 Dados acústicos quantitativos

Para levantamento dos dados acústicos quantitativos foram realizados os procedimentos de medições dos níveis de pressão sonora (NPS's) em duas situações, a primeira com pontos de medição definidos por uma malha e a segunda com pontos de medições posicionados em frente as fontes sonoras, os templos. Os dados obtidos nas medições foram utilizados para produzir as simulações computacionais.

Nas três etapas da avaliação quantitativa foram utilizados cenários distintos para as medições, com e sem funcionamento dos templos e em turnos diferentes. A Figura 19 apresenta os quatro cenários adotados para a avaliação, são eles: cena 01 – medições diurnas nos pontos da malha sem funcionamento dos templos; cena 02 – medições noturnas nos pontos da malha com funcionamento dos templos; cena 03 – medições noturnas em frente aos templos sem funcionamento e; cena 04 – medições noturnas em frente aos templos em funcionamento.

Figura 19: Cenas adotadas para a avaliação da paisagem sonora.



Fonte: Autora.

A seguir serão descritas as etapas metodológicas correspondentes aos dados acústicos quantitativos.

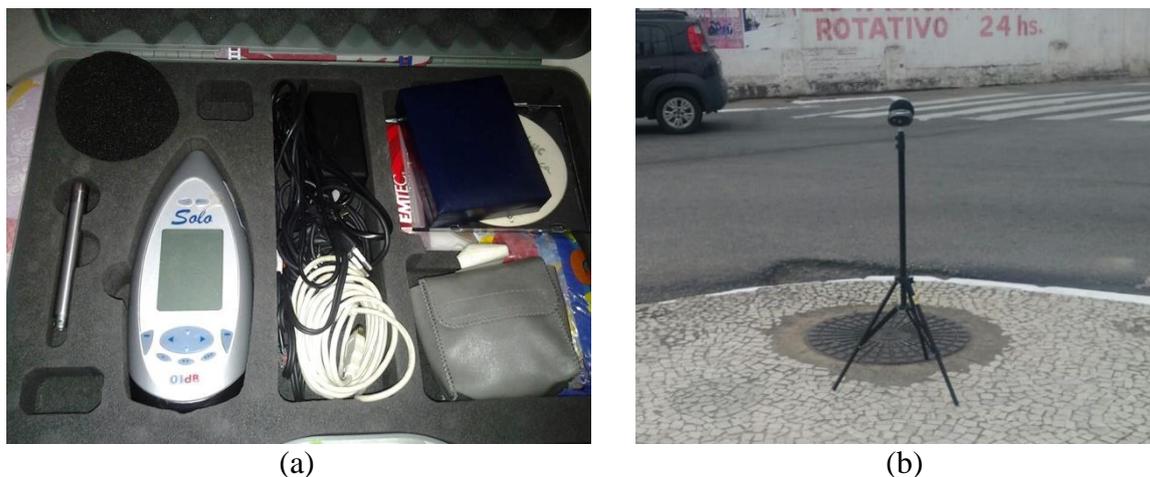
3.5.1 Medições dos níveis de pressão sonora

Foram realizadas medições *in loco* de acordo com os procedimentos sugeridos pela NBR 10151 – Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas Visando o Conforto da Comunidade (ABNT, 2000). As medições dos NPS's foram realizadas de duas maneiras, a primeira em pontos definidos por uma malha ortogonal e a segunda em pontos posicionados próximos às fontes sonoras, neste caso, os templos. Os procedimentos de medições foram efetuadas nos turnos diurno e noturno.

O equipamento adotado foi o medidor de pressão sonora¹⁰ da 01dB- Metravib Solo (figura 20a), que já fornece o LAeq¹¹ em diversas bandas de frequência. Medindo o som em dB (A), significa dizer que o filtro A é considerado o mais representativo da curva de sensibilidade auditiva.

Para realizar as medições o equipamento foi calibrado, assim como é exigido pela ABNT 10151. Ainda segundo a Norma, o equipamento foi posicionado em um tripé a 1,20m do piso e com distância mínima de 2m do limite da edificação (figura 20b).

Figura 20: (a) Decibelímetro 01dB – Metravib. (b) Posicionamento do decibelímetro a 1,20m do piso.



Fonte: Autora.

3.5.1.1 Pontos definidos por uma malha

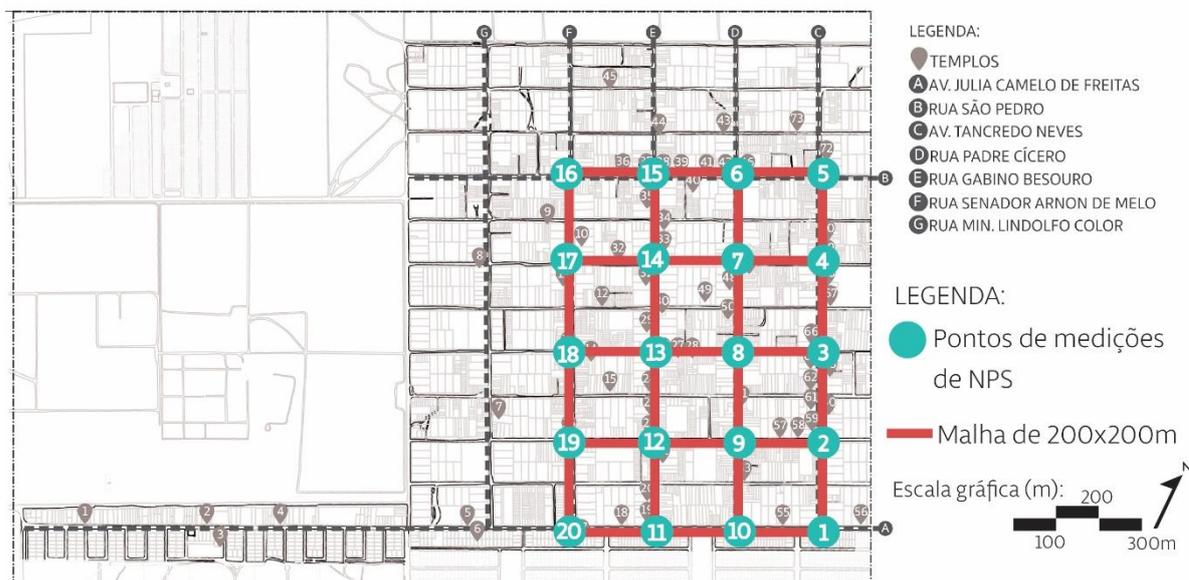
Foi determinada uma malha de 200x200m na área de maior concentração de templos, com a demarcação de vinte pontos de medições, um ponto a cada dois quarteirões (Figura 21). Esse tipo de malha foi adotada para possibilitar uma análise mais precisa, devido à proximidade dos pontos, quando considerada na escala urbana (MARDONES, 2009). As medições dos NPS's nos pontos da malha aconteceram em dois turnos, matutino e vespertino, com duração

¹⁰ Também chamado de decibelímetro, esse equipamento registra em dB a pressão sonora do local ou os níveis de intensidade, com filtros de ponderação em A, B, C ou D. (SOUZA et al, 2006).

¹¹ Nível de pressão sonora equivalente dB (A).

de dez minutos em cada ponto, a finalidade dessas medições foi obter os NPS's do loteamento durante o dia, com as dinâmicas diurnas do loteamento sem o funcionamento dos templos.

Figura 21: Pontos de medições dos níveis de pressão sonora.



Fonte: Adaptado da Base cartográfica de Maceió (MACEIÓ, 2000).

Nas medições de NPS nos pontos determinados pela malha foram avaliados os cenários 01 e 02. O cenário 01 diurno sem funcionamento dos templos e o cenário 02 noturno com funcionamento dos templos (Figura 22).

Figura 22: Cenas adotadas para as medições dos NPS's nos pontos determinados pela malha.



Medições **diurnas** realizadas na malha **sem** o funcionamento dos templos.

Medições **noturnas** realizadas na malha **com** o funcionamento dos templos.

Fonte: Autora.

O Quadro 05 foi estruturado para sistematizar os dados de medições, com identificação dos pontos, respectivamente, das ruas, do turno e da duração de cada medição. O procedimento de medições acústicas realizadas em escala urbana, geralmente, possui duração de dez a quinze minutos (MOSCATI, 2013). Para este trabalho foi adotado o tempo de dez minutos.

Quadro 5: Dados das medições de NPS nos pontos determinados na malha.

Medições em pontos determinados por malha			
Pontos	Localização	NPS	Turno / Duração
x	Avenida, rua, travessa	dB (A)	10min

Fonte: Autora.

3.5.1.2 Com reconhecimento da fonte sonora pontual

As medições de NPS das fontes sonoras pontuais (templos) ocorreram em dois cenários distintos, o primeiro com o templo em funcionamento e o segundo sem funcionamento. Os dados obtidos nesta etapa metodológica serviram para comparação do ambiente sonoro com e sem os sons da fé. Todas as medições aconteceram em período noturno, nos domingos, esse foi o horário e o dia com maior número de templos funcionando concomitantemente.

Foram adotados dois cenários para as medições com reconhecimento das fontes sonoras, ambos noturnos sem e com funcionamento dos templos, cena 03 e 04 (Figura 23). As medições foram realizadas na calçada em frente aos templos, seguindo as recomendações da NBR 10.151 - Acústica do Ruído em Áreas Habitadas Visando o Conforto da Comunidade – procedimento (ABNT, 2000).

Figura 23: Cenas adotadas para as medições de NPS's com reconhecimento da fonte sonora.

Medições **noturnas** realizadas em frente ao templo **sem** funcionamento.

Medições **noturnas** realizadas em frente ao templo **em funcionamento**.

Fonte: Autora.

Segue a estruturação dos dados das medições no Quadro 06.

Quadro 6: Dados das medições com identificação da fonte sonora pontual.

Medições de NPS com identificação das fontes sonoras (templos)			
Nome do templo	Localização	NPS	Turno / Duração
Identificação do templo	Avenida, rua, travessa	Noturno	10min

Fonte: Autora.

3.5.2 Simulação computacional

O software utilizado para produção dos mapas sonoros, por meio de simulações computacionais, foi o Cadna-A (DATAKUSTIK, 2012) versão 4.4. Vale ressaltar que a licença para utilização do programa pertence ao Grupo de Estudos do Ambiente Sonoro (GEAS) da Universidade Federal de Alagoas (Figura 24).

Figura 24: Licença do Software Cadna-A para a Universidade Federal de Alagoas.



Fonte: DATAKUSTIK, 2016.

As simulações foram realizadas em dois cenários. O primeiro com a inserção dos dados dos NPS's reais resultados das medições acústicas nos pontos determinados na malha (cena 01). E a segunda com a inserção dos dados dos NPS's coletados em frente aos templos religiosos (cena 04) (Figura 25). Dessa forma, obteve-se respectivamente os mapas sonoros diurnos sem funcionamento dos templo e noturno com funcionamento dos templos no loteamento Village Campestre. Foram aplicadas as metodologias da retícula e das zonas específicas para elaboração dos mapas.

Figura 25: Cenas adotadas para a simulação computacional.



Medições **diurnas** realizadas na malha **sem** o funcionamento dos templos.

Medições **noturnas** realizadas em frente ao templo **em funcionamento**.

Fonte: Autora.

A metodologia da retícula corresponde a uma trama com medidas proporcionais à área, nos nodos são colocadas estações de medições (MARDONES, 2009). Essa metodologia foi utilizada para produzir os mapas diurnos do Village Campestre, sem o funcionamento dos templos. Nesse trabalho, foi utilizada a malha de 200x200m, com as estações de medições determinados nos nodos, mapa apresentado no item 3.5.1 sobre medições de NPS.

A metodologia das zonas específicas possui pontos de medições determinados de acordo com o tipo de fonte a ser avaliada (MARDONES, 2009). Essa metodologia foi aplicada para elaboração dos mapas noturnos, com o funcionamento dos templos. Os pontos de medições foram determinados de acordo com o posicionamento do templos. A principal finalidade desses mapeamentos é analisar o comportamento acústico da área estudada com e sem o funcionamento das edificações religiosas.

Para fazer as simulações, foi elaborado um modelo em três dimensões, mais próximo possível da realidade quanto a topografia e volumetria das edificações. Para isso, foi utilizada a Base Cartográfica de Maceió (MACEIÓ, 2000) e exportada do programa AutoCad (AUTODESK, 2016) para o Cadna-A (DATAKUSTIK, 2012) em modelo dxf.

No Cadna-A (DATAKUSTIK, 2012) foram configuradas as camadas do modelo, a partir da identificação do que é via, edificação e fonte pontual (templos). Posteriormente, foram colocados os receptores sonoros e calculado o modelo.

Para a realização dos cálculos no modelo, foi necessário segmentar a área de estudo, devido a quantidade de volumes superior à permitida pelo pacote do software, que limita o cálculo de até 1000 objetos. Os dados de entrada, configurados no programa, foram sistematizados no Quadro 07, apresentado a seguir:

Quadro 7: Dados de entrada para simulação computacional no software Cadna-A.

Dados de entrada para simulação – Cadna-A versão 4.4	
Parâmetros	Valores inseridos no software
Norma emissão rodoviária	RLS-90
Norma propagação sonora	ISO 9613
Coefficiente de incerteza de propagação	$3 \cdot \log_{10}(d/10)$
Malha de cálculo	1 x 2 m
Malha por área	5
Número de reflexões	1
Absorção do solo	0.20
Absorção das edificações	0.21
Pavimento da Rodovia	Estritamente RLS-90
Interpolação do Grid	9*9
Altura do receptor	1.20m
Espaçamento do receptor	2.0 x 2.0m
Distância máxima receptor – receptor	10000.0m
Distância mínima fonte – receptor	2.0m
Temperatura média	30°C
Umidade relativa	80%

Fonte: Autora.

Foram adotadas as normas padrões do software Cadna-A (DATAKUSTIK, 2012), a malha de cálculo foi de 1x2m para obter maior precisão dos resultados, os valores de absorção e reflexão adotados foram os que melhor retratavam o cenário construído. A altura do receptor foi de 1,20m, a mesma adotada nas medições acústicas e recomendadas pela NBR 10151 (ABNT, 2000), a distância mínima da fonte e receptor foi de 2,0m, também recomendadas pela Norma. Já os valores de temperatura média e umidade relativa, foram aproximados aos dados climáticos da cidade de Maceió.

3.6 Dados acústicos qualitativos

Para levantamento dos dados acústicos qualitativos foram realizados os procedimentos de identificação dos eventos sonoros do loteamento Village Campestre, a partir da percepção do pesquisador e da aplicação do questionário aos moradores. A seguir, serão descritas as etapas metodológicas.

3.6.1 Caminhadas exploratórias e identificação de eventos sonoros

Nesta etapa foram realizadas caminhadas exploratórias para identificação dos eventos sonoros do loteamento Village Campestre. Como já visto, essas caminhadas exploratórias são denominadas por Schafer (1977) como passeio sonoro e correspondem a exploração da paisagem sonora de um lugar norteada por uma estratégia e pelo mapa do local. LaBelle (2010) define esse método como avaliação qualitativa do ambiente sonoro. Nesta avaliação é utilizada a audição descritiva, que identifica as fontes sonoras.

Foram descritos os eventos sonoros identificados nos vinte pontos determinados no mapa. Utilizou-se a mesma demarcação de pontos das medições dos NPS's, para obter uma comparação dos dados qualitativos e quantitativos (Figura 26).

Figura 26: Ponto para identificação de eventos sonoros do loteamento Village Campestre.



Fonte: Adaptado da Base cartográfica de Maceió (MACEIÓ, 2000).

Foi elaborado o Quadro 08 para identificação de eventos sonoros, com reconhecimento dos pontos, dos eventos sonoros escutados, do som em destaque nos eventos sonoros, e das sensações causadas ao ouvinte, neste caso o pesquisador.

Quadro 8: Identificação dos eventos sonoros por pontos da malha, sons predominantes e sensações causadas.

Identificação de eventos sonoros			
Pontos	Eventos sonoros	Som predominante	Sensação
Identificação do ponto de medição.	Quais os eventos sonoros identificados no ponto de medição?	Qual o som que se destaca?	Quais os sentimentos que o som causa no pesquisador?

Fonte: Autora.

3.6.2 Aplicação do questionário aos moradores

Essa etapa constitui-se a partir da metodologia proposta por Kang (2007), no seu livro “Urban Sound Enviroment”, baseada na análise da percepção sonora de pessoas de um determinado lugar. Foi elaborado um questionário com perguntas subjetivas, objetivas de duas escolhas (sim ou não) e objetivas de múltipla escolha, com o intuito de investigar as relações dos moradores com o lugar e os sons advindos dos templos.

Para as perguntas de múltipla escolha foi utilizada a escala de likert que mede atitudes de comportamento, utilizando opções de respostas que variam de um extremo a outro. De acordo com Pereira (2004, p. 67):

Em 1932, Likert propôs uma escala de cinco pontos com um ponto médio para registro da manifestação de situação intermediária, de indiferença ou de nulidade, do tipo “ótimo”, “bom”, “regular”, “ruim”, “péssimo”. Essa escala tornou-se um paradigma da mensuração qualitativa e desde então tem sido largamente aplicada, quer na forma original quer em adaptações para diferentes objetos de estudo.

O questionário foi composto por perguntas ordenadas que foram respondidas de forma objetiva pelo informante. As questões tratadas foram esquematizadas por temáticas: 1. Dados do entrevistado; 2. relações do morador com o urbano; 3. percepção dos sons; 4. sons dos templos (Quadro 09).

Quadro 9: Estruturação do questionário.

Questionário
Dados do entrevistado
Questionário nº Idade: Endereço: Religião: Dia da entrevista/ turno:
Sobre a paisagem sonora Você vive em local tranquilo?

Parâmetros urbanos				
1	2	3	4	5
Muito conhecido	Conhecido	Meio termo	Pouco conhecido	Desconhecido
Muito confortável	Confortável	Meio termo	Desconfortável	Muito desconfortável
Muito calmo	Calmo	Meio termo	Agitado	Muito agitado
Muito verde	Pouco verde	Meio termo	Artificial	Muito artificial
Muito organizado	Organizado	Meio termo	Desorganizado	Muito desorganizado
Muito fraco	Fraco	Meio termo	Intenso	Muito intenso

Percepção dos sons						
<ul style="list-style-type: none"> Quais sons você escuta agora? 1. _____ 2. _____ 3. _____						
<ul style="list-style-type: none"> Quais os sons você escuta diariamente? 1. _____ 2. _____ 3. _____						
<ul style="list-style-type: none"> Existe algum som do loteamento que o incomode? Sim () Não () Se sim, qual? _____						
<ul style="list-style-type: none"> Existe algum som que o agrada no loteamento? Sim () Não () Se sim, qual? _____						
Qual edificação faz mais barulho no loteamento?						
<table border="1"> <tr> <td>Residências ()</td> <td>Igrejas ()</td> <td>Escolas ()</td> <td>Bares ()</td> <td>Comércio ()</td> <td>Outros ()</td> </tr> </table>	Residências ()	Igrejas ()	Escolas ()	Bares ()	Comércio ()	Outros ()
Residências ()	Igrejas ()	Escolas ()	Bares ()	Comércio ()	Outros ()	
Sobre os sons da fé						
Os sons produzidos pelas igrejas são:						
<table border="1"> <tr> <td>Muito agradável ()</td> <td>Agradável ()</td> <td>Adequado ()</td> <td>Desagradável ()</td> <td>Muito desagradável ()</td> </tr> </table>	Muito agradável ()	Agradável ()	Adequado ()	Desagradável ()	Muito desagradável ()	
Muito agradável ()	Agradável ()	Adequado ()	Desagradável ()	Muito desagradável ()		
Os sons produzidos pelas igrejas são:						
<table border="1"> <tr> <td>Muito alto ()</td> <td>Alto ()</td> <td>Adequado ()</td> <td>Baixo ()</td> <td>Muito baixo ()</td> </tr> </table>	Muito alto ()	Alto ()	Adequado ()	Baixo ()	Muito baixo ()	
Muito alto ()	Alto ()	Adequado ()	Baixo ()	Muito baixo ()		

Fonte: Autora.

Cada dado coletado atende a uma justificativa de análise para este trabalho. O **endereço** foi coletado para situar geograficamente os sons ouvidos diariamente pelo entrevistado, a fim de produzir mapas sonoros. Os dados sobre **religião** foram abordados para relacionar a religião dos entrevistados com as perguntas que tratam das igrejas. A pergunta “**você vive em um local tranquilo?**” foi elaborada para investigar se os moradores relacionam os ruídos à falta de tranquilidade. **Os parâmetros urbanos** serviram para compreender as relações dos moradores com o loteamento. **A percepção dos sons** foi fundamental para identificar os sons percebidos pelos moradores e para compreender os sons positivos e/ou negativos do lugar, foram anotados os três primeiros sons respondidos pelos moradores. E, por fim, a pergunta sobre os **templos**, substancial na análise das relações entre os moradores e os sons provenientes dos templos.

O questionário foi aplicado no período diurno durante dois dias da semana. Foram realizadas amostras acidentais com moradores do loteamento. Foi realizada uma amostragem

de cinquenta entrevistados, divididos nas quatro ruas principais do loteamento, com maior concentração de templos, foram elas: avenida Tancredo Neves, rua Padre Cícero, rua Gabino Besouro, rua Senador Arnon de Melo (Figura 27). O público alvo foi pessoas que transitavam pela rua, identificados como moradores locais.

Figura 27: Ruas onde foram realizadas as aplicações dos questionários.



Fonte: Adaptado da Base cartográfica de Maceió (MACEIÓ, 2000).

As respostas foram sistematizadas no software Excel (MICROSOFT, 2016) em um banco de informações que possibilita ao pesquisador cruzar os dados, por exemplo, investigar a religião do entrevistado que percebe os sons das igrejas como agradáveis. Ou ainda, identificar o endereço do entrevistado que diz não ouvir os sons advindos dos templos, para detectar se o mesmo mora em uma área de menor concentração de edificações religiosas.

3.7 Cruzamento e síntese dos dados

Nesta etapa foram tabulados os dados obtidos ao executar os procedimentos metodológicos descritos acima, buscando analisar as correlações por meio de sobreposição de mapas e condensar todas as informações para otimizar as análises.

Todo o conteúdo e as respectivas análises e discussões serão apresentados nos próximos capítulos. A Figura 28 esquematiza onde os resultados de cada etapa metodológica serão apresentados e discutidos.

Figura 28: Esquematização das etapas metodológicas e organização dos dados coletados.



Fonte: Autora.



O lugar e a fé

4 O lugar e a fé: Análise e diagnóstico

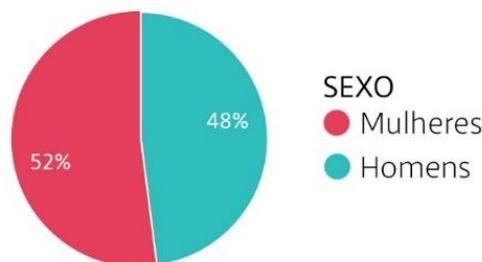
Neste capítulo será apresentada a análise e o diagnóstico do estudo de caso (recorte do loteamento Village Campestre II). A seguir serão analisadas as informações socioeconômicas do bairro Cidade Universitária, onde o loteamento está situado e os dados sobre os templos situados na área. Estas análises consideram o loteamento Village Campestre I e II, com destaque para o recorte do estudo de caso.

4.1 Perfil sócio econômico

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) não disponibiliza informações referentes ao loteamento, o nível territorial que mais se aproxima é o bairro. Portanto, os dados socioeconômicos se referem ao bairro Cidade Universitária, onde está localizado o loteamento Village Campestre I e II, em Maceió - AL.

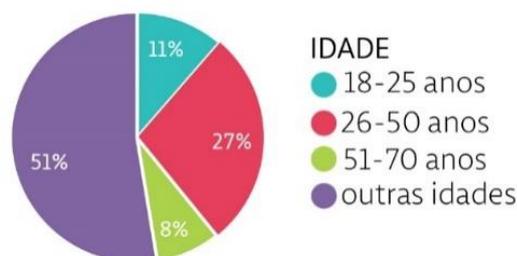
O bairro da Cidade Universitária possui 71.441 habitantes (IBGE, 2010), mesmo com um quantitativo próximo de homens e mulheres, o sexo feminino é a maioria com 52% (IBGE, 2010) (Gráfico 01). Quanto à idade foram pesquisadas as faixas etárias adotadas no questionário elaborado para aplicação com os moradores do loteamento. Constata-se que, dentre as faixas etárias escolhidas, a maioria da população possui idade entre 26 a 50 anos (Gráfico 02) (IBGE, 2010).

Gráfico 1: Sexo dos moradores do bairro Cidade Universitária.



Fonte: IBGE, 2010.

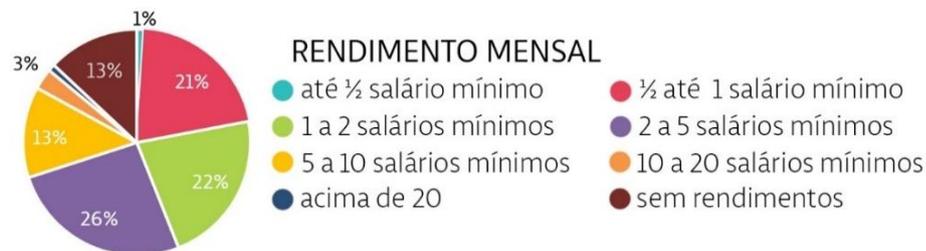
Gráfico 2: Idade dos moradores do bairro Cidade Universitária.



Fonte: IBGE, 2010.

O bairro Cidade Universitária é de classe média baixa, os moradores sem rendimentos mensais e com rendimento de até dois salários mínimos correspondem a mais da metade da população (Gráfico 03) (IBGE, 2010).

Gráfico 3: Classificação dos templos por religião.



Fonte: IBGE, 2010.

É possível estabelecer relações entre o perfil socioeconômico de uma população e a concentração de templos, pois as igrejas podem funcionar como um meio de assistência social, que não desampara os mais necessitados, estando mais concentradas em áreas vulneráveis com população de perfil econômico baixo (OLIVEIRA, 2014).

4.2 Morfologia urbana

Para investigação da forma do meio urbano por meio de suas partes físicas é realizado o estudo da morfologia urbana (LAMAS, 2004). No espaço urbano, as características físicas são de extrema importância para análise do ambiente acústico, pois a configuração do espaço influencia no comportamento e propagação do som (BISTAFA, 2011), consequentemente, na paisagem sonora.

Serão debatidos a seguir os aspectos da morfologia urbana considerados importantes para entendimento da paisagem sonora do loteamento Village Campestre I e II. A análise desses aspectos foi fundamentada pelos conceitos de Bistafa (2011) e Kohlsdorf (1996), sendo eles: malha, macroparcelamento, microparcelamento, densidade construída, áreas verdes, uso e ocupação do solo e relações inter-volumétricas.

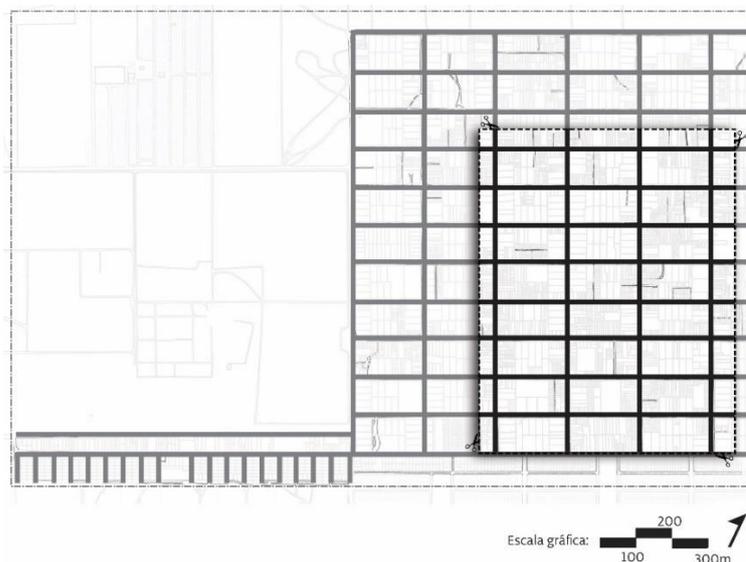
4.2.1 Malha

O loteamento Village Campestre possui malha urbana racionalista¹², seus canais de circulação são formados por formas geométricas retangulares, todo território é dividido modularmente (Figura 29). Essa configuração favorece a demarcação e localização dos pontos de medição dos níveis de pressão sonora, visto que possibilita uma distribuição mais uniforme.

¹² Formadas por leis geométricas primárias (KOHLSDORF, 1996).

Os pontos de medições dos NPS's, quando realizados em espaços públicos, na maioria das vezes são posicionados nas vias de circulação. A partir do estudo da malha urbana do loteamento, foi determinada a metodologia de retícula para a elaboração dos mapas urbanos.

Figura 29: Malha viária do Loteamento Village Campestre I e II com destaque para o recorte.

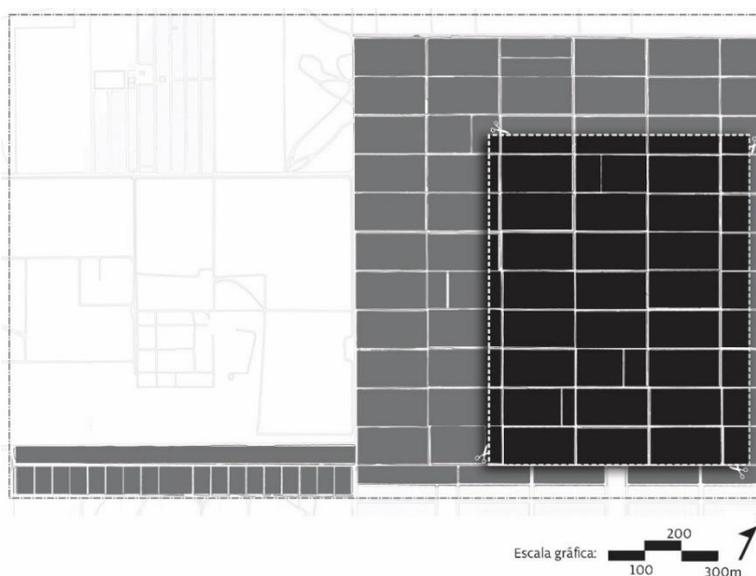


Fonte: Adaptado da Base cartográfica de Maceió (MACEIÓ, 2000).

4.2.2 Macroparcelamento

No loteamento Village Campestre I e II as quadras são figuras simples e regulares, retângulos repetidos de forma acentuada, com proporções e dimensões repetitivas (Figura 30). Na análise do ambiente sonoro, pode-se classificar os níveis de pressão sonora por quadra. A divisão e reconhecimento do macroparcelamento do loteamento, ajudará a observar graficamente a distribuição dos templos no espaço urbano.

Figura 30: Macroparcelamento do Loteamento Village Campestre com destaque para o recorte.

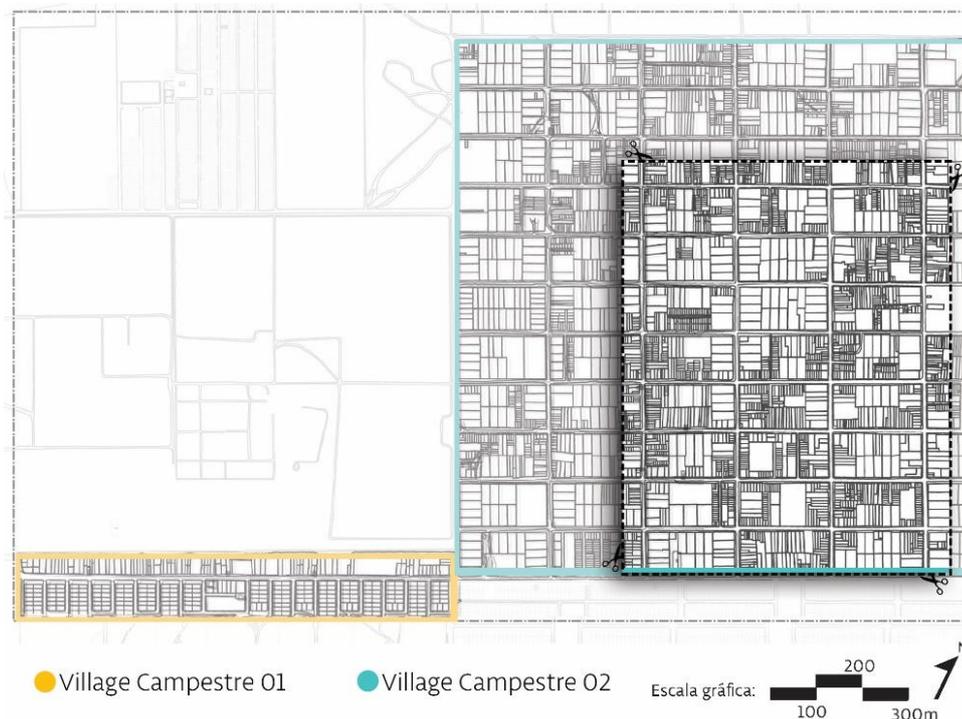


Fonte: Adaptado da Base cartográfica de Maceió (MACEIÓ, 2000).

4.2.3 Microparcelamento

O microparcelamento do Village Campestre I é modular, formado por lotes padronizados, pois a área é formada por um conjunto habitacional. O microparcelamento do loteamento Village Campestre II (onde está situado o recorte), há mais variações, possui uma configuração dentro da composição de formas retangulares com diversidade de tamanhos e proporções (Figura 31). Essa aleatoriedade de dimensões pode ser justificada pelo desmembramento de terrenos e construção de vilas (Figura 32).

Figura 31: Microparcelamento do loteamento Village Campestre com destaque pra o recorte.



Fonte: Adaptado da Base cartográfica de Maceió (MACEIÓ, 2000).

Figura 32: Casas do loteamento Village Campestre.



Fonte: Autora.

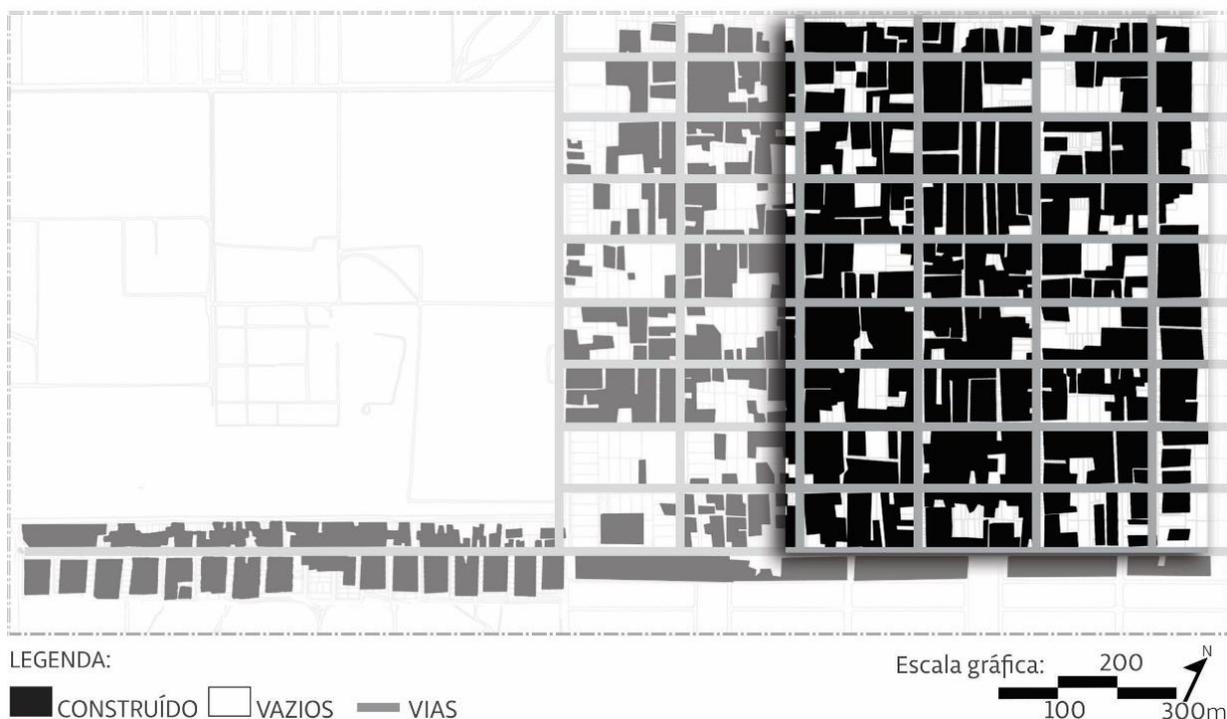
Os lotes do Village Campestre II possuem área de aproximadamente 70m². As edificações são construídas em sua maioria sem recuos. O loteamento pertence a ZR-2 – Zona Residencial. Para essa Zona o Código de Urbanismo da cidade de Maceió (MACEIÓ, 2007) não exige recuos para as edificações com até 70m² de área construída. Se a área construída estiver entre 70m² até 300m² será exigido apenas o recuo frontal de 5m.

O recuo é um dos aspectos fundamentais na análise da propagação do som no meio urbano, pois os ruídos aéreos sofrem queda de intensidade com o aumento da distância entre o receptor e a fonte (SOUZA; ALMEIDA; BRAGANÇA, 2006). Além do mais, nos espaços livres dos recuos, pode-se utilizar barreiras ou absorvedores sonoros como a vegetação. No Village Campestre as edificações compartilham paredes, consequentemente, os ruídos originados em uma edificação podem se propagar para a edificação vizinha e vice e versa.

4.2.4 Densidade construída

Ao analisar o mapa de densidade construída (Figura 33), percebe-se que a área edificada é predominante quando comparada à área livre. Um solo com alta densidade construída é menos eficaz na absorção do som, devido às superfícies revestidas com materiais mais refletores¹³ (BISTAFA, 2011). Dependendo dos materiais utilizados como revestimentos, o som passa a sofrer reflexão, originando ruídos intrusos.

Figura 33: Mapa de densidade construída do Village Campestre.



Fonte: Adaptado da Base cartográfica de Maceió (MACEIÓ, 2000).

¹³ Materiais mais rígidos absorvem menos o som quando comparado com os porosos (CARVALHO, 2006).

4.2.5 Áreas verdes

Quando comparada à área construída, as áreas verdes se apropriam de uma pequena parcela do loteamento (Figura 34). A presença de vegetação auxilia na redução dos níveis de pressão sonora, mas é necessária uma extensa massa vegetativa para obter resultados. (SOUZA; ALMEIDA; BRAGANÇA, 2006).

Percebe-se que não há uma extensa massa vegetativa no loteamento, os espaços urbanos de uso coletivo não foram previstos em harmonia com áreas verdes. No estudo de caso, as áreas verdes se encontram, em grande maioria dentro dos lotes.

Figura 34: Mapa de áreas verdes do Village Campestre.



Fonte: Adaptado da Base cartográfica de Maceió, (MACEIÓ, 2000).

A presença de áreas verdes favorece o aparecimento de sons naturais. Tanto é que nas visitas realizadas no loteamento, foi possível perceber o canto dos pássaros nas áreas com maior concentração de árvores. No Village Campestre I existem pequenas praças arborizadas, já no Village Campestre II, que corresponde a maior área do loteamento não existem praças. Ressalte-se também que a maior concentração de árvores pertence às chácaras (Figura 35 e 36).

Figura 35: Vegetação nos espaços públicos do Village Campestre II.



Fonte: Autora.

Figura 36: Vegetação intra-lote no Village Campestre II.

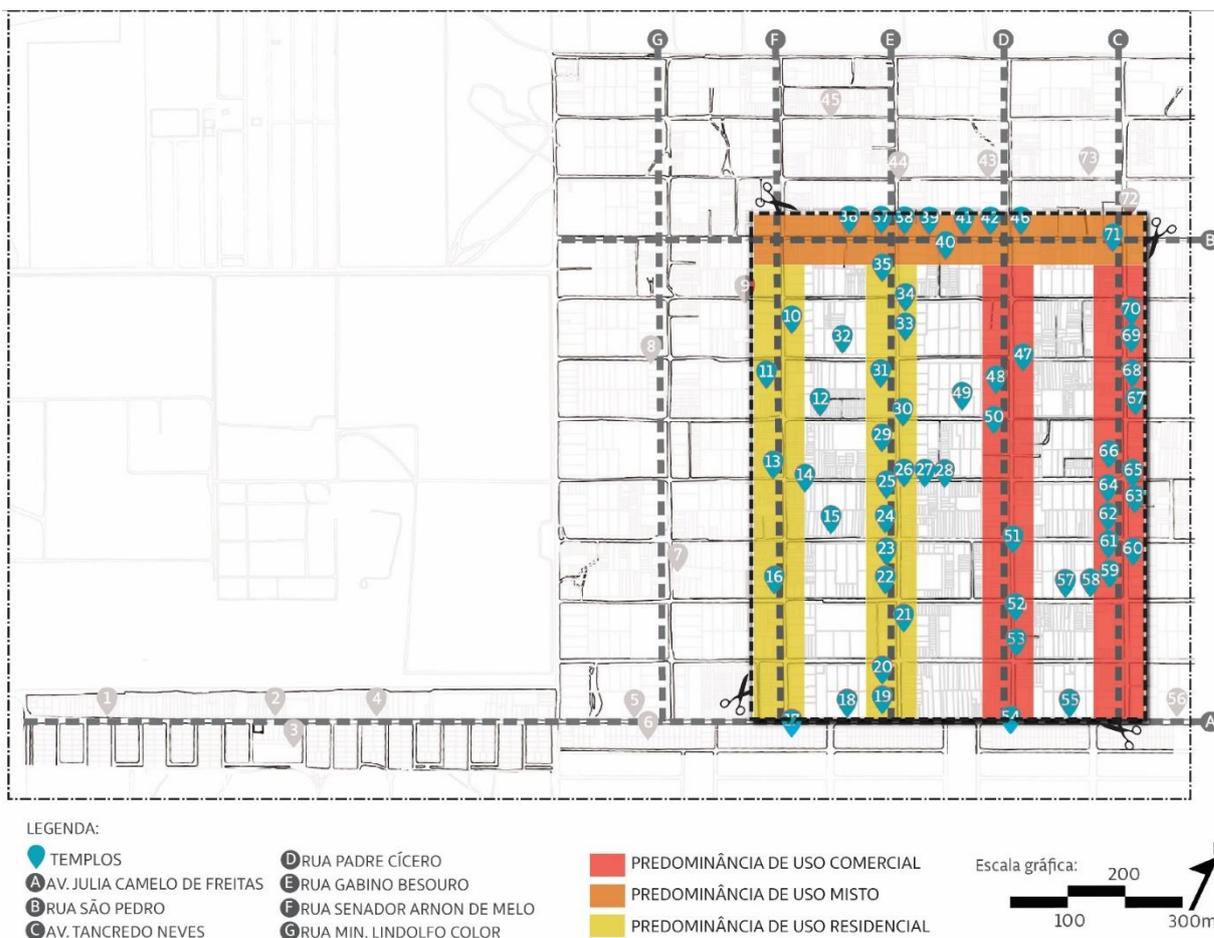


Fonte: Autora.

4.2.6 Uso e ocupação do solo

A identificação dos usos predominantes foi realizada no recorte do estudo de caso. O recorte é área do loteamento Village Campestre II com maior concentração de templos que abrange a avenida Tancredo Neves, a rua Padre Cícero, rua Gabino Besouro, rua Senador Arnon de Melo e rua São Pedro (Figura 37).

Figura 37: Mapa da área em estudo, com manchas coloridas indicando o uso predominante de cada rua.



Fonte: Adaptado da Base cartográfica de Maceió (MACEIÓ, 2000).

Como se percebe, o loteamento possui diversidade de usos, comercial, residencial, institucional. Uma fração da avenida Julia Camelo de Freitas é destinada à feira livre (Figura 38). A avenida Tancredo Neves e a rua Padre Cícero são predominantemente comerciais, nessas duas vias estão concentrados vários tipos de comércio, como lojas de variedades, roupas, restaurantes, lanchonetes (Figura 39). Já as ruas Gabino Besouro e Senador Arnon de Melo são prevalentemente residenciais (Figura 40), mas existem alguns pontos de comércio com predominância de bares.

A rua São Pedro possui uso misto e maior fluxo de trânsito por conectar as demais ruas, também por ser corredor de ônibus. Das cinco vias citadas, a única que não é corredor de ônibus é a rua Gabino Besouro. Esse dado será fundamental na avaliação dos níveis de ruídos provocados pelos veículos, visto que eles são provocados por veículos de grande porte e tendem a acentuar o nível de pressão sonora local.

Figura 38: Feira livre do loteamento Village Campestre 02.



Fonte: Autora.

Figura 39: Av. Tancredo Neves com uso predominantemente comercial.



Fonte: Autora.

Figura 40: Rua Gabino Besouro com uso residencial predominante.



Fonte: Autora.

4.2.7 Gabarito das edificações

A altura das edificações pode gerar a amplificação sonora causada pela reverberação urbana (BISTAFA, 2011). Nesse contexto, no loteamento Village Campestre as edificações variam de um a dois pavimentos. Não há prédios, os gabaritos mantêm limite máximo de aproximadamente seis metros (Figura 41). Portanto, a composição “via e edificações” não forma desfiladeiros urbanos, posto que as reflexões sonoras são menores, o que implica em uma baixa reverberação, quando comparada com perfis de ruas compostos por altas edificações.

Figura 41: Gabarito das edificações em pontos das 04 ruas avaliadas.



Fonte: Autora.

4.3 Os templos do Village Campestre

O primeiro dado obtido sobre o quantitativo de templos no loteamento Village Campestre foi o apresentado na Base Cartográfica de Maceió (MACEIÓ, 2000), o mapa apontava dezessete templos (Figura 42).

Figura 42: Quantitativo de templos de acordo com a base cartográfica de Maceió, ano 2000.



Fonte: Adaptado da Base cartográfica de Maceió (MACEIÓ, 2000).

Em 2014, ano que iniciou a investigação do estudo de caso¹⁴, foi realizado o primeiro levantamento dos templos no loteamento Village Campestre, estiveram quantificados sessenta templos. O número mais que triplicou quando comparado ao quantitativo apresentado na base cartográfica de Maceió (MACEIÓ, 2000) (Figura 43).

¹⁴ Foi realizado o levantamento de templos para o Trabalho Final de Graduação, primeiro contato com o estudo de caso (OLIVEIRA, 2014).

Figura 43: Quantitativo de templos de acordo com levantamento realizado em 2014.



Fonte: Adaptado da Base cartográfica de Maceió (MACEIÓ, 2000).

Em 2016, foi realizado mais um levantamento para atualização dos dados¹⁵, foram identificadas as edificações religiosas que permaneceram, mudaram de nome, fecharam, bem como os novos templos. Essas mudanças são apresentadas na Figura 44. Já a Figura 45 apresenta o mapeamento atual dos templos na área e, posteriormente, é apresentado o Quadro 10 com a identificação de cada edificação religiosa.

¹⁵ Este levantamento refere-se à atualização dos dados para esta dissertação.

Figura 44: Mudanças dos templo de 2014 para 2016.



Fonte: Adaptado da Base cartográfica de Maceió (MACEIÓ, 2000).

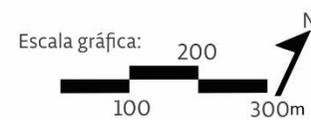
Figura 45: Atualização do quantitativo de templos em 2016.



LEGENDA:

- 📍 TEMPLOS
- A** AV. JULIA CAMELO DE FREITAS
- B** RUA SÃO PEDRO
- C** AV. TANCREDO NEVES
- D** RUA PADRE CÍCERO
- E** RUA GABINO BESOURO
- F** RUA SENADOR ARNON DE MELO
- G** RUA MIN. LINDOLFO COLOR

ANO 2016
TOTAL 73 templos



Fonte: Adaptado da base cartográfica de Maceió (MACEIÓ, 2000).

Quadro 10: Nomenclatura dos templos e levantamento fotográfico.





21 – Quadrangular



22 – Min. Internacional da Frutificação



23 – Círculo de Oração



24 – Igreja Pentecostal Casa do Oleiro



25 – Igreja Deus é amor



26 – Igreja Nacional Deus do Universo



27 – Monte das Oliveiras



28 – Santa Luzia



29 – Nossa Senhora do Perpétuo Socorro



30 – Igreja de Deus



31 – Igreja Maranata



32 – Deus da Aliança



33 – Ministério Kairós



34 – Assembleia de Deus da Aliança



35 – Comunidade Cristã Evangélica Ágape



36 – Igreja Plena



37 – Unidos pela Fé em Alagoas



38 – Deus Sublime



39 – União espírita Santa Bárbara



40 – Assembleia de Deus Min. de Madureira



41 – Ministério de Belém



42 – Assembleia de Deus Bom Retiro



43 – Igreja Min. Mundial da Fé



44 – Assembleia de Deus



45 – Capela Nossa Senhora Rosa Mística



46 – Min. Apostólico do Espírito Santo



47 – Igreja Evangélica das Nações



48 – Batista Betel



49 – Igreja Adventista do sétimo Dia



50 – Igreja Pentecostal União Celeste



51 – Igreja Batista Cristã Maanain



52 – Batista Renovada



53 – Igreja Batista Monte das Oliveiras



54 – Jesus Cristo é a Salvação



55 – Igreja do Evangelho Quadrangular



56 – Igreja do Evangelho Quadrangular



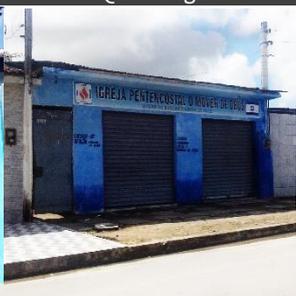
57 – Igreja Bíblica Batista Esperança



58 – Pentecostal Fogo no Altar



59 – Igreja Pentecostal Jesus é a Luz do Mundo



60 – Pentecostal o Mover de Deus



61 – Igreja Ide e Anunciai



62 – Batista Renovada Ebenezer



63 – Igreja Reformada do Brasil



64 – Assembleia Ministério Nova Jerusalém



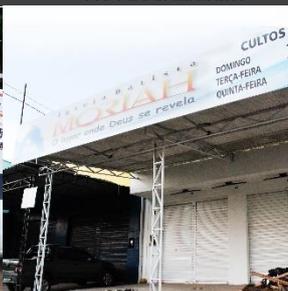
65 – Renascendo em Cristo



66 – Igreja Universal



67 – Assembleia de Deus Príncipe da Paz



68 – Igreja Batista Moriah



69 – Assembleia de Deus



70 – Igreja do Evangelho Quadrangular



71 – Pentecostal Vale da Bênção



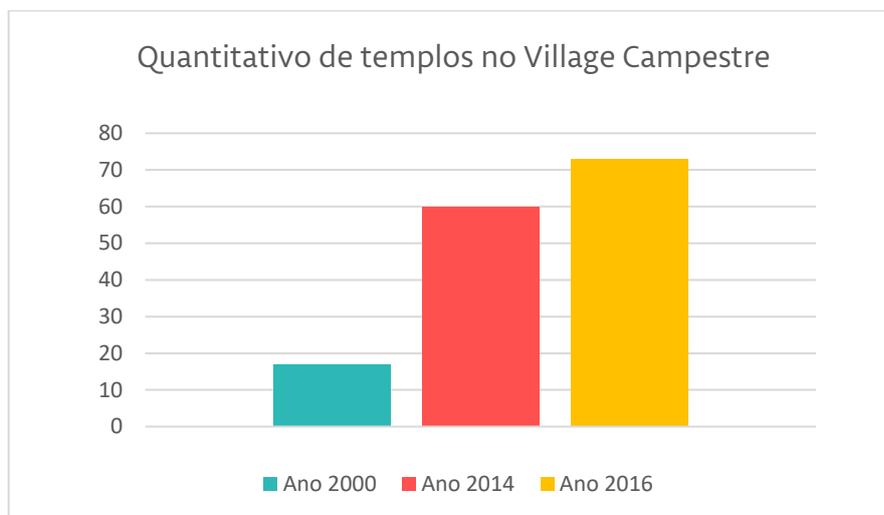
72 – Batista Cristã Maanaim



73 – Casa de Oração

Fonte: Autora.

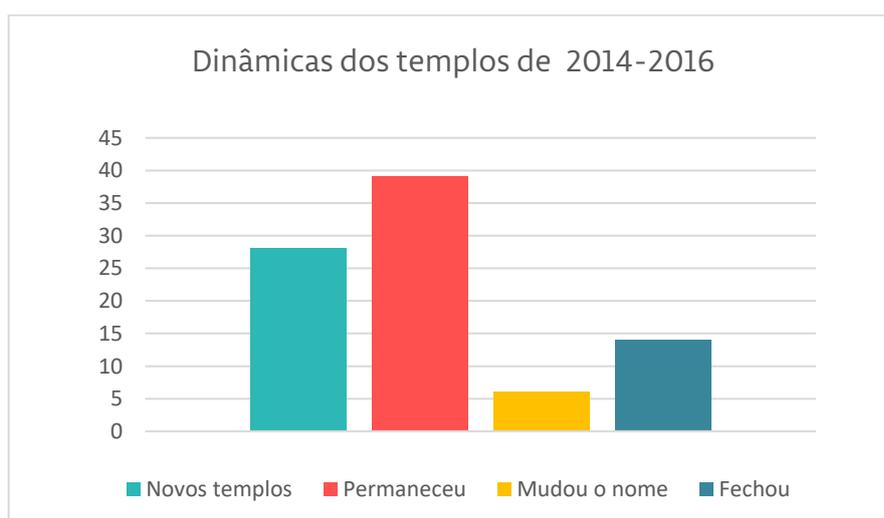
Da análise das figuras anteriores, percebe-se o crescimento do quantitativo de templos desde o ano 2000. De 2014 para 2016 passou de sessenta unidades para setenta e três, um crescimento de 22% (Gráfico 04).

Gráfico 4: Quantitativo de templos no ano 2000, 2014 e 2016.

Fonte: Autora.

A maneira como os templos se instalam é dinâmica. Durante a elaboração desse trabalho, alguns templos fecharam outros abriram ou mudaram de nome. Ao conversar com pastores, eles afirmaram que não há burocracia para abrir uma igreja, e que na maioria dos casos o registro é feito como empresa. Ressaltaram ainda a inexistência de um órgão fiscalizador.

Dos 60 templos levantados no ano de 2014, apenas 65% permaneceram no levantamento de 2016, aproximadamente 40% do total são novos templos, o dobro do quantitativo de templos que fecharam (Gráfico 05).

Gráfico 5: Dinâmicas dos templos entre 2014 e 2016.

Fonte: Autora.

A Figura 46 exemplifica a dinamicidade de cenários dos templos no Village Campestre, o registro demonstra a mudança de igreja na edificação durante a realização deste trabalho.

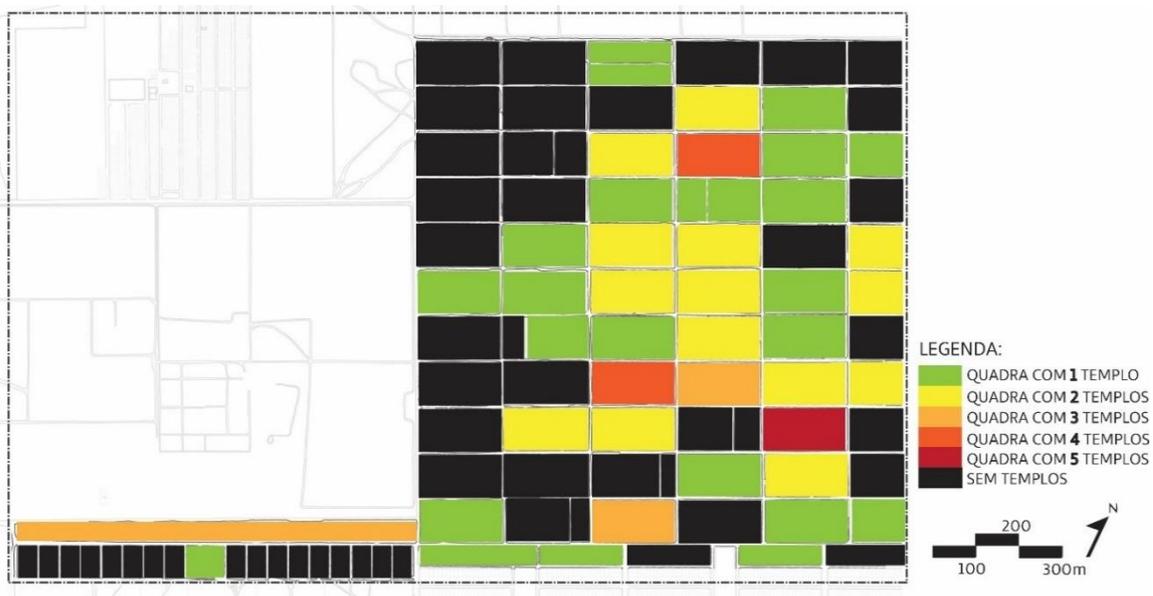
Figura 46: Distribuição de templos por quadras.



Fonte: Autora.

Ao observar a distribuição de templos por quadra (Figura 47), percebe-se maior quantidade no loteamento Village campestre II, onde serão realizadas as análises dos eventos sonoros e onde será aplicado o questionário aos moradores. Essa parcela foi escolhida por ser representativa do lugar e atender ao objetivo do estudo de analisar os impactos sonoros provocados por templos na paisagem sonora de uma área residencial.

Figura 47: Distribuição de templos por quadras.



Fonte: Adaptado da Base cartográfica de Maceió (MACEIÓ, 2000).

Ao analisar o levantamento fotográfico dos templos, é possível notar semelhança nas características físicas das edificações. Os templos estão, em sua maioria, instalados em edificações adaptadas, destinadas para atender aos usos residenciais e comerciais. Esse fator pode acentuar a propagação dos sons originados na edificação para os arredores, visto que não possuem tratamento acústico de absorção, nem de isolamento do som.

Foram identificados os tipos de edificações religiosas predominantes, são elas: tipo 01 com grandes aberturas de portas na fachada; tipo 02 com porta e janelas na fachada; tipo 03 edificação com dois pavimentos; tipo 04 edificação com recuos laterais e frontal; tipo 05 presença de recuo frontal e tipo 06 edificação com muro. No Quadro 11 serão apresentados os tipos e seus quantitativos, a representação gráfica de cada um e as relações físicas com a propagação do som para o meio urbano.

Quadro 11: Tipos de edificações religiosas do Village Campestre.

Tipo	Representação gráfica	Relação com a propagação do som	Quantidade / porcentagem
01 - Aberturas grandes na fachada		Uma superfície com aberturas tem uma queda alarmante no seu isolamento acústico. Para ilustrar será apresentado um exemplo dado por Souza, Almeida e Bragança (2006), em que uma parede possui índice de atenuação ¹⁶ de 60 dB, se passar a ter aberturas em 50% de sua superfície o valor cai para 3 dB.	35 (48%)
02 – Portas e janelas na fachada		Uma superfície com aberturas tem uma queda alarmante no seu isolamento acústico. Para ilustrar será apresentado um exemplo dado por Souza, Almeida e Bragança (2006), em que uma parede possui índice de atenuação ¹⁶ de 60 dB, se passar a ter aberturas em 50% de sua superfície o valor cai para 3 dB.	9 (12%)
03 – Edificação 1º andar		Proximidade do vizinho aos ruídos tanto aéreo quando de impacto provocados pelos templos.	12 (16,5%)
04 – Recuos laterais e frontal		Os recuos servem para aumentar a distância da fonte sonora e o receptor, nesse caso entre a igreja e a circunvizinhança.	7 (9,5%)
05 - Recuo frontal		O recuo serve para aumentar a distância da fonte sonora e o receptor, nesse caso entre a igreja e a circunvizinhança.	8 (11%)
06 - Muro		O muro serve como barreira acústica para o som.	2 (3%)

Fonte: Autora.

Para melhor compreensão e efeito comparativo, os dados foram ilustrados no Gráfico 06, apresentado a seguir.

¹⁶ Capacidade que o material tem de isolar o som (SOUZA, ALMEIDA e BRAGANÇA 2006).

Gráfico 6: Tipos de templos no Village Campestre.



Fonte: Autora.

Quanto à religião encontrada na região, mais de noventa por cento dos templos são de religião evangélica, apenas 5% de católicas e 2% de umbanda (Gráfico 07).

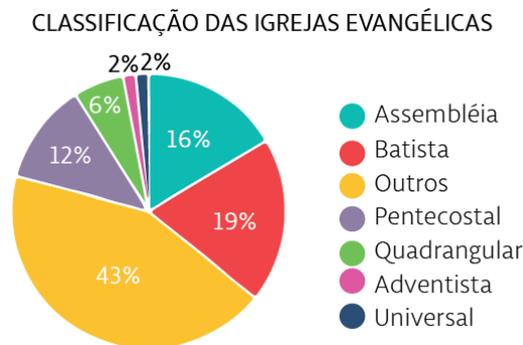
Gráfico 7: Classificação dos templos por religião.



Fonte: Autora.

No que se refere aos templos da religião evangélica do loteamento Village Campestre I e II, eles se classificam em mais de sete tipos de denominações. O Gráfico 08 apresenta essas classificações.

Gráfico 8: Classificação dos templos evangélicos.



Fonte: Autora.

4.4 A religiosidade do lugar

No loteamento Village Campestre, percebe-se a religiosidade além da presença dos templos. Encontra-se religiosidade na nomenclatura de estabelecimentos comerciais (Figura 48), nos costumes e vestimentas dos moradores locais. Principalmente no período noturno e durante os finais de semana foi comum encontrar pessoas transitando no loteamento com trajes utilizados em cultos, como ternos, vestidos e saias longas e acompanhados de uma bíblia (Figura 49).

Figura 48: Estabelecimento com nomes religiosos.



Fonte: Autora.

Figura 49: Pessoas religiosas reconhecidas pelo estereótipo.



Fonte: Autora.



A paisagem sonora do lugar

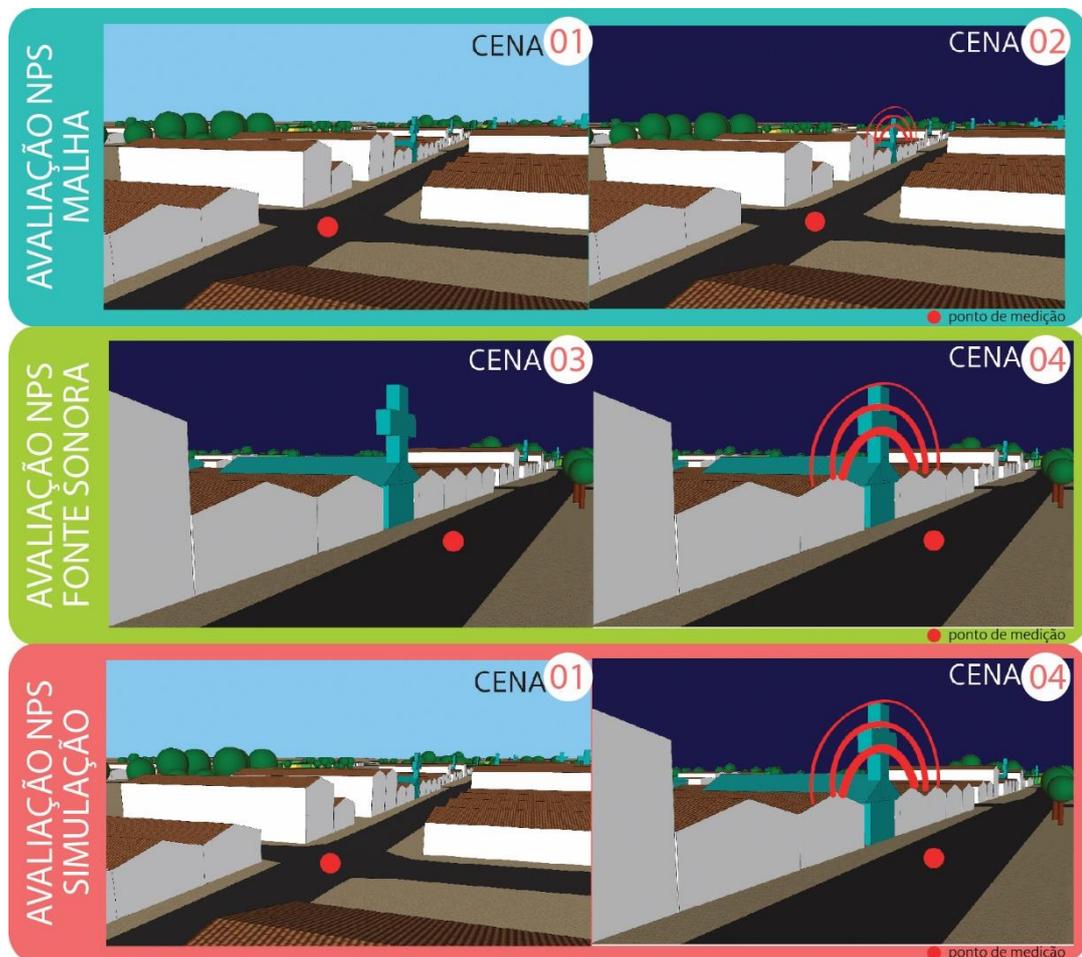
5 A paisagem sonora do Lugar: Parcela do loteamento Village Campestre

Neste capítulo será apresentada a análise da paisagem sonora do estudo de caso, com foco nos sons da fé. Serão abordados os aspectos quantitativos e qualitativos. A avaliação quantitativa está baseada nas análises dos níveis de pressão sonora e na análise da simulação computacional. A avaliação qualitativa estará baseada na identificação dos eventos sonoros e no questionário aplicado aos moradores.

5.1 Ambiente acústico: o dado numérico

Na avaliação do ambiente acústico é necessário identificar as principais fontes sonoras do lugar, os níveis de pressão sonora (NPS's) e propagação do som. Neste trabalho, a avaliação do ambiente acústico se apresenta em duas etapas. A primeira será por meio da análise dos níveis de pressão sonora medidos nos pontos da malha (cena 01 e 02) e nos pontos com reconhecimento da fonte sonora (cena 03 e 04). A segunda será mediante a análise da simulação computacional (cena 01 e 04). Cada etapa de análise foram adotados cenários distintos e a justificativa da escolha das cenas serão realizadas mais adiante (Figura 50).

Figura 50: Pontos de medições.



Fonte: Autora.

5.1.1 Medições acústicas na malha

Uma das formas de avaliar o ambiente acústico de uma determinada região é por meio do levantamento dos níveis de pressão sonora (NPS's). Para a avaliação deste trabalho foram adotadas as cenas 01 e 02, respectivamente, **diurna** (com medições realizadas nos pontos definidos pela malha e **sem** funcionamento dos templos) e **noturna** (com medições realizadas nos pontos definidos pela malha, mas **com** os templos em funcionamento) (Figura 51).

Figura 51: Cenas adotadas para avaliação dos NPS's medidos nos pontos determinados pela malha.



Fonte: Autora.

Posteriormente, os dados dos NPS's medidos foram estruturados na Tabela 01: com identificação do ponto medido; localização; valor do NPS diurno; valor do NPS noturno; valores de referências de acordo com a NBR 10151; diferença entre valor diurno (sem celebração religiosa) e noturno (com celebração religiosa)¹⁷, e, por fim, a duração das medições.

A Figura 52 acompanha a tabela para ilustrar e facilitar a visualização e localização dos pontos medidos.

Figura 52: Pontos de medições.



Fonte: Autora.

¹⁷ Para compreender se houve aumento nos níveis de pressão sonora.

Tabela 1: Valores de níveis de pressão sonora medidos nos pontos determinados pela malha no período diurno e noturno.

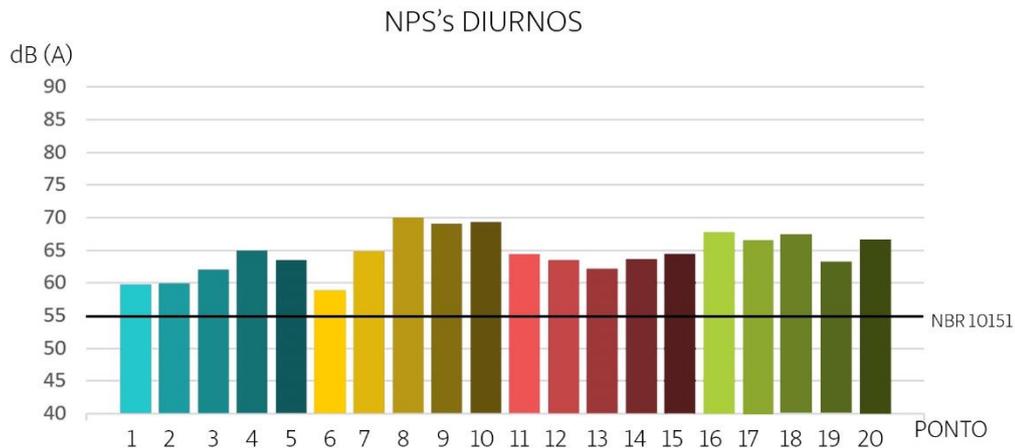
Medições de NPS nos pontos definidos pela malha					
Localização	Ponto	Sem celebrações (Dia) NPS dB (A)	Com celebrações (Noite) NPS dB (A)	Diferença com e sem celebração dB (A)	Duração
		NBR 10151 55dB (A)	NBR 10151 50dB (A)		
Av. Tancredo Neves	01	59,8	62,4	2,6	10 min
	02	59,9	67,4	7,5	
	03	62,1	78,0	15,9	
	04	64,9	59,9	- 5	
	05	63,5	65,3	1,8	
Rua Padre Cícero	06	58,8	65,4	6,6	
	07	64,8	61,7	-3,1	
	08	70,0	64,7	-5,3	
	09	69,1	81,2	12,1	
	10	69,4	68,0	1,4	
Rua Gabino Besouro	11	64,5	66,6	2,1	
	12	63,6	81,2	17,6	
	13	62,2	62,8	0,6	
	14	63,6	59,5	-4,1	
	15	64,5	68,4	3,9	
Rua sen. Arnon de Melo	16	67,7	71,1	3,4	
	17	66,6	65,7	-0,9	
	18	67,3	63,0	-4,3	
	19	63,3	72,3	9	
	20	66,5	76,5	10	

Fonte: Autora.

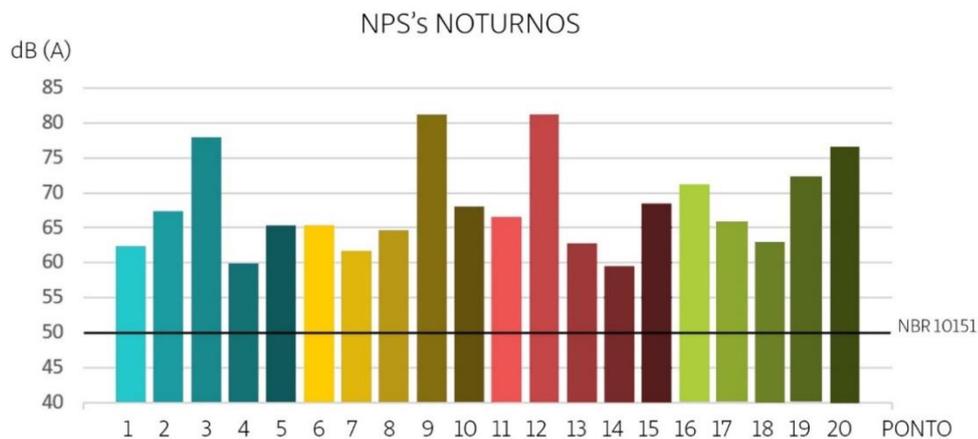
Foram calculadas as diferenças dos NPS's com e sem o funcionamento dos templos para avaliar se houve aumento ou redução do som. Percebe-se que 70% dos NPS's noturnos com funcionamento dos templos são maiores quando comparados aos índices diurnos sem funcionamento dos templos.

Nas medições diurnas o ruído veicular é predominante, porém alguns valores apontaram para redução do NPS no turno noturno, esse fator se deu pelo distanciamento dos templos do ponto de medição. O que também favoreceu para a queda no valor do NPS noturno, foram as atividades ruidosas no turno diurno, como escolas, serralharia, academia e estabelecimentos comerciais.

Os dados diurnos e noturnos foram sistematizados nos Gráficos 09 e 10 para efeito comparativo e avaliação dos pontos mais ruidosos. Nos gráficos são apresentados os pontos medidos, os respectivos NPS's e o valor recomendado pela NBR 10151 (por turno). O degradê de cores foi adotado para representar a rua em que o ponto se encontra (Figura 52) e facilitar a visualização.

Gráfico 9: Níveis de pressão sonora medidos no turno diurno.

Fonte: Autora.

Gráfico 10: Níveis de pressão sonora medidos no turno diurno.

Fonte: Autora.

Ao observar os gráficos comparativamente, constatam-se maiores valores de NPS no período noturno, onde o valor recomendado pela ABNT é menor, sendo ele 50 dB(A). No período diurno os pontos mais ruidosos estão localizados na rua Padre Cícero, em amarelo. No período noturno os picos de NPS estão distribuídos nas quatro vias, nos pontos 03, 09, 12 e 20, mas os níveis mais elevados de NPS foram medidos na rua Senador Arnon de Melo, em verde (Gráfico 10).

De acordo com a NRB 10151 - Acústica do Ruído em Áreas Habitadas Visando o Conforto da Comunidade (ABNT, 2000), no período noturno¹⁸ os valores máximos dos níveis de pressão sonora em uma área mista predominantemente residencial deve ser 50 dB (A). Para o período diurno a Norma recomenda o valor máximo de 55 dB (A) (ABNT, 2000). Constatase que, os valores medidos no estudo de caso, com e sem culto, estão acima do recomendado

¹⁸ O período noturno será determinado de acordo com os costumes da população, mas deve ser iniciado até às 22:00 e finalizado após às 06:00, se o dia seguinte for domingo ou feriado o término do período noturno não poderá ser antes das 09:00 (ABNT, 2000).

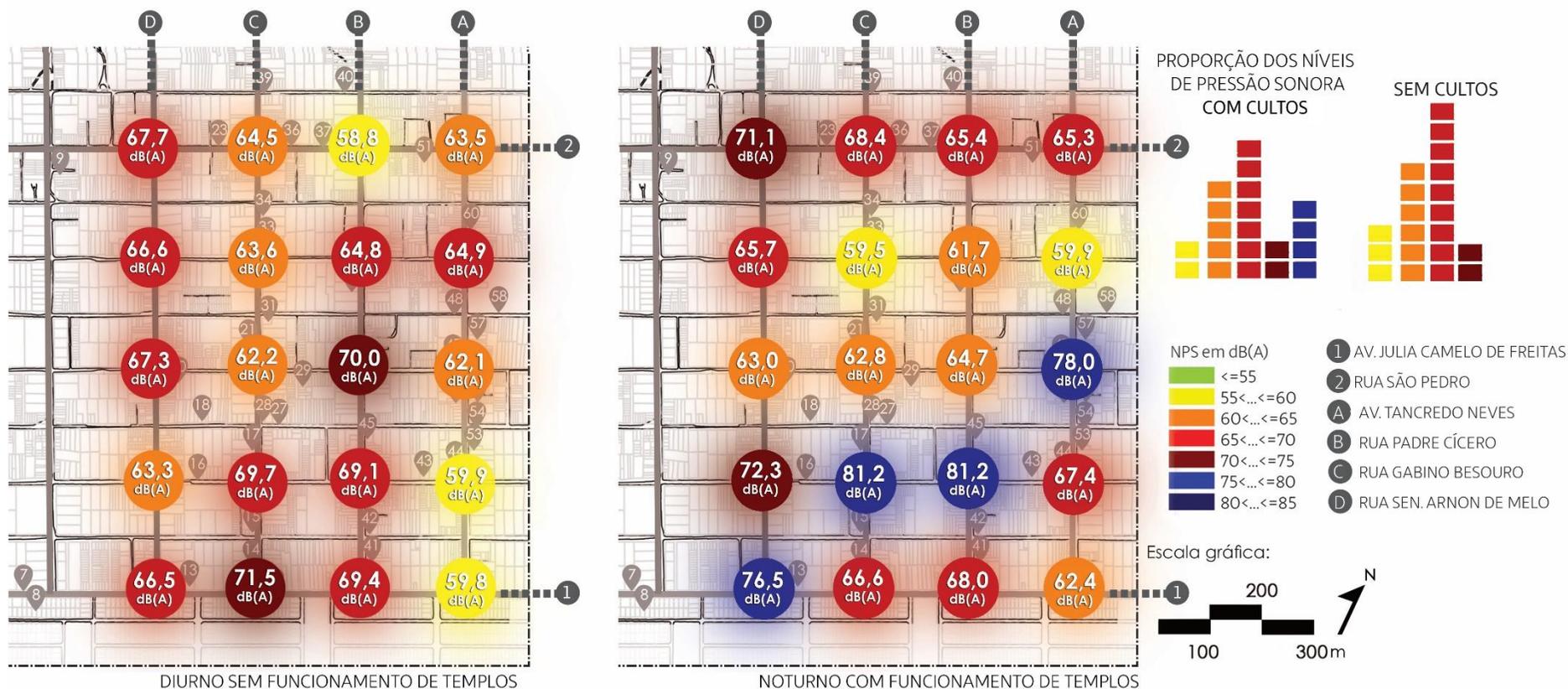
pela Norma 10151, ultrapassando o valor em até 30 dB(A). Apenas três pontos medidos no turno diurno se aproximam do valor indicado de 55 dB(A), sendo eles 58,8 dB(A) (ponto 01), 59,8 dB(A) (ponto 02) e 59,9 dB(A) (ponto 06) (Gráfico 09).

No ponto 08 houve redução do nível de pressão sonora a noite em aproximadamente 5 dB(A), ao observar o mapa dos pontos de medições (Figura 52), percebe-se que nas proximidades desse ponto não são encontrados templos. A ausência de atividades noturnas próximas ao ponto justifica o valor menor de NPS noturno, quando comparado ao diurno. No ponto 07, também na rua São Pedro, a igreja mais próxima possui recuos e tem um perfil de celebração com níveis de pressão sonora menores. No referido ponto os sons diurnos foram mais elevados devido ao funcionamento de um bar (Gráfico 10).

Nos pontos 04 (avenida Tancredo Neves) e 14 (rua Gabino Besouro) notou-se uma redução nos níveis de pressão sonora noturnos na ordem de aproximadamente 5 dB(A). Os templos próximos a esses pontos estavam em funcionamento, mas no momento da medição não utilizavam equipamentos para amplificação dos sons. Na rua Senador Arnon de Melo, o ponto 18 apresentou redução significativa no NPS noturno, visto que não é próximo às igrejas (Tabela 01).

Para melhor compreensão e análise dos dados, os resultados foram sistematizados de forma comparativa em mapas, com representações gráficas em uma escala de cores correspondentes aos NPS's medidos. A paleta de cores adotada será utilizada nas etapas de análise dos níveis de pressão sonora. A seguir, as Figuras 53 e 54 apresentam os dados e as respectivas análises, com as cores representantes dos valores de NPS. Estas foram apresentadas quantitativamente para auxiliar na comparação dos níveis no período diurno e noturno.

Figura 53: Níveis de pressão sonora medidos nos pontos determinados pela malha nos turnos diurnos e noturnos.



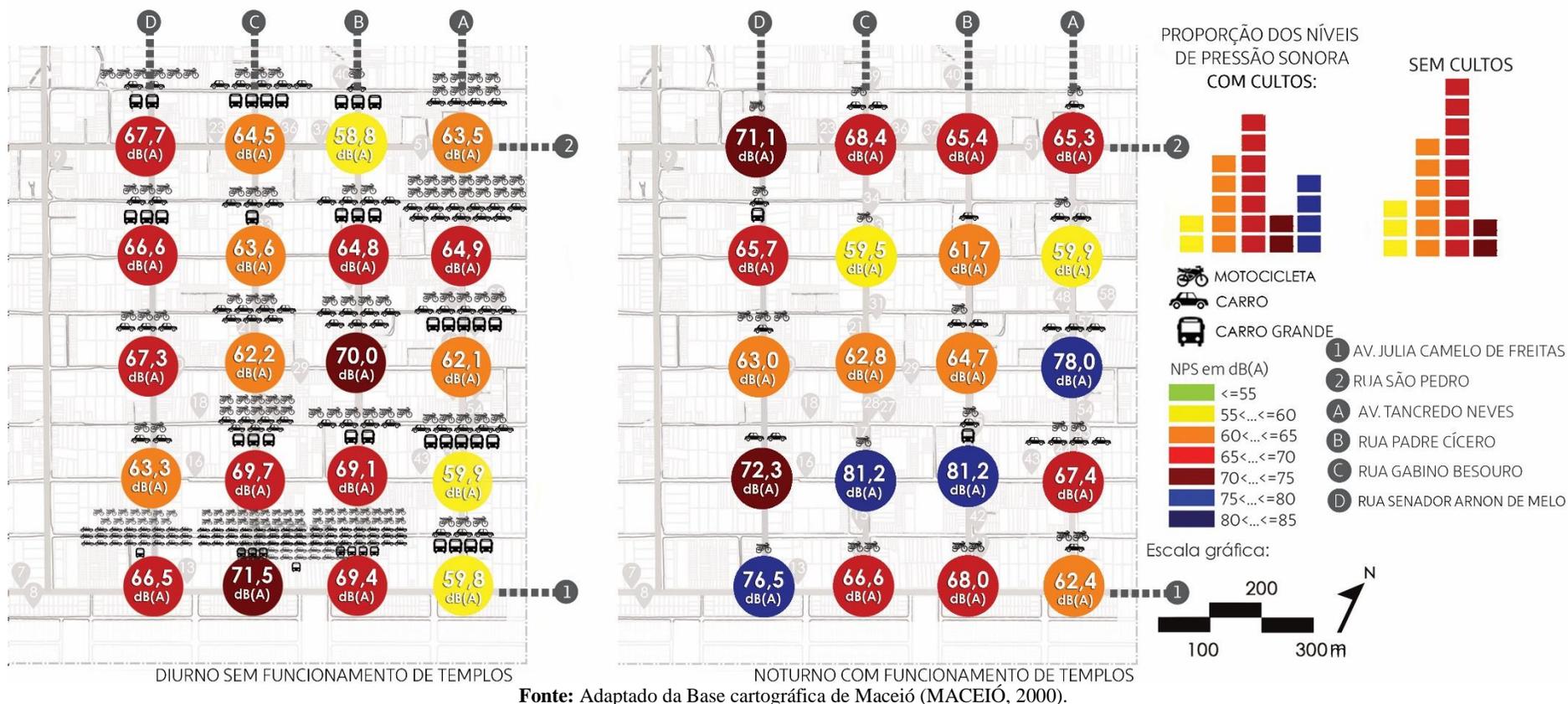
Fonte: Adaptado da Base cartográfica de Maceió (Maceió, 2000).

Análise comparativa

Nas **medições diurnas** os pontos com menores NPS's (**ruas A e B**), em amarelo, estão situados em áreas com grandes lotes de chácaras e presença de vegetação intra-lote. No ponto de 70 dB (A) (**rua B**) havia uma escola próxima em funcionamento. Nas medições diurnas, constatou-se que a fonte sonora predominante era proveniente de **veículos automotores**, principalmente, nas **ruas A, B e D**, que são corredores de ônibus. Nas medições diurnas sem funcionamento dos templos os resultados não ultrapassaram 75 dB (A).

Nas **medições noturnas** os NPS's ultrapassaram 80 dB (A), mas esse aumento comparado aos dados diurnos, não se deu necessariamente devido ao funcionamento dos templos, e sim à fusão de fontes sonoras distintas, como sons de carros, paredões de som, bares e templos. O ruído veicular não interferiu tanto nos resultados, como será apresentado a seguir.

Figura 54: Níveis de pressão sonora medidos com o quantitativo de carros.



Análise comparativa

Ao analisar os dados com o quantitativo de veículos medidos em cada ponto, constata-se a predominância do ruído veicular nas **medições diurnas**. Mas vale salientar que nessas medições, outras fontes sonoras também interferiram nos resultados, como por exemplo, na **rua D** a medição de 66,6 dB (A) e 67,3 dB (A) não apresentaram um grande fluxo de automóveis, mas entre os dois pontos havia uma escola em funcionamento e a movimentação de pessoas era intensa.

Apesar de alguns **pontos noturnos** estarem com o NPS mais elevado, os valores não são justificados pelo intenso tráfego veicular. O ponto 67,4 dB (A) na **rua A** apresentou o maior fluxo de automóveis, mas seu valor não está entre os mais elevados. Os pontos de NPS's maiores, são os que estão próximo das fontes pontuais e também das fontes sonoras móveis (como sons de carro), as quais por serem móveis dificultam o mapeamento.

No loteamento Village Campestre II há diversos tipos de fontes sonoras pontuais em interação. Quando escutadas em uma totalidade, há uma variação de predominância entre elas, por exemplo, templos e bares vizinhos funcionando simultaneamente (Figuras 55 e 56).

Figura 55: Rua São Pedro.



Fonte: Autora.

Figura 56: Rua Senador Arnon de Melo.



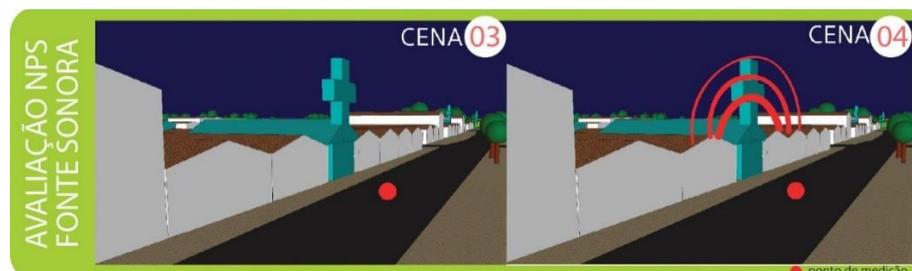
Fonte: Autora.

5.1.2 Medições acústicas com reconhecimento da fonte sonora

Diferentemente das medições realizadas em pontos determinados por uma malha, a medição acústica com reconhecimento da fonte sonora visa identificá-la e analisá-la, neste caso a fonte sonora estudada é o templo.

As cenas adotadas para essa análise foram a 03 (**noturna** com medição em frente aos templos **sem** funcionamento) e 04 (**noturna** com medição em frente aos templos **com** funcionamento) (Figura 57).

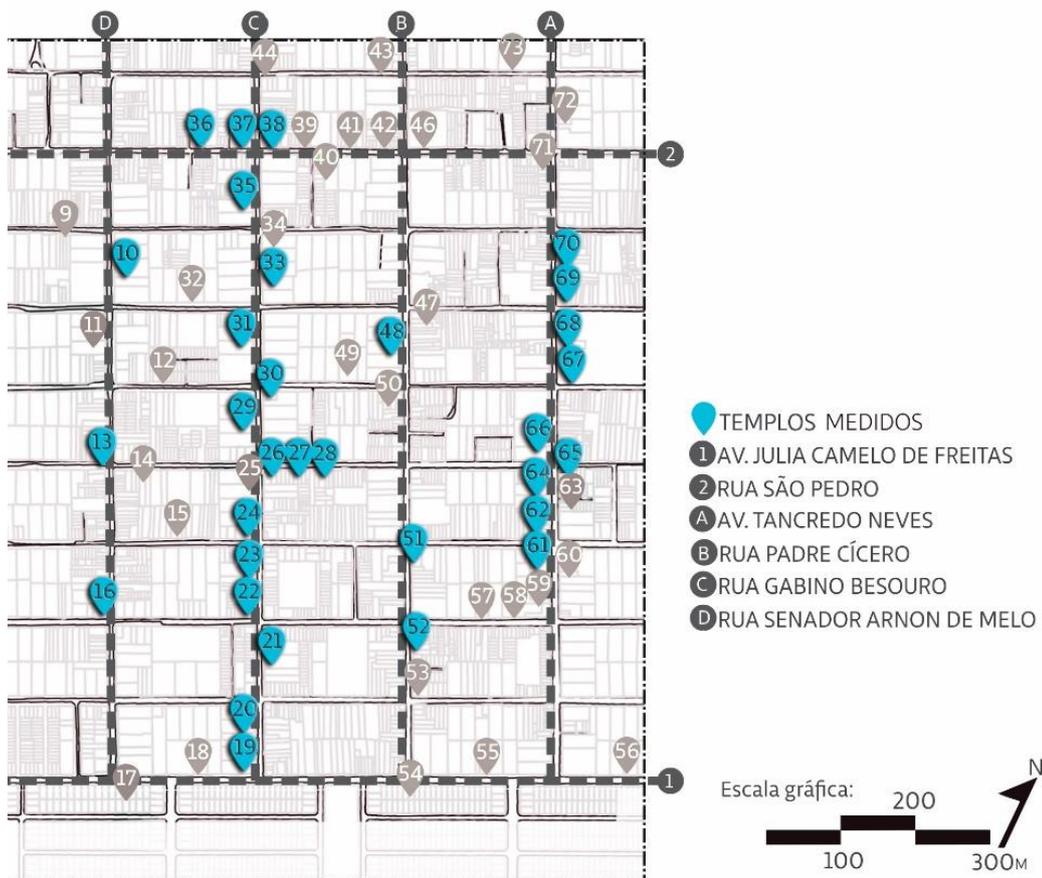
Figura 57: Cenas adotadas para avaliação dos NPS's medidos em frente aos templos.



Fonte: Autora.

Foram selecionados 32 templos os quais estavam funcionando simultaneamente no recorte, com a finalidade de avaliar o impacto sonoro do conjunto de templos no loteamento Village Campestre II. A amostragem corresponde à aproximadamente 70% dos templos do recorte. Os templos medidos estão destacados em azul na Figura 58, apresentada a seguir.

Figura 58: Templos avaliados nas medições acústicas com reconhecimento da fonte sonora.



Fonte: Autora.

Os resultados das medições dos NPS's externos aos templos foram esquematizados na Tabela 02, com a respectiva localização, numeração do templo (referente ao mapa de identificação elaborados no item 4.3), e os dados acústicos medidos com e sem celebração religiosa. Nos templos em funcionamento que estavam muito próximos uns dos outros, os valores foram agrupados em uma mesma linha, para facilitar a avaliação, visto que os sons se misturavam e possuíam valores de NPS próximos.

Tabela 2: Valores de níveis de pressão sonora medidos com reconhecimento das fontes sonora, os templos com e sem funcionamento no período noturno.

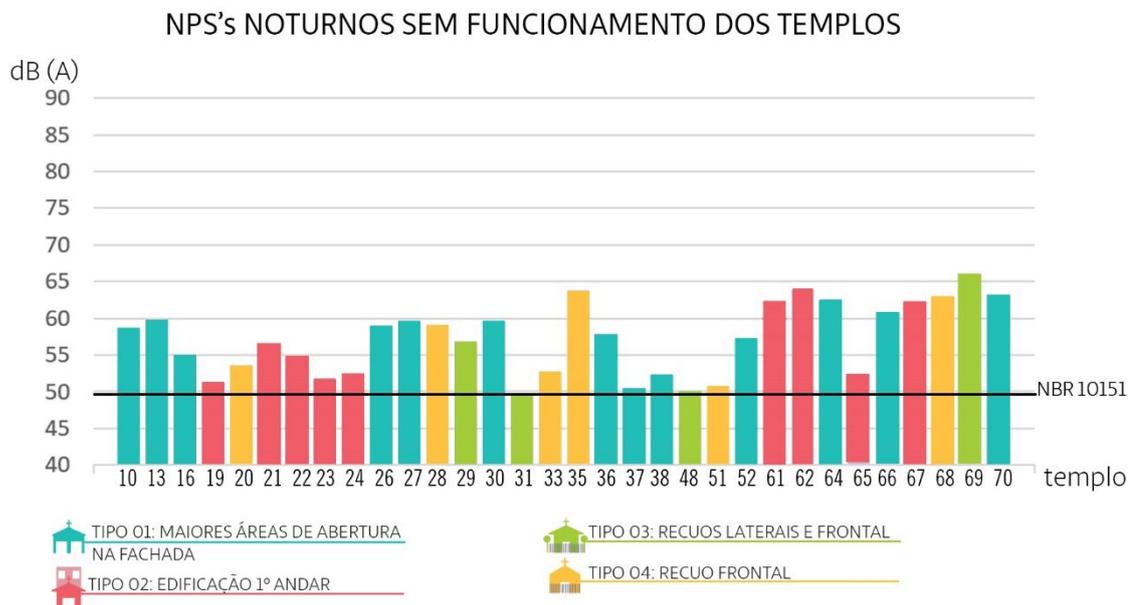
Medições de NPS com identificação das fontes sonoras (templos)					
Localização	Nome do templo	Sem celebrações noite	Com Celebrações noite	Diferença com e sem celebração dB (A)	Duração
		NPS dB (A)	NPS dB (A)		
		NBR 10151 50dB (A)	NBR 10151 50dB (A)		
Rua sen. Arnon de Melo	10. Igreja Providência de Deus	58,7	68,3	9,6	5min
	13. Assembleia de Deus	59,8	71,2	11,4	
	16. Assembleia de Deus Príncipe da Paz	55	68,1	13,1	
Rua Gabino Besouro	19. Igreja em busca do reino de Deus	51,4	85,7	3,6	
	20. Missionário Nova Aliança	53,6	82,1	28,5	
	21. Quadrangular	56,6	80,1	24	
	22. Ministério Internacional da Frutificação	54,9	72	17,1	
	23. Círculo de oração	51,8	72,8	21	
	24. Igreja Pentecostal Casa do Oleiro	52,5	71,6	19,1	
	26. Igreja Nacional Deus do Universo	58,9	71,1	12,2	
	27. Monte das Oliveiras	59,7	71,3	11,6	
	28. Igreja Santa Luzia	59,1	73,2	14,1	
	29. Igreja Nossa Senhora do Perpétuo Socorro	56,8	70	13,2	
	30. Igreja de Deus	59,7	75,1	9,7	
	31. Igreja Maranata	49,5	70,4	20,9	
	33. Ministérios Kairós	52,8	75,1	22,3	
35. Comunidade Cristã Evangélica Ágape	63,7	73,4	9,7		
36. Igreja Plena	57,8	82,8	25		
37. Unidos pela fé em Alagoas	50,5	73	22,5		
38. Deus Sublime	52,3	74,9	22,6		
Rua Padre Cícero	48. Batista Betel	50,1	72,9	22,8	
	51. Igreja Batista Cristã Maanaim	50,8	69,7	18,9	
	52. Batista Renovada	57,3	78,5	21,2	
Av. Tancredo Neves	61. Igreja Ide e Anunciai	62,4	82,5	20,1	
	62. Batista Renovada Ebenezer	63,9	79,4	15,5	
	64. Igreja Reformada do Brasil	62,6	78,9	16,3	
	65. Renascendo em Cristo	52,5	61,2	8,7	
	66. Igreja Universal	60,8	78,1	17,3	
	67. Assembleia de Deus Príncipe da Paz	62	76,7	14,7	
	68. Igreja Batista Moriah	62,9	78,8	15,9	
	69. Assembleia de Deus	65,7	75,8	15,5	
70. Igreja Quadrangular	63,2	78,7			

Fonte: Autora.

Os NPS's medidos foram esquematizados em gráficos. O Gráfico 11 possui os valores dos NPS's **noturnos sem** o funcionamento dos templos e o Gráfico 12 possui os valores dos NPS's também **noturnos com** o funcionamento dos templos. A cores adotadas nos gráficos

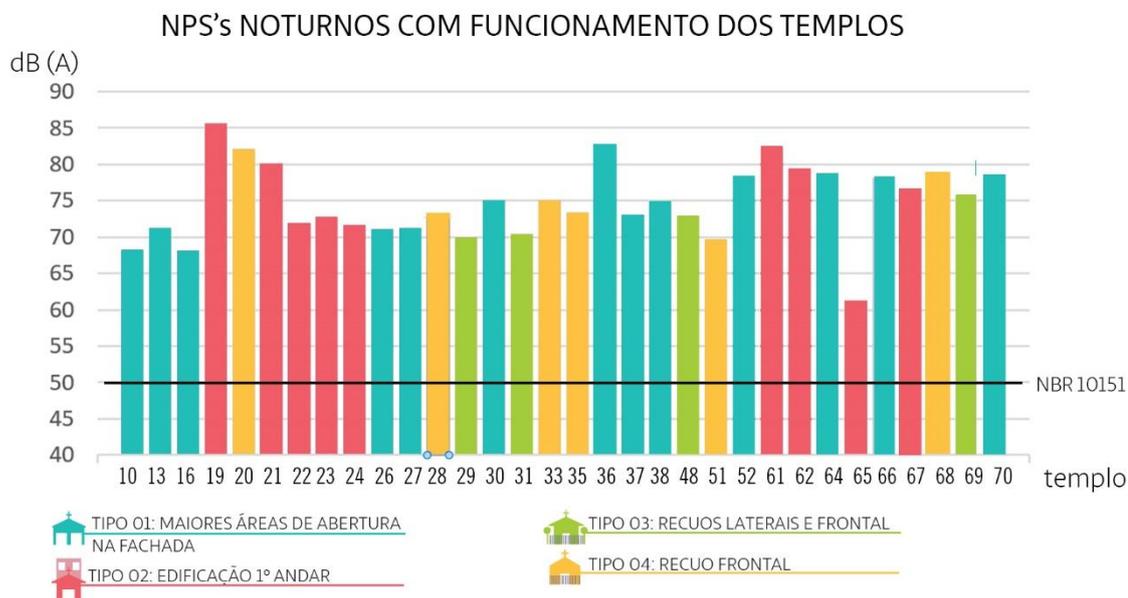
representam as tipologias das edificações avaliadas, com o intuito de identificar quais os tipos de edificações que apresentaram maiores índices de pressão sonora.

Gráfico 11: Níveis de pressão sonora dos templos em funcionamento e classificação do tipo.



Fonte: Autora.

Gráfico 12: Níveis de pressão sonora dos templos com funcionamento e classificação do tipo.



Fonte: Autora.

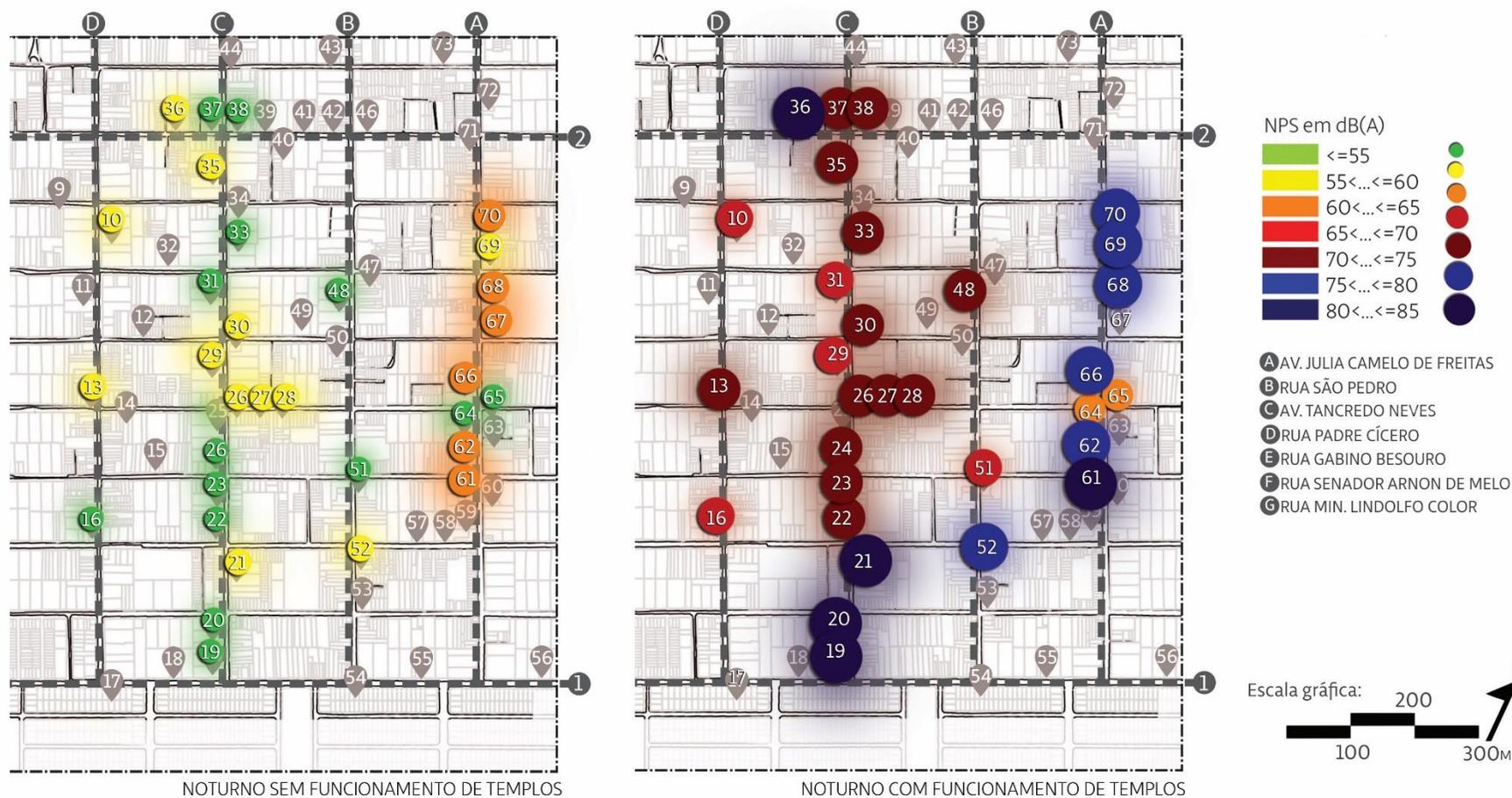
Percebe-se que nos dois cenários noturnos, os índices de pressão sonora estão acima de 50 dB (A), valor recomendado pela NBR 10151. No turno noturno sem funcionamento dos templos apenas 30% das edificações apresentaram valores dos NPS's próximos ao recomendado pela Norma, enquanto os demais pontos tiveram valores superiores, chegando ao recomendado com uma diferença de até 15 dB (A) (Gráfico 11).

Já os valores de NPS medidos durante as celebrações religiosas ultrapassaram até 35 dB (A) do valor recomendado, mais que o dobro da situação anterior (Gráfico 12).

Com o funcionamento dos templos, verifica-se que os maiores valores de NPS são de edificações tipo 01 e 02, sendo o tipo 01 com grandes aberturas na fachada e o tipo 02 uma edificação de primeiro andar (Gráfico 12). Os altos valores de nível de pressão sonora medidos no exterior da edificação não são atribuídos unicamente à tipologia, mas também a quantidade de fieis, aos sons do entorno, aos equipamentos de amplificação sonora, entre outros fatores. As edificações que se enquadram no tipo 03 apresentaram os menores índices de NPS's, elas são caracterizadas por recuos laterais e frontal que podem servir como atenuadores na propagação sonora.

As diferenças entre os NPS's com e sem funcionamento dos templos foram positivas em todos os casos medidos, com valor mínimo de 8 dB (A) e valor máximo de 30 dB (A) (Tabela 02). Os dados acústicos medidos no período noturno em frente aos templos (como e sem funcionamento) foram sistematizados, de forma comparativa, em mapas, com representações gráficas e escalas de cores correspondentes aos níveis de pressão sonora locais, apresentados a seguir (Figura 59).

Figura 59: Pontos de medições e os níveis de pressão sonora das medições com reconhecimento da fonte sonora.



Fonte: Adaptado da Base cartográfica de Maceió (MACEIÓ, 2000).

Análise comparativa

Mesmo **sem o funcionamento dos templos**, muitos pontos medidos não atenderam ao valor recomendado pela NBR 10151. A **rua A** permanece como a área mais ruidosa, com vários pontos em laranja (de 60 a 65 dB (A)). Esse fato é devido a presença de outras fontes sonoras no período diurno como bares, restaurantes, academia e lanchonetes.

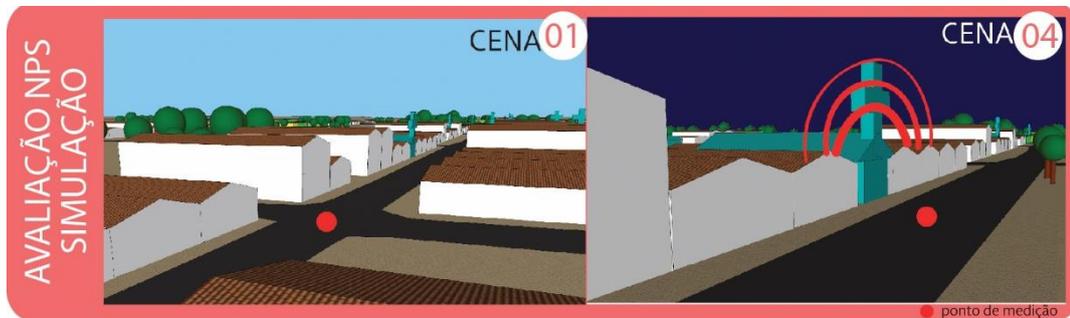
As medições externas aos templos obtiveram maiores níveis de pressão sonora quando realizadas no período **com funcionamento** dos mesmos. As edificações religiosas da **rua A** mostraram resultados mais elevados entre 75 dB (A) a 80 dB (A). A **rua C** que possui maior quantidade de templos apresentou pontos com níveis de pressão sonora maiores que 80 dB (A). Foi possível perceber o impacto sonoro dos templos em toda a extensão da via.

5.2 Mapa sonoro: simulação

A produção de mapas sonoros por meio da simulação computacional possibilita novos recursos de visualização da propagação do som no meio urbano, essa ferramenta pode auxiliar na análise da paisagem sonora de uma determinada área.

Para a análise da simulação computacional foram utilizadas duas cenas. A cena 01 no período **diurno** com os dados de NPS medidos nos **pontos determinados pela malha**. A cena 04 no período **noturno** com os dados de NPS medidos em frente aos **templos em funcionamento** (Figura 60).

Figura 60: Cenas adotadas para avaliação do som com simulação computacional.



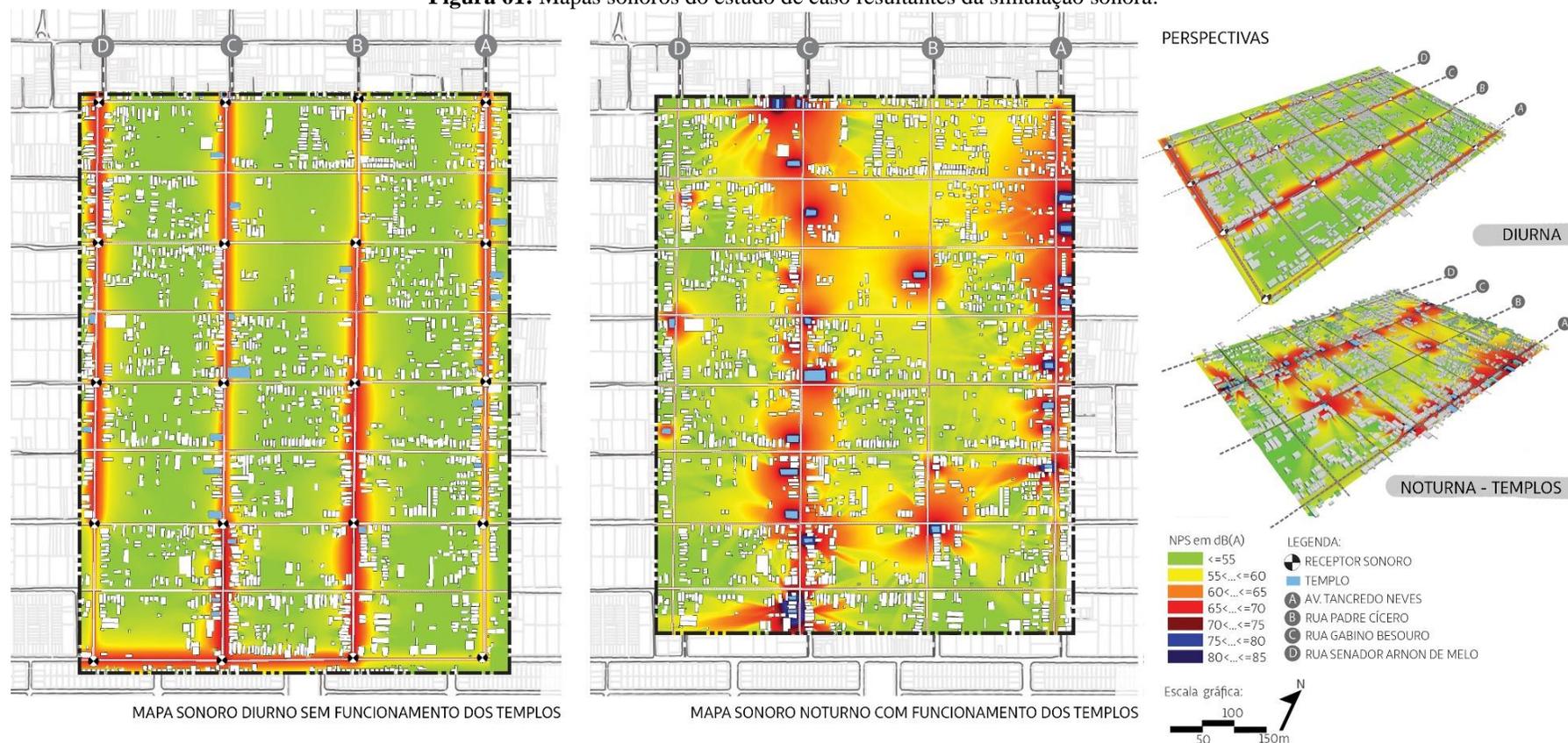
Fonte: Autora.

A escolha das duas cenas possibilitou a avaliação do ambiente acústico do Village Campestre em turnos distintos e com as respectivas fontes sonoras predominantes, os veículos no turno diurno e os templos no turno noturno.

A simulação computacional foi realizada após o levantamento de dados *in loco*, apresentados nos itens 5.1.1 e 5.1.2. Os valores medidos serviram como dados de entrada para a configuração do modelo no programa Cadna-A (DATAKUSTIK, 2012). Com os mapas sonoros foi possível visualizar a propagação do som no loteamento, principalmente na análise dos templos como fontes sonoras pontuais.

Na Figura 61 são apresentados os mapas sonoros simulados, o primeiro **diurno sem** funcionamento dos templos e o segundo **noturno com** funcionamento dos templos e suas respectivas imagens em três dimensões.

Figura 61: Mapas sonoros do estudo de caso resultantes da simulação sonora.



Fonte: Autora, 2017.

Análise comparativa

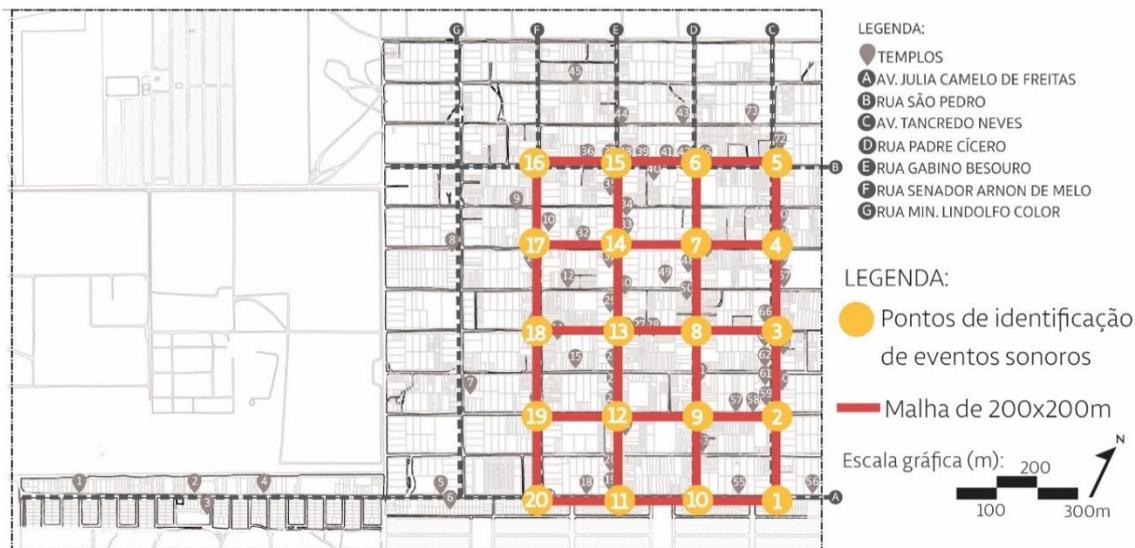
No **mapa sonoro diurno** do loteamento, constata-se a presença do ruído provocado por fontes sonoras lineares: os veículos. Nota-se que as manchas variam do verde ao vermelho, pois os resultados não ultrapassam 75 dB (A). As **ruas A, B, C e D** possuem fluxo moderado de carros e uma parcela significativa dos fluxos são realizadas a pé e de bicicleta. A **rua B** concentra os trechos mais ruidosos devido ao maior movimento de carro e por ser corredor de ônibus. No **mapa sonoro noturno** com os templos em funcionamento, as edificações religiosas foram configuradas como uma fonte sonora. No modelo construído no software Cadna-A foram posicionados os receptores na mesma distância em que o sonômetro foi situado nas medições *in loco*. Os templos tiveram os níveis de pressão sonora ajustados

para que o receptor da simulação captasse o valor real medido em campo. Percebe-se que no impacto sonoro dos templos no loteamento, a propagação sonora cobre uma área significativa. Há manchas azuis na simulação o que representa um nível de pressão sonora em torno de 80 dB (A) nas áreas próximas aos templos. Os sons oriundos dos templos se espalham na circunvizinhança, ocupando maior área principalmente nos valores de 60 a 65 dB (A). As **ruas A e C** foram as mais afetadas com a propagação desses sons, justamente por apresentarem maior concentração de templos. Dependendo da intensidade do som, a sua propagação pode afetar uma área grande e se unir à propagação de outros templos, como foi o caso das **ruas A e B**.

5.3 Eventos sonoros

A identificação dos eventos sonoros foi realizada pelo pesquisador. Esta etapa envolveu a percepção sonora do mesmo e auxiliou na interpretação das medições acústicas de NPS nos pontos determinados pela malha (Figura 62). Enquanto as medições acústicas diurnas e noturnas foram realizadas em cada ponto, os eventos sonoros foram identificados e anotados. Durante esse processo foi possível compreender os sons predominantes e as sensações causadas. Essas informações foram sistematizadas no Quadro 12 junto às fotos de cada ponto.

Figura 62: Pontos de identificação dos eventos sonoros.



Fonte: Adaptado da Base cartográfica de Maceió, 2000.

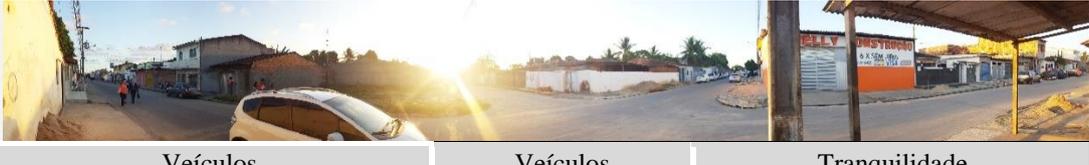
Quadro 12: Identificação dos eventos sonoros no recorte do Village Campestre II.

Identificação de eventos sonoros			
Pontos	Eventos sonoros	Som predominante	Sensação
01			
Dia	Veículos passando, conversas de pessoas na feira	Veículos	Estresse pela sobreposição de ruídos
Noite	Ruídos de fundo	Sem identificação de som predominante	Insegurança
02			
Dia	Academia, veículos	Academia	Agradável, a música da academia prevalece
Noite	Templo, som de carro	Som de carro	Estresse pela sobreposição de ruídos

Continuação

03			
Dia	Veículos, vozes	Veículos	Irritação pelo barulho intenso provocado pelas motocicletas
Noite	Veículos, som de carro e bar	Som de carro	Estresse pela sobreposição de ruídos
04			
Dia	Vozes, veículos, sons em lojas de CD	Veículos	Estresse pela sobreposição de ruídos
Noite	Veículos e templo	Templo	Estresse pela sobreposição dos sons dos templos
05			
Dia	Veículos, vozes	Veículos	Tranquilidade
Noite	Som de carro, templo	Templo	Tranquilidade pela movimentação de pessoas
06			
Dia	Pássaros	Pássaros	Agradável
Noite	Som de carro, templo	Templo	Tranquilidade, apesar da sobreposição do som
07			
Dia	Pássaros e veículos	veículos	Tranquilidade
Noite	Ruído de fundo de veículos	Veículos	Insegurança
08			
Dia	Escola, bar, veículos	Escola	Estresse pela sobreposição de ruídos
Noite	Templo, bar	Bar	Estresse pela sobreposição de ruídos

Continuação

09			
Dia	Serralharia, veículos	Serralharia	Irritação pelo barulho intenso provocado pela serralharia
Noite	Templo, veículos	Templo	Tranquilidade
10			
Dia	Veículos	Veículos	Estresse pelo intenso fluxo e ruído dos veículos
Noite	Bar, vozes	Bar	Insegurança
11			
Dia	Veículos	Veículos	Estresse pelo intenso fluxo e ruído dos veículos
Noite	Templo, veículos	Templo	Insegurança
12			
Dia	Veículos	Veículos	Tranquilidade
Noite	Templo, bar, som de carro	Templo	Estresse pela sobreposição dos sons dos templos
13			
Dia	Veículos	Veículos	Tranquilidade
Noite	Templo, veículos	Templo	Estresse pela sobreposição dos sons dos templos
14			
Dia	Veículos	Veículos	Tranquilidade
Noite	Templo	Templo	Tranquilidade
15			

Continuação

Dia	Veículos	Veículos	Irritação devido ao ruído provocado pelo fluxo maior de carros grandes.
Noite	Templos e bar	Bar	Estresse pela sobreposição de ruídos
16			
Dia	Vozes, veículos, música	Música	Estresse pela sobreposição de ruídos
Noite	Som de carro, bar	Som de carro	Estresse pela sobreposição de ruídos
17			
Dia	Veículos	Veículos	Tranquilidade
	Bar	Bar	Insegurança
18			
Dia	Som ligado, bar	Bar	Estresse pela sobreposição de ruídos
Noite	Bar e templo	Bar	Estresse pela sobreposição de ruídos
19			
Dia	veículos	veículos	Tranquilidade
Noite	Templo e bar	Templo	Estresse pela sobreposição de ruídos
20			
Dia	Gerador, veículos	veículos	Estresse pelo intenso fluxo e ruído dos veículos
Noite	Templo, gerador	gerador	Irritação devido ao ruído constante do gerador

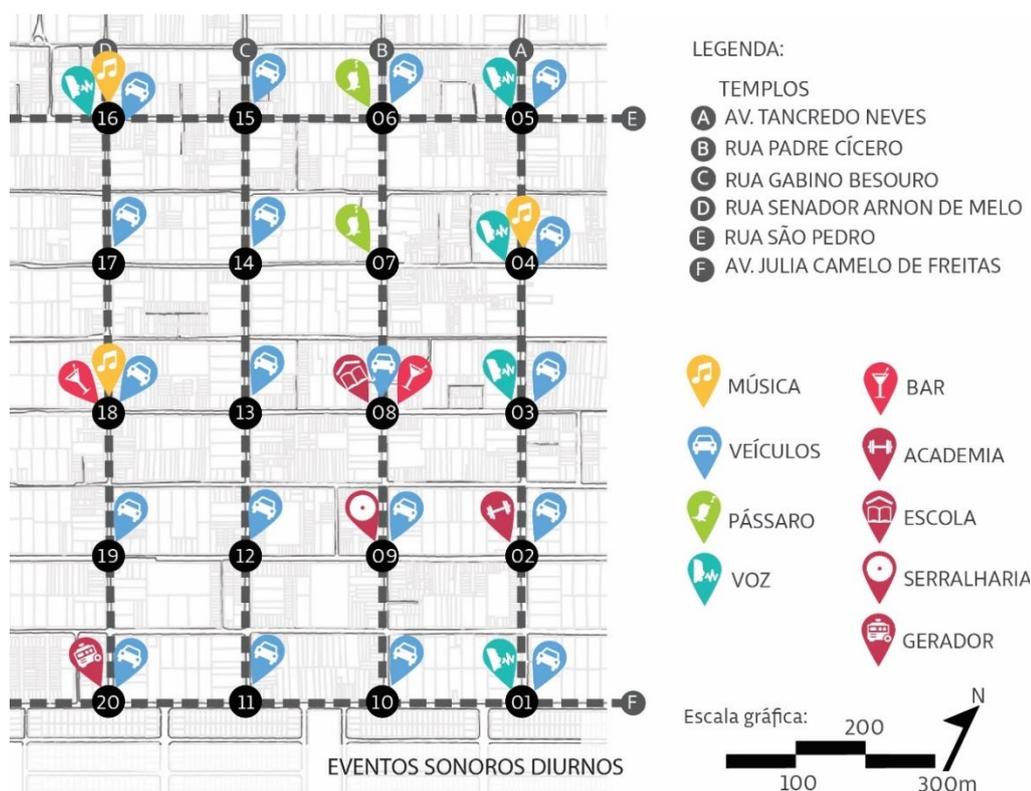
Fonte: Autora.

Na identificação dos eventos sonoros foram percebidos poucos sons positivos no estudo de caso, e quando identificados não eram predominantes. Na maioria dos pontos, no turno

diurno, há predominância do ruído veicular. No período **noturno**, considerando o final de semana, os sons que predominam são de bares, templos e sons de carros.

Nas Figuras 63 e 64 serão apresentados os mapas dos eventos sonoros diurnos e noturnos, com representações gráficas (ícones) em cada ponto da malha avaliada, para investigar a individualidade, quantidade e preponderância dos sons.

Figura 63: Eventos sonoros diurnos identificados por ponto de medição.

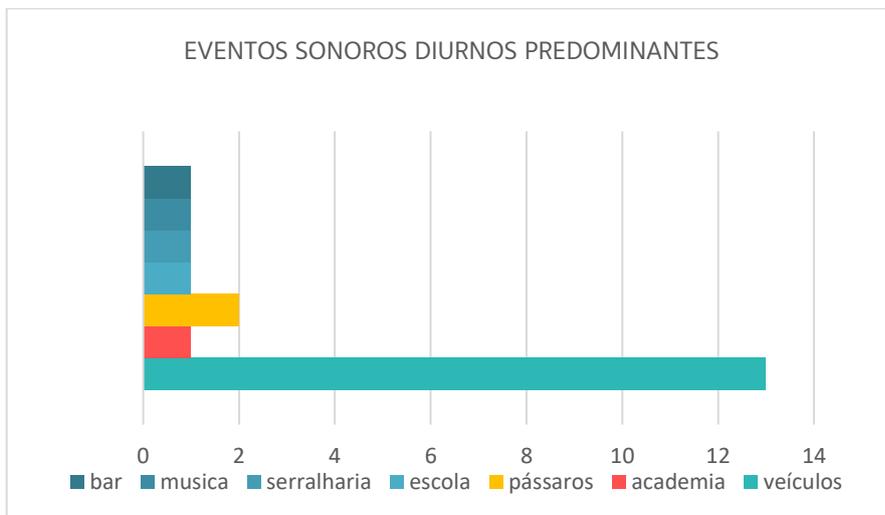


Fonte: Adaptado da Base cartográfica de Maceió (MACEIÓ, 2000).

No turno **diurno**, constata-se que o ruído veicular é predominante na identificação dos eventos sonoros em todas as ruas avaliadas. Esse tipo de fonte sonora linear causou estresse quando foi caracterizada por grandes fluxos, ou por veículos mais ruidosos como motocicletas e veículos de grande porte. As sensações de estresse no período **diurno** aconteceram nos pontos onde havia a sobreposição de fontes sonoras, ocasionando um ambiente ruidoso.

O Gráfico 13 apresenta os eventos sonoros predominantes identificados no turno **diurno** de forma quantitativa o que confirma a predominância do ruído veicular.

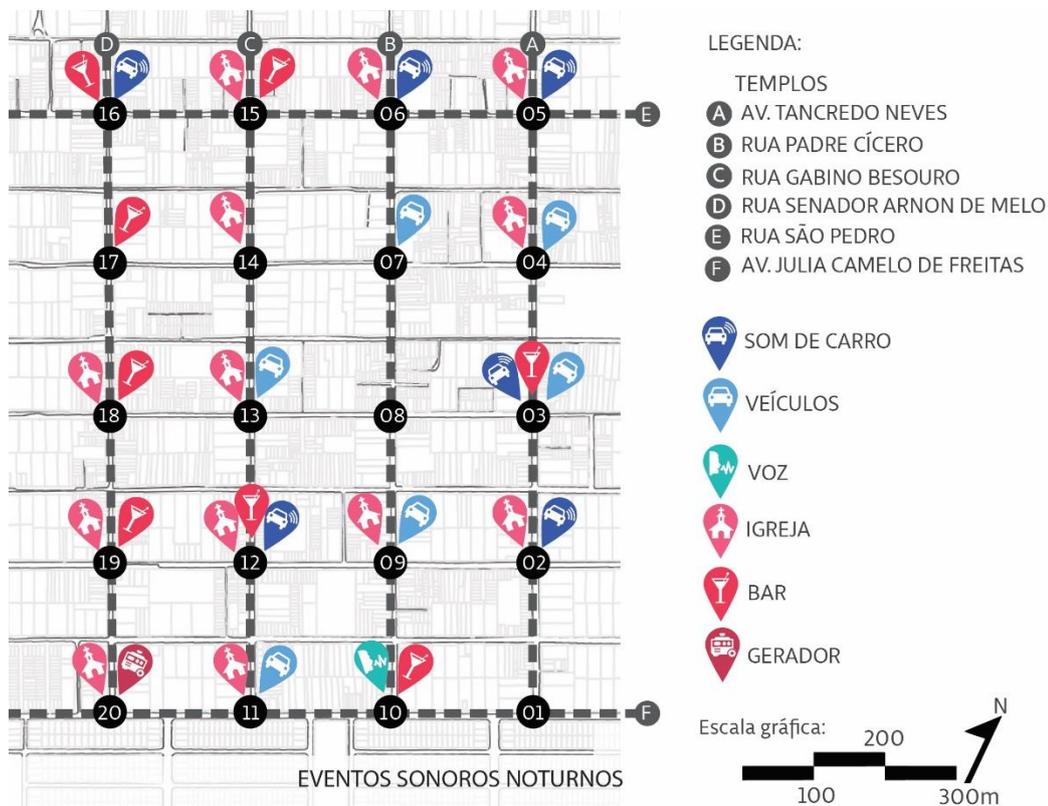
Gráfico 13: Quantitativos de eventos sonoros predominantes no turno diurno.



Fonte: Autora.

A Figura 64 apresenta os eventos sonoros identificados no período **noturno**.

Figura 64: Eventos sonoros noturnos identificados por ponto de medição.



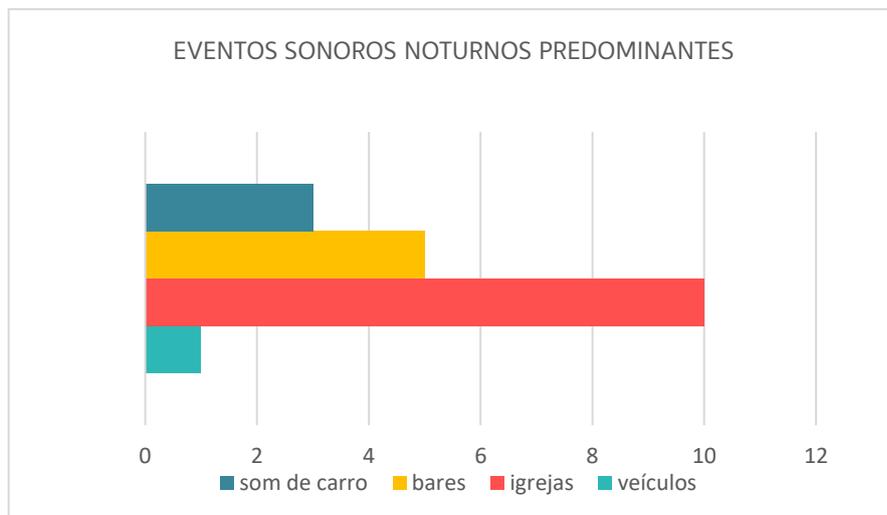
Fonte: Adaptado da Base cartográfica de Maceió (MACEIÓ, 2000).

No turno **noturno** identificou-se maior variedade de eventos sonoros, principalmente de fontes sonoras pontuais como bares e templos. As sensações ocasionadas no pesquisador

também estavam ligadas à segurança. Onde havia igrejas em funcionamento a sensação era de tranquilidade e segurança. Houve estresse, assim como no período diurno, nos pontos com sobreposição de fontes sonoras.

O Gráfico 14 apresenta de forma quantitativa os eventos sonoros identificados no turno **noturno**, percebe-se que a predominância foi dos templos, totalizando o dobro com relação ao segundo evento sonoro predominante que foram os bares.

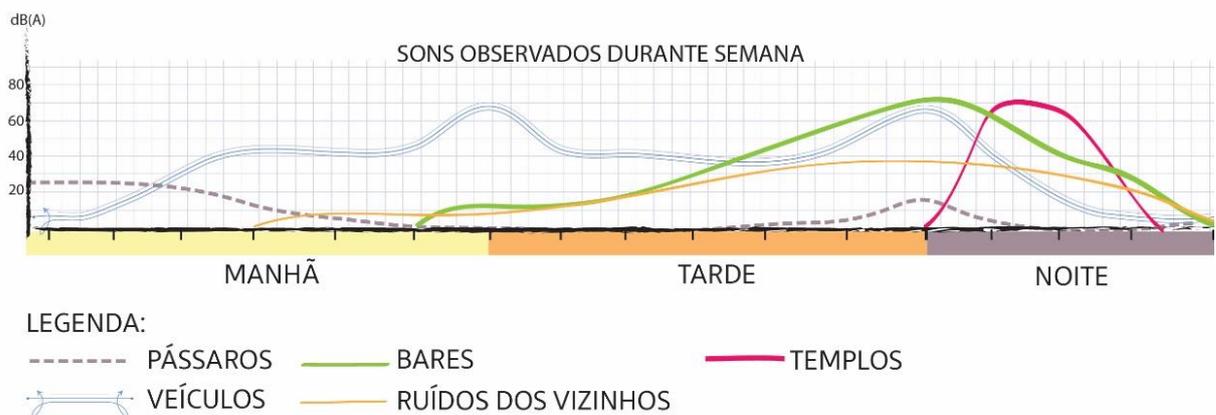
Gráfico 14: Quantitativos de eventos sonoros noturnos.



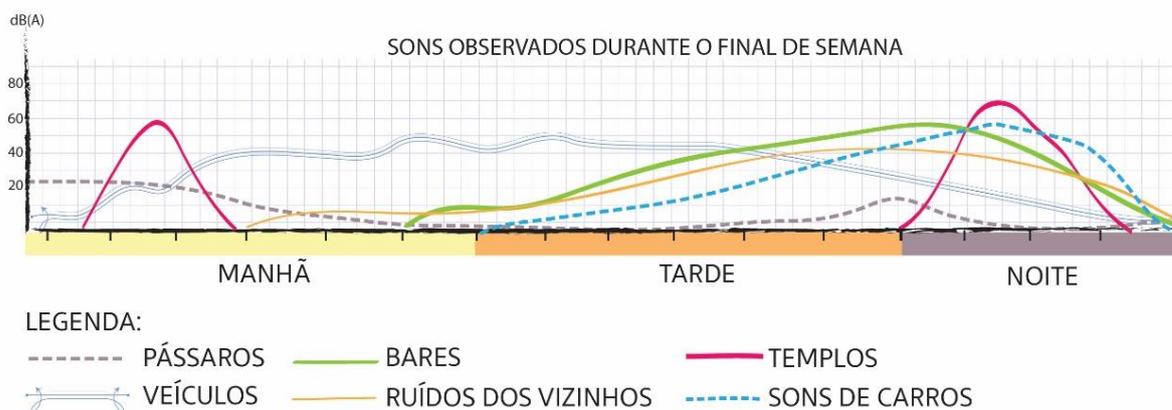
Fonte: Autora.

A seguir será apresentada a síntese dos eventos sonoros do loteamento, a partir da percepção do pesquisador nas visitas realizadas durante a semana e final de semana em turnos distintos (Figuras 65 e 66).

Figura 65: Eventos sonoros percebidos durante os dias da semana.



Fonte: Autora.

Figura 66: Eventos sonoros percebidos durante o final de semana.

Fonte: Autora.

O que diferiu os eventos sonoros identificados no final de semana dos eventos sonoros identificados durante a semana foi a presença de sons de carros (músicas), a frequência das celebrações religiosas (as quais foram percebidas durante o período diurno) e o fluxo de veículos que diminuiu. Além disso, constata-se que no final de semana o loteamento é mais ruidoso e possui maior variedade de fontes sonoras.

5.4 Testemunho auditivo: Questionário aplicado aos moradores

Para compreender a paisagem sonora de um lugar é necessário incluir na análise a percepção dos moradores (KANG, 2007). As perguntas do questionário visaram investigar as relações dos moradores com o local, com os sons no dia a dia e a percepção dos sons da fé. A seguir, serão apresentados e discutidos os resultados dos questionários, sistematizados em gráficos e mapas. Foram adotados ícones para a produção dos mapas sonoros (Figura 67).

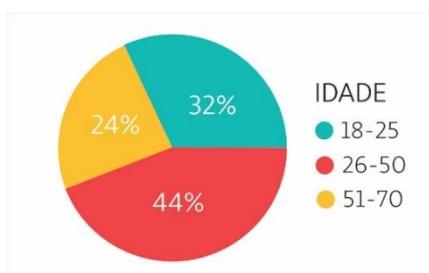
Figura 67: Ícones adotados para representar as respostas dos moradores ao questionário.

Fonte: Autora.

A maioria das pessoas entrevistadas possuem idade entre 26 a 50 anos (Gráfico 15). A faixa de idade para responder ao questionário foi de 18 a 70 anos, esse critério foi adotado para conseguir resultados mais sólidos. Além de ser aplicado para pessoas maiores de idade, a tendência é que pessoas idosas, nesse caso maior que 70 anos, possuam perdas auditivas.

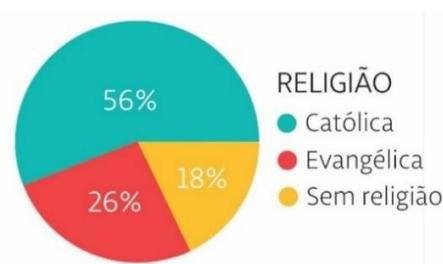
82% dos entrevistados declararam possuir religião, sendo mais da metade da religião católica, esse dado é fundamental para a análise da percepção dos sons produzidos pelos templos, pois quando há envolvimento do usuário como ser religioso a percepção do som tende a ser positiva (Gráfico 16).

Gráfico 15: Idade dos moradores entrevistados.



Fonte: Autora.

Gráfico 16: Religião dos moradores entrevistados.

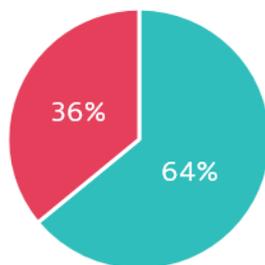


Fonte: Autora.

A primeira pergunta aberta do questionário, depois dos dados básicos, buscava entender se o ruído estava relacionado com a falta de tranquilidade no loteamento. A pergunta “Você vive em um lugar tranquilo?” foi respondida positivamente por 64% das pessoas entrevistadas. Dentre as pessoas que responderam que não, a grande maioria não relacionou a falta de tranquilidade com a presença de ruídos, e sim com a violência existente na área, indicando-a assim como um dos principais problemas (Gráfico 17).

Gráfico 17: Resultado da pergunta “Você vive em um lugar tranquilo?”.

Vive em um local tranquilo?



■ sim ■ não

Fonte: Autora.

Para compreender as relações dos moradores com o loteamento Village Campestre II foram utilizados os seguintes parâmetros: proximidade com o local, conforto, agitação, presença de áreas verdes, organização e fluxos. Todos as pessoas entrevistadas eram moradores locais o que reflete no resultado da pergunta sobre proximidade com o lugar, onde 86% das pessoas declararam ser muito conhecido ou conhecido (Gráfico 18).

Gráfico 18: Proximidade dos moradores com o loteamento Village Campestre.**Fonte:** Autora.

O conforto foi classificado positivamente pela população, metade dos entrevistados consideraram o loteamento como confortável, mas vale salientar que a segunda maior estatística foi da opção desconfortável (Gráfico 19). Muitos dos entrevistados relacionaram o conforto à comodidade, ao agrado e à tranquilidade.

Gráfico 19: Resultado da opinião dos entrevistados quanto o conforto do loteamento Village Campestre.**Fonte:** Autora.

O loteamento foi considerado agitado por mais da metade dos moradores questionados, esse quesito foi ligado principalmente ao barulho no loteamento de caixas de som, bares e outros entretenimentos (Gráfico 20).

Gráfico 20: Opinião dos moradores quanto a agitação do loteamento Village Campestre.



Fonte: Autora.

Nas análises de áreas verdes, percebeu-se pouca vegetação no loteamento Village Campestre II, caracterizada, principalmente, por vegetação intra-lote (Figura 68). Nos resultados do questionário 44% dos entrevistados responderam que o loteamento possui pouco verde (Gráfico 21).

Gráfico 21: Resultado da opinião dos entrevistados quanto à arborização do loteamento Village Campestre.



Fonte: Autora.

Figura 68: Exemplo de vegetação intra-lote no loteamento.



Fonte: Autora.

O parâmetro da organização foi o que obteve a caracterização mais negativa, onde 66% dos usuários apontaram como muito desorganizado e desorganizado. Essa falta de organização

muitas vezes foi apontada por problemas de infraestrutura, como falta de pavimentação nas ruas, esgoto sanitário e postos de saúde (Gráfico 22).

Gráfico 22: Resultado da opinião dos entrevistados quanto à organização do loteamento Village Campestre.



Fonte: Autora.

Os Fluxos no loteamento foram considerados pela maioria intensos (gráfico 23). Esse quesito não estava voltado apenas para os automóveis, mas também para o fluxo de pessoas a pé e de bicicleta (Figura 69).

Gráfico 23: Opinião dos moradores sobre o fluxo do loteamento Village Campestre.



Fonte: Autora.

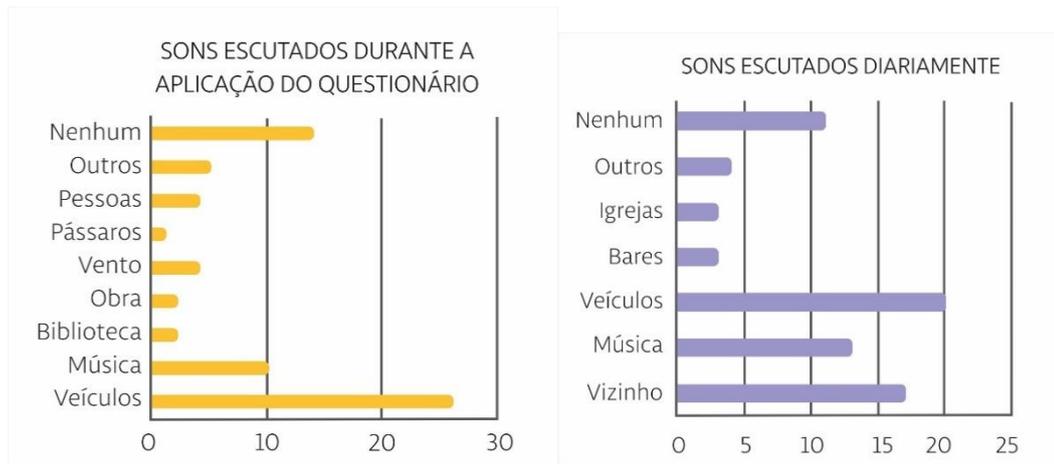
Figura 69: Fluxos de ciclistas no loteamento.



Fonte: Autora.

Em relação à paisagem sonora do local, nota-se que as principais fontes sonoras percebidas pelos moradores no momento de aplicação dos questionários e no seu dia-a-dia estão relacionadas aos veículos (buzinas e motores), músicas provenientes de automóveis ou vizinhos e barulhos relacionados à casa dos vizinhos como conversas, TV e eletrodomésticos (Gráfico 24).

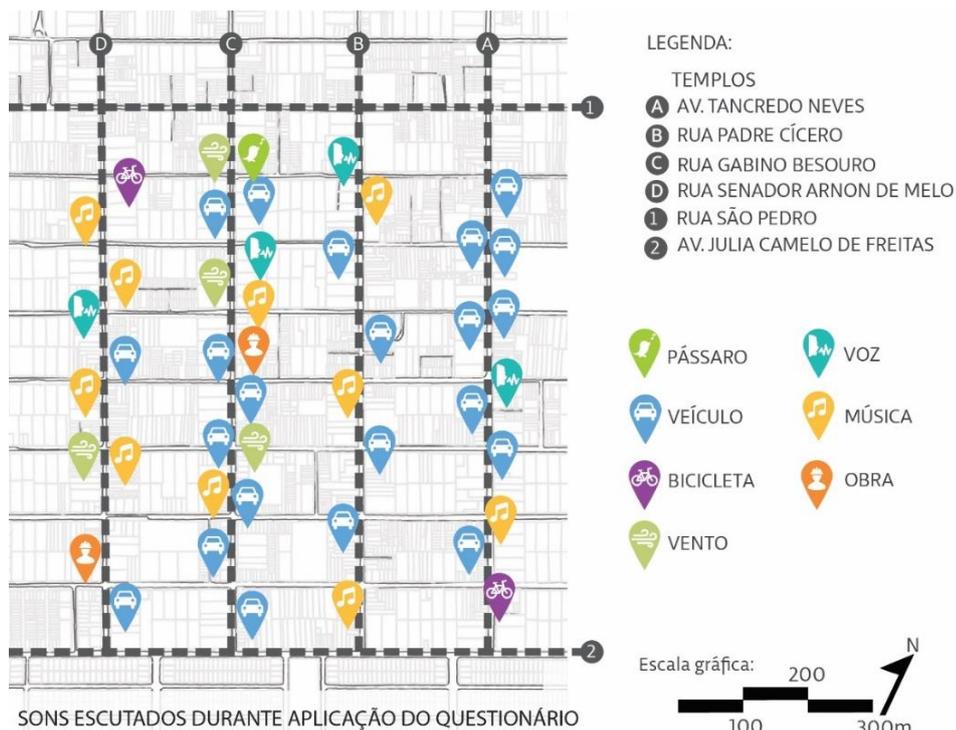
Gráfico 24: Sons escutados pelos entrevistados no momento de aplicação dos questionários e sons escutados diariamente no loteamento Village Campestre.



Fonte: Autora.

Para representar esses sons geograficamente, foram utilizados ícones de acordo com a resposta e endereço do morador. Nos sons escutados durante a aplicação do questionário predominaram os veículos e as músicas (Figura 70).

Figura 70: Mapa dos sons escutados durante a aplicação do questionário, segundo os moradores.



Fonte: Adaptado da Base cartográfica de Maceió (MACEIÓ, 2000).

Nos sons escutados diariamente, observa-se a presença de fontes sonoras pontuais como, casa de vizinho, bares e igrejas, os veículos também são destaques como fonte linear. Os sons dos templos foram mais citados na **rua Gabino Besouro (C)** onde há maior concentração dos mesmos (Figura 71).

Figura 71: Mapa dos sons escutados diariamente, segundo os moradores.

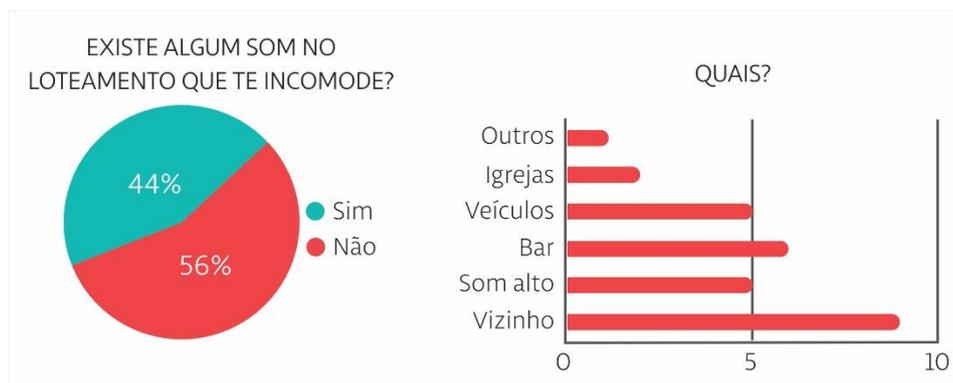


Fonte: Adaptado da Base cartográfica de Maceió (MACEIÓ, 2000).

Vale salientar que uma parcela significativa de entrevistados informou não escutar nenhum som no momento da aplicação do questionário e diariamente. Esse dado só confirma a problemática sobre a deficiência da educação sonora da população, já que os sons precisam ser escutados para que o ouvinte possa se posicionar criticamente e avaliar quais devem ser potencializados ou evitados para uma melhor qualidade na paisagem sonora.

Ao serem questionadas sobre incômodos sonoros no loteamento (os sons negativos), as pessoas se mostraram bem divididas. Dentre os 44% dos entrevistados que responderam ter algum ruído, as principais queixas foram relacionadas a vizinhos, bares, veículos e som alto (Gráfico 25).

Observa-se que os templos são citados em menor proporção quando comparados às outras fontes sonoras. No cruzamento de dados do questionário é possível identificar a relação entre a religião com essa resposta, pois as pessoas que disseram se sentir incomodadas com os sons dos templos se declararam sem religião ou católicos, queixando-se dos ruídos nas igrejas protestantes.

Gráfico 25: Sons que causam incômodo no loteamento Village Campestre.

Fonte: Autora.

Mais da metade dos moradores entrevistados afirmaram não se sentir incomodados, percebe-se uma diminuição de ícones de respostas no mapa, quando comparado aos mapas anteriores. As maiores reclamações sobre os sons que incomodam foram na **rua Padre Cícero (B)**, com destaque para bares e sons de carros (Figura 72). Os sons dos veículos foram bastante citados nas perguntas sobre sons escutados diariamente e no momento da aplicação dos questionários, mas quanto ao ruído este tipo de som foi pouco citado. Os destaques foram: os sons de carros (músicas) e paredões (Figura 73).

Figura 72: Mapa dos sons que incomodam, segundo os moradores.

Fonte: Adaptado da Base cartográfica de Maceió (MACEIÓ, 2000).

Figura 73: Sons de carros no loteamento Village Campestre II.



Fonte: Autora.

Os ruídos domésticos e os advindos de atividades de lazer são denominados como ruídos de vizinhança, sendo significativos na percepção subjetiva do ruído urbano. Essas fontes sonoras são, também, responsáveis pela situação de desconforto da população. Os ruídos provocados pelos vizinhos são muito citados no loteamento Village Campestre II, é comum encontrar pessoas reunidas nas portas com aparelhos de som ligados com músicas em alta intensidade (Figura 74).

Figura 74: Moradores dos Village Campestre II.



Fonte: Autora.

Já em relação aos sons agradáveis, apenas 34% das pessoas achavam que eles existiam no loteamento, e dentre estas a maioria (45%) apontaram o som das igrejas como o mais agradável (Gráfico 26).

Gráfico 26: Sons considerados agradáveis no loteamento Village Campestre.



Fonte: Autora.

A percepção dos sons positivos ainda foi menor quando comparada aos sons negativos, consequentemente o mapa sonoro apresentou um número reduzido de ícones representativos (Figura 75). Ainda há dificuldades por parte dos moradores em reconhecer os sons positivos, principalmente no contexto da poluição sonora das cidades onde os ruídos são evidenciados.

Figura 75: Mapa dos sons que agradam, segundo os moradores.



Fonte: Adaptado da Base cartográfica de Maceió (MACEIÓ, 2000).

As edificações consideradas mais barulhentas dentro do loteamento foram os bares (20%) (Figura 76), seguidas pelas residências (13%) e igrejas (13%) (Gráfico 27).

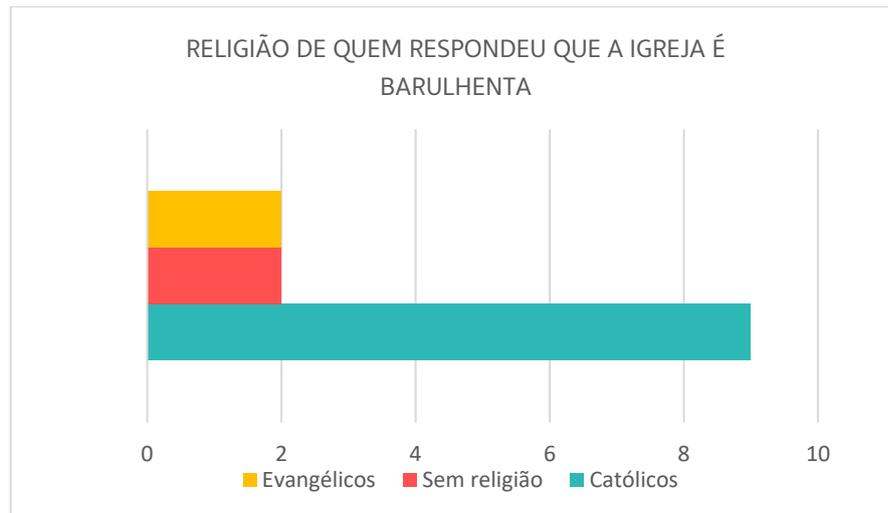
Gráfico 27: Edificações mais ruidosas no loteamento Village Campestre.

Fonte: Autora.

Figura 76: Bares do loteamento Village Campestre II.

Fonte: Autora.

Dentre os entrevistados que responderam considerar os templos como as edificações mais barulhentas, os católicos foram maioria (Gráfico 28). A maior reclamação foi sobre os sons dos templos protestantes, que possuem um ritual religioso com os níveis de pressão sonora mais intensos, pessoas falando, orando e cantando ao mesmo tempo.

Gráfico 28: Edificações mais ruidosas no loteamento Village Campestre.

Fonte: Autora.

Para a maioria dos questionados (56%), os sons provenientes das igrejas são agradáveis e 20% os apontaram como desagradáveis (Gráfico 29). Apenas 4% dos moradores entrevistados disseram não escutar os sons dos templos em suas residências. Esse dado correlaciona com o quantitativo de 73 edificações religiosas no loteamento Village Campestre, eles são encontrados distribuídos por toda área.

Gráfico 29: Sensação provocada pelos sons produzidos pelas igrejas.

Fonte: Autora.

Em relação ao nível dos sons provocado pelas igrejas, a metade das pessoas o consideraram adequado, enquanto a outra metade o classificou como alto ou muito alto (Gráfico 30). Quando os dados sobre a agradabilidade e intensidade do som são cruzados, nota-se que nem todas as pessoas que consideram o som das igrejas agradável ou muito agradável (62%) declararam que o volume seja adequado. Apesar da avaliação quantitativa das medições de níveis de pressão sonora externos às igrejas ter apresentado extrapolação de valores

recomendados pela NBR 10151, a metade dos entrevistados expressaram considerar os sons adequados.

Gráfico 30: Intensidade dos sons produzidos pelas igrejas.



Fonte: Autora.

Os sons da fé não foram identificados como um problema grave para os moradores do ponto de vista do incômodo sonoro do dia-a-dia. As principais queixas estão relacionadas ao som alto provocado pelos vizinhos, bares e automóveis, principalmente durante o fim de semana. Os sons dos templos, que existem em quantidade abundante dentro do loteamento, resultaram no menor número de respostas quando questionados sobre os sons que mais incomodam os moradores. Já quando questionados sobre os sons que mais os agradavam, os sons das igrejas foram os mais citados.

Grande parte dos moradores, quando questionados sobre os sons advindos dos templos afirmavam que, mesmo quando estava alto e não era de uma igreja de sua religião, não incomodava, pois respeitavam a palavra de Deus. A maior parte das pessoas que responderam que os sons das igrejas eram desagradáveis, muito desagradável, alto e muito alto eram católicos e sem religião.

5.5 Cruzamento e síntese dos dados

Para avaliação da paisagem sonora do loteamento Village Campestre II foi utilizado o método misto quantitativo e qualitativo, dividido em quatro etapas, sendo elas: 1. Avaliação do ambiente acústico com medições de níveis de pressão sonora; 2. Produção de mapas sonoros do loteamento por meio de simulação computacional; 3. Identificação e avaliação dos eventos sonoros de acordo com a percepção do pesquisador; e 4. Questionário aplicado aos moradores para compreender suas percepções sobre o ambiente sonoro.

Foi possível entender o contexto local e as características físicas do loteamento (parte I e II) por meio dos mapas sobre morfologia urbana, dados socioeconômicos, identificação e análise dos templos do loteamento Village Campestre I e II.

Nesta etapa do trabalho foram cruzadas as principais informações para se obter uma síntese de avaliação da paisagem sonora do estudo de caso. Dessa forma, foi possível compreender os elementos que compõem a paisagem sonora, fatores que podem influenciá-la, os efeitos sobre a percepção sonora e as relações com os sons da fé. A seguir serão apresentados e discutidos os cruzamentos de dados.

Foram formulados os seguintes cruzamentos de dados:

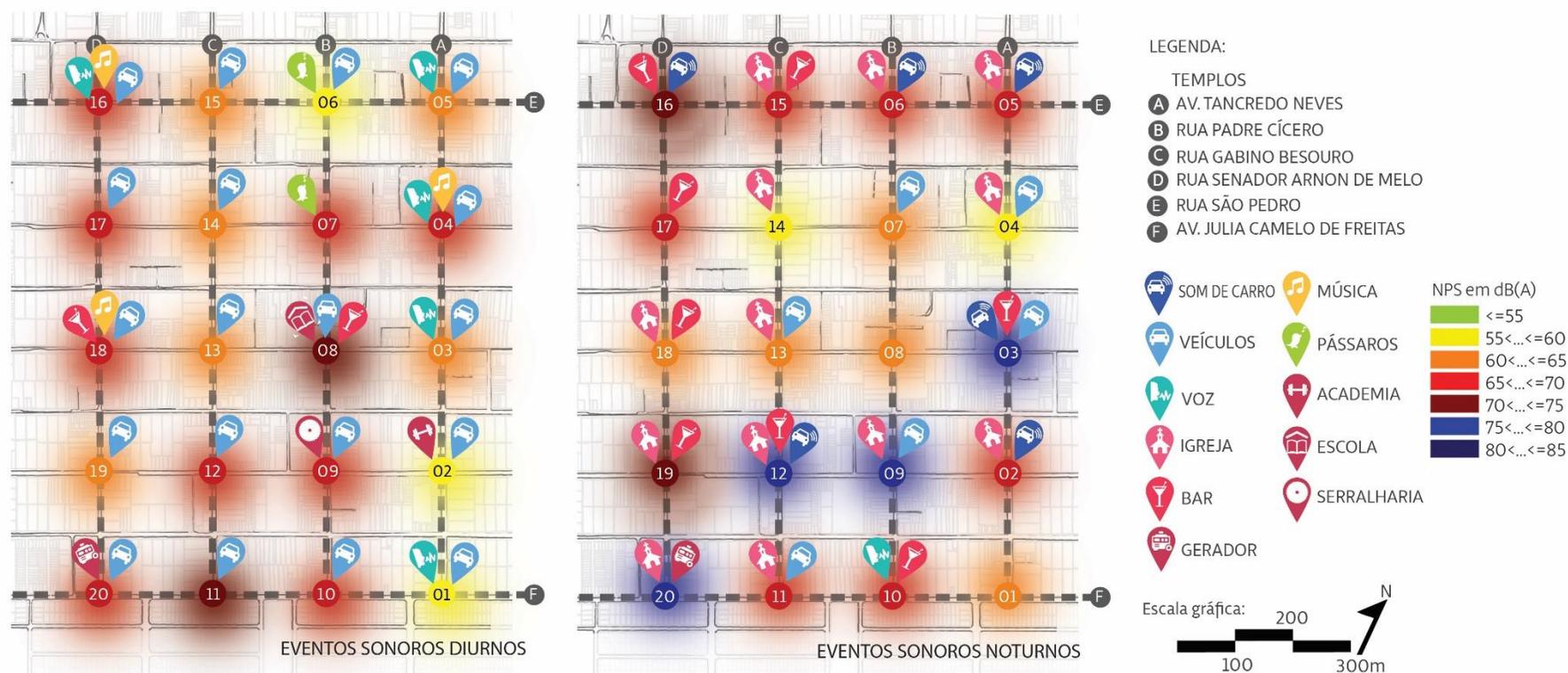
1. Análise dos **níveis de pressão sonora medidos nos pontos da malha** e os **eventos sonoros** percebidos pelo pesquisador durante as medições. As informações são cruzadas em dois cenários, o **diurno sem funcionamento dos templos** e o **noturno com funcionamento dos templos**;
2. Análise dos **mapas sonoros simulados** e as **respostas do questionário** aplicado aos moradores. O cruzamento de informações acontece também em dois cenários, o **mapa sonoro diurno** com as informações dos sons escutados durante a aplicação do questionário e o **mapa sonoro noturno com funcionamento dos templos** e a resposta dos moradores sobre a **incomodidade dos sons da fé**.
3. Sistematização dos dados (medições acústicas com os resultados dos NPS's, o testemunho auditivo com as respostas referentes aos sons da fé, os eventos sonoros percebidos pelo pesquisador e os informações sobre os templos) por rua, sendo elas: A (av. Tancredo Neves), B (rua Padre Cícero), C (rua Gabino Besouro) e D (rua Senador Arnon de Melo).
4. **Síntese final** dos dados referentes ao recorte do Village Campestre II, foram eles: medições acústicas diurnas, noturnas, noturnas com templos em funcionamento; respostas sobre os sons da fé, quanto a percepção, intensidade e agradabilidade; eventos sonoros percebidos, dentre eles os sons dos templos e; informações quantitativas e tipológicas dos templos.

Todas as sínteses serão apresentadas a seguir com as devidas análises e discussões.

MEDIÇÕES ACÚSTICAS

EVENTOS SONOROS

Figura 77: Medições dos níveis de pressão sonora e eventos sonoros identificados nos pontos.



Fonte: Adaptado da Base cartográfica de Maceió (MACEIÓ, 2000).

Análise comparativa

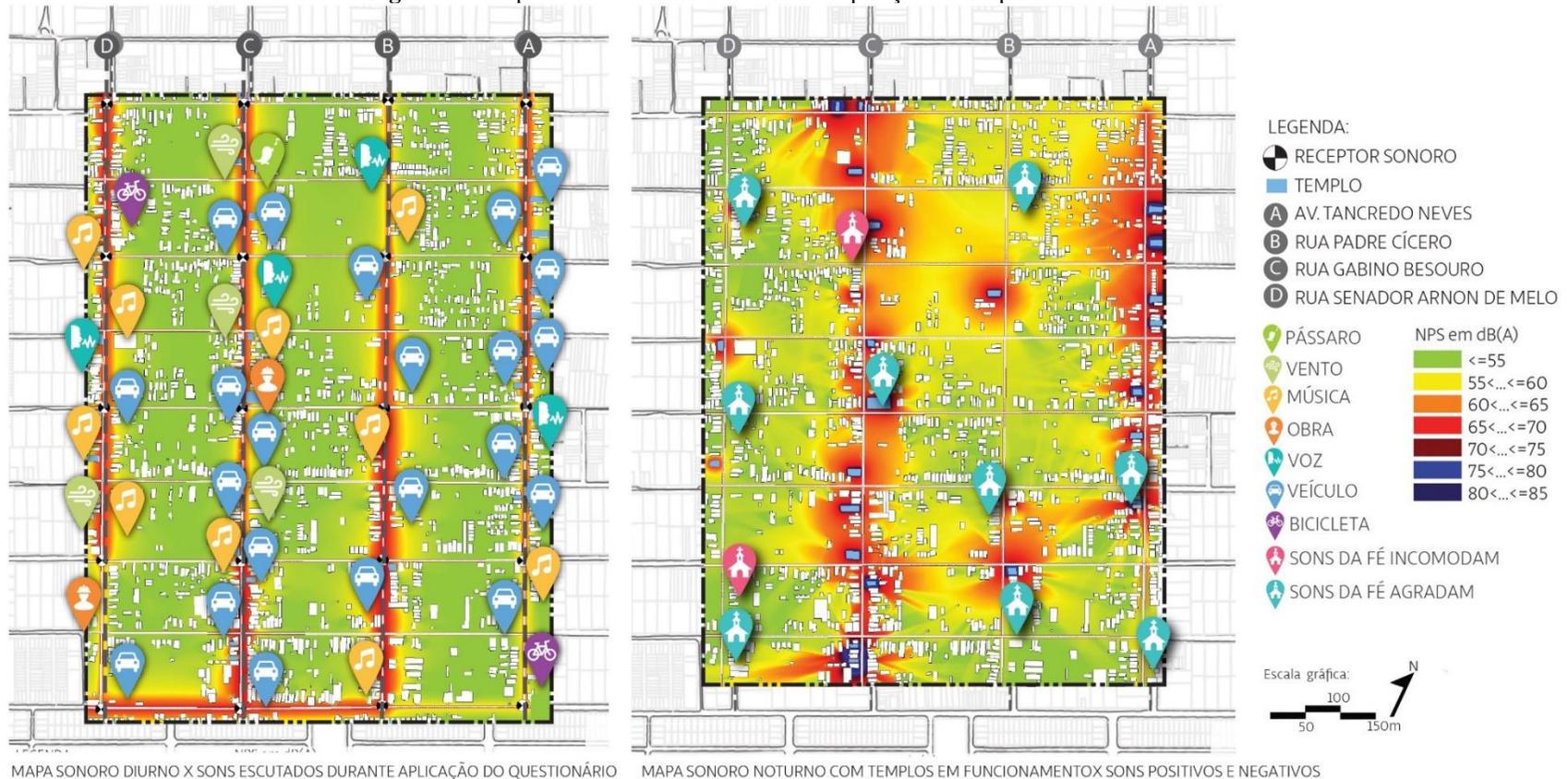
Ao analisar o cruzamento de dados dos **eventos sonoros diurnos** com as medições dos **NPS's diurnos**, percebe-se que os pontos com NPS's mais elevados possuem mais de um evento sonoro identificado, pois se trata da fusão de fontes sonoras distintas. Por exemplo, no **ponto 8**, um dos mais elevados, identifica-se o funcionamento de uma escola, bar e o fluxo de automóveis. No **ponto 11** é identificada apenas uma fonte sonora, porém quando analisado o mapa do fluxo de veículos, constata-se que foi o ponto com maior fluxo.

No mapa dos **NPS's noturnos** com funcionamento dos templos e **eventos sonoros noturnos**, percebe-se que os pontos mais elevados também apresentam a simultaneidade no funcionamento de fontes sonoras. Os templos são percebidos em pontos com NPS's mais baixos, como o **ponto 04 e o 14** e nos mais elevados como os **pontos 20, 12, e 09**. Nos mais elevados os seus sons se fundem com as demais fontes sonoras. Nem sempre os sons da fé foram escutados como eventos sonoros predominantes, esse fator dependia da distância do ponto para os templos, alguns eram escutados como sons de fundo. Os sons de diversos templos se misturavam resultando em um ambiente sonoro ruidoso.

TESTEMUNHO AUDITIVO

SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL

Figura 78: Mapas sonoros simulados com sobreposição das respostas dos moradores.



Fonte: Autora.

Análise comparativa

No **mapa sonoro diurno**, percebe-se a predominância da propagação de sons oriundos de fontes sonoras lineares como os ruídos de veículos automotores. Quando sobrepostas às **respostas dos moradores sobre os sons escutados no momento da aplicação do questionário**, constata-se que o ruído veicular é predominante, assim como no mapa simulado. Porém, a proporção de respostas não condiz como o fluxo de veículos nas ruas, visto que a **rua D** é menos afetada pelos ruídos de veículos quando comparada com a **rua A** no mapeamento sonoro. Nas respostas dos moradores, a rua A, quando comparada a rua B, obteve mais respostas de sons veiculares escutados durante a aplicação do

questionário. No **mapa sonoro noturno com os templos em funcionamento** foram sobrepostas as **respostas do questionário sobre os sons da fé que agradam ou incomodam** os moradores, identificado o endereço do entrevistado. Consta-se que mesmo em áreas com maior concentração de templos, conseqüentemente, maior propagação sonora dos sons da fé, os moradores não se sentiram incomodados. As respostas sobre o incômodo provocado pelos sons da fé foram apenas duas e estão situadas uma na **rua C** e a outra na **rua D**. A primeira rua com a maior concentração de templos do loteamento e a segunda com a menor, nesse caso não tem como afirmar a relação do incômodo sonoro com o quantitativo de templos.

Figura 79: Síntese dos resultados esquematizados por ruas avaliadas.

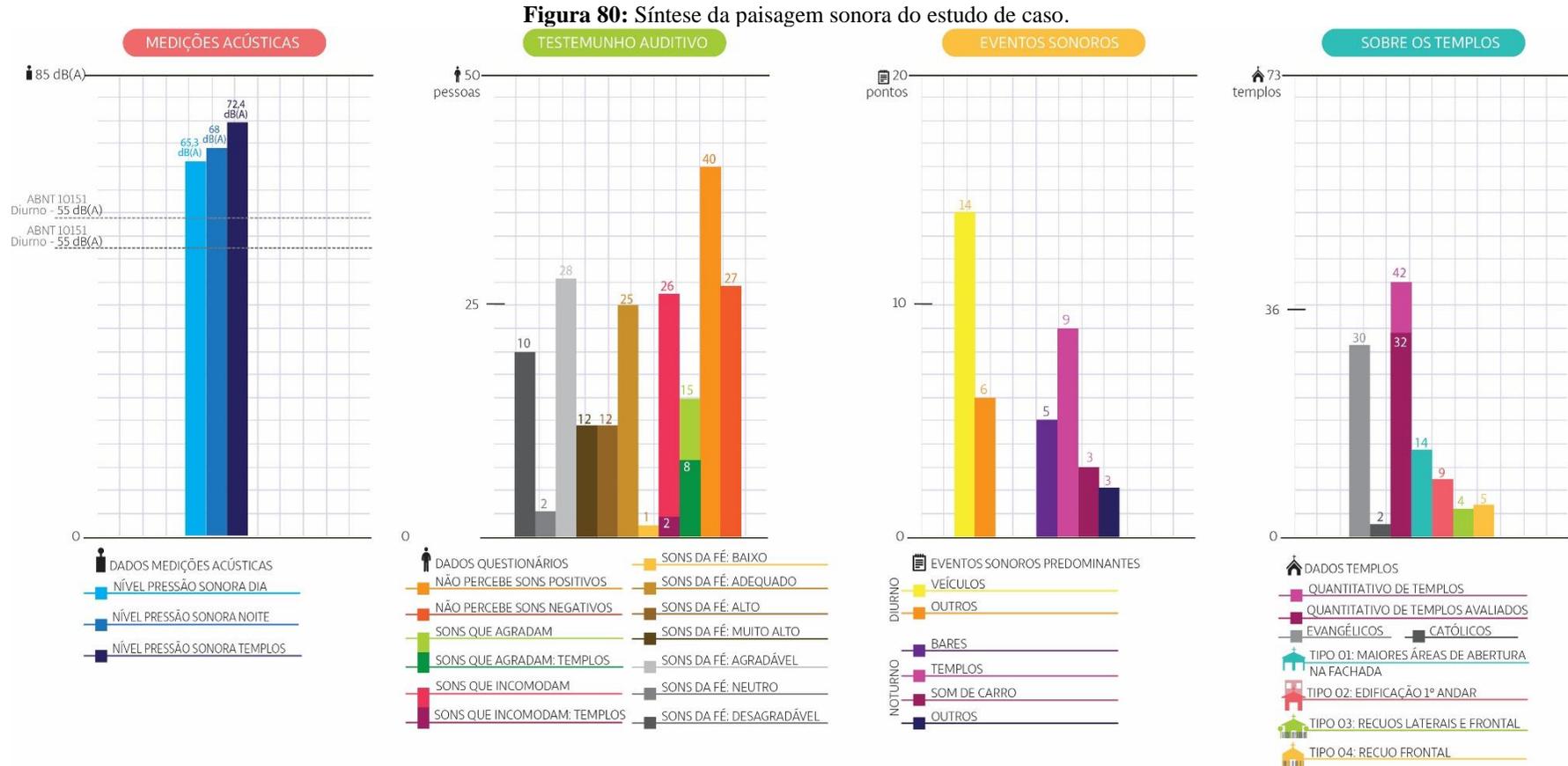


Fonte: Autora.

Análise comparativa

A **rua C** apresentou maior média de **NPS noturno com funcionamento dos templos**, maior quantitativo de templos, totalizando 17 avaliados e as quatro tipologias de edificações religiosas. Nessa rua, constatou-se o maior número de moradores que não percebem sons positivos (quando se analisa os **eventos sonoros**). Apesar de ser a rua como maior número de templos apresentou menor número de respostas positivas sobre os sons da fé. Esse fator pode ser devido à fusão dos sons que dificulta a compreensão dos mesmos e acaba ocasionando um ambiente sonoro desagradável. A **rua D** apresentou a **menor** média de **NPS noturno com funcionamento dos templos**, o valor foi inferior ao índice noturno sem funcionamento dos templos. A rua apresenta o menor quantitativo

de templos, com apenas 03 avaliados, mas com maior número de respostas positivas sobre os sons da fé. Esse fator se deve à individualidade do som dos templos, apesar da rua D apresentar a maior variedade de eventos sonoros, tanto diurnos quanto noturnos, os sons se diferem. Em **todas as ruas** avaliadas constata-se que a percepção dos moradores ainda é maior com relação aos sons negativos, mas os sons da fé são considerados, em sua maioria, como positivos, e esses números foram maiores onde o quantitativo de templos é mais baixo, **rua B e D**. Apesar dos **NPS's diurnos** das quatro ruas avaliadas serem menores que os **NPS's noturnos**, o quantitativo de eventos sonoros oriundo de um mesmo tipo de fonte, os veículos, foi o maior. Percebe-se que quando há variabilidade de sons a paisagem sonora pode torna-se mais dinâmica e positiva.



Fonte: Autora.

Análise comparativa

No estudo de caso constata-se que a média do **NPS noturno com funcionamento dos templos** é maior quando comparada ao **noturno sem funcionamento dos templos e ao diurno**, o valor ultrapassa 20 dB (A) do recomendado pela NBR 10151 que é 50 dB (A) no turno noturno. Apesar do estudo de caso apresentar maior quantitativo de moradores que não percebem os sons positivos, a percepção dos sons da fé como agradáveis é quatro vezes maior do que como desagradáveis. Apesar da maior média de NPS ser a noturna com funcionamento, os sons da fé foram os mais citados entre os sons que agradam, correspondendo a mais de 50% das respostas. Apesar de serem considerados altos, os sons dos templos foram, em sua maioria, considerados agradáveis, dessa forma, não

se deve vincular a agradabilidade com a intensidade do som. Os **eventos sonoros diurnos** foram caracterizados pelo **ruído veicular**, o quantitativo levantado foi mais que o dobro dos outros eventos sonoros juntos. Já os **eventos sonoros noturnos** apresentaram predominância dos **templos religiosos**, seguido por bares. Nos templos avaliados, há variação entre as tipologias, mas com relação ao tipo de celebração a predominância é do culto evangélico correspondendo a 93% do total. Esse fator não favorece à presença de variações de sons da paisagem sonora dos templos, que geralmente variam de acordo com o ritual. Ao avaliar os dados da síntese da paisagem sonora é possível identificar os sons da fé devido à identidade do som, que o torna único, à quantidade de vezes que esse som foi percebido na avaliação e a sua preponderância, superioridade do som sobre os demais.



Considerações finais

6 Considerações finais

Para descrever uma paisagem sonora a avaliação não deverá ficar unicamente nas métricas dos valores numéricos, pois os fatores que afetam a percepção sonora negativa ou positiva podem não estar relacionadas com os próprios sons. Os aspectos psicológicos, o contexto e o tempo atuam diretamente na interpretação e percepção dos sons que compõem o ambiente acústico.

Neste trabalho foi avaliada a paisagem sonora, com enfoque nos sons da fé, de uma parcela do loteamento Village Campestre, situado no bairro Cidade Universitária em Maceió - AL. Os sons da fé foram avaliados quanto a sua individualidade, quantidade, preponderância e conseqüentemente, se são um marco sonoro do lugar.

Com a síntese das análises realizadas por meio de medições acústicas dos níveis de pressão sonora, simulação computacional para mapeamento sonoro da área, identificação dos eventos sonoros e aplicação dos questionários aos moradores, foi possível compreender que os sons da fé possuem individualidade quando comparados aos demais sons identificados na área, por terem características únicas que os diferem facilmente dos demais. Os sons da fé estão presentes no loteamento em uma quantidade elevada e são preponderantes, pois foram maioria entre os eventos sonoros noturnos identificados e prevalecem sobre os demais.

A avaliação da individualidade, da quantidade e da preponderância de um som é fundamental para caracteriza-lo como um marco sonoro. Outro fator primordial é opinião dos moradores, que no presente estudo de caso apontou os sons da fé como os mais citados entre os sons que agradam no loteamento.

Durante o processo de desenvolvimento da metodologia foi possível compreender a importância do diagnóstico do lugar, visto que os aspectos físicos territoriais como: malha, macroparcelamento, microparcelamento, áreas verdes, entre outros, são fundamentais para entendimento da área analisada e podem nortear estratégias de análises.

A paisagem sonora do estudo de caso, uma parcela do loteamento Village Campestre II, apresenta variações de sons, devido à dinamicidade de usos identificados no lugar, como comércio, feiras livres, bares, escolas e templos. De todos os sons oriundos dos serviços locais os sons da fé receberam destaque. Com relação a complexidade na paisagem sonora local, percebe-se que os sons não são monótonos devido as variações encontradas. Ao avaliar a estrutura física constata-se que há equilíbrio funcional e acústico, pois os sons do lugar vão de acordo com os costumes e ritmo dos indivíduos locais.

Na percepção dos moradores, notou-se maior aceitação dos sons da fé como positivos quando os mesmos pertenciam a religião do indivíduo e quando não havia sobreposição de sons ou seja quando os sons oriundos dos templos eram escutados de forma clara.

O resultados respondem a hipótese levantada que os sons da fé compõem a paisagem sonora local e são marcos sonoros do lugar, pois diante da percepção dos moradores os sons dos templos foram apontados como os sons mais positivos do loteamento. Além de outros aspectos que os fazem parte da dinâmica do loteamento como o respeito e a importância dos templos na redução da violência local.

No processo para execução deste trabalho o maior desafio foi estabelecer as correlações com os resultados obtidos a partir do método misto, que aborda a avaliação quantitativa com medições acústicas dos níveis de pressão sonora e simulação computacional e a avaliação qualitativa com identificação dos eventos sonoros e questionário aplicado aos moradores. Como trata-se de uma avaliação vasta, os cruzamentos precisaram ser trabalhadas para que pudesse trazer ao avaliador uma síntese dos dados e, dessa forma, obter melhor análise dos resultados.

Durante o processo foi possível compreender o quanto é complexo trabalhar com os sons no espaço urbano e o quanto a área necessita de conhecimentos interdisciplinares. A maioria das academias ainda preparam os estudantes de arquitetura e urbanismo para combater os ruídos urbanos, como fiscalizadores e não para serem projetistas do que queremos ouvir na cidade, profissionais fundamentais na construção da paisagem sonora de um lugar.

Esse trabalho visou contribuir com as avaliações sonoras que levam em consideração a percepção humana e com os estudos sobre a paisagem sonora no Brasil. Além de aguçar os debates para repensar a forma como os sons estão sendo avaliados¹⁹.

Para trabalhos futuros, pode-se desenvolver um pesquisa interdisciplinar que atenda as quatro áreas da paisagem sonora, são elas acústica (o que os sons são), psicoacústica (como são percebidos), semântica (o que significa) e estética (o sentimento que gera) interligando a paisagem sonora com a paisagem cultural. Visto que este trabalho deteve o foco principalmente nas duas primeiras áreas citadas, acústica e psicoacústica.

Foi possível compreender que a paisagem sonora não é uma condição fixa, e sim processo recíproco, relação entre partes. Sua análise deve ser realizada de forma interdisciplinar

¹⁹ A partir desse trabalho foi pensado o aplicativo que está em desenvolvimento, denominado “Ouvindo a cidade de Maceió” que fará o mapeamento dos sons da cidade por meio da percepção dos moradores, serão demarcados no mapa sons positivos e negativos, e ainda poderão ser gravados os sons escutados. O aplicativo servirá não só para controle dos ruídos mas também para identificar as áreas com potenciais sonoros.

e com um envolvimento grande dos pesquisadores com os sons escutados no espaço urbano. Quando os sons avaliados envolvem valores psicológicos, no caso deste trabalho valores religiosos, as análises devem levar em consideração a opinião dos indivíduos e o contexto inserido. Neste estudo foi possível concluir que na parcela avaliada do loteamento Village Campestre os sons oram.

7 Referências bibliográficas

ABNT, A. B. **NBR 10.151**: Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento. 4. Rio de Janeiro, RJ, Brasil. 2000.

ABNT, A. B. **NBR 10152** - Níveis de ruído para conforto acústico. 4. Rio de Janeiro.1987.

ALENCAR, B. S.; ALVES, A. S.; OITICICA, M. L. Perfil da poluição sonora na cidade de Maceió – AL. In: Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído, XII, 2013, Brasília. **Anais**, Brasília, DF:2013

ALENCAR, B. S. et al. Ouvindo a cidade de Maceió – AL: a busca por uma cidade mais sustentável no combate à poluição sonora – parte ¼. In: Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído, XIII, 2015, Campinas. **Anais**, Campinas, SP:2015.

BARROS, C. P. G. **O impacto do ruído de canteiro de obra na qualidade acústica da circunvizinhança**: estudo de caso, recorte do bairro da Jatiúca cidade de Maceió-AL. 2016. 126 p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo: Dinâmicas do Espaço Habitado) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2016.

BISTAFA, S. R. **Acústica aplicada ao controle de ruído**. 2. ed. São Paulo: Editora Blücher, 2011.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 1, de 8 de março de 1990. **Diário Oficial da União**, nº 63, Brasília, DF, 02 abr. 1990, seção 1.

CAGE, J. **Silence**. Middletown: Wesleyan University Press, 1961.

Câmara Municipal do município de São Paulo. **Decreto 34.569, de 06/10/1994**: Institui o Programa de Silêncio Urbano-PSIU. São Paulo, 1994.

Carlos, A. F. “Novas” contradições do espaço. In: DANIANI; CARLOS; SEABRA (Orgs.), **O espaço no fim do século**: a nova raridade, Contexto, São Paulo, p.62-74, 2001.

CARVALHO, R. P. **Acústica arquitetônica**. Brasília: Thesaurus, 2006.

CONAMA. Resolução 002/90. **Programa Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora – SILÊNCIO**. 08 de março de 1990.

CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL DE 1988. <
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm> Acesso em: 27 Set.
2014.

CORTÊS, M. M.; HOLANDA, C.; NIEMEYER, M. L. Integração de critérios qualitativos à avaliação sonora da Pedra do Sal e seu entorno, Rio de Janeiro, Brasil. In: Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído, XIII, 2015, Campinas. **Anais**, Campinas, SP:2015.

COSTA, E. C. **Acústica técnica**. São Paulo: Blucher, 2003.

COSTA, A. R. F. et al. **Orientações metodológicas**. Maceió: Edufal, 2010.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**, Porto Alegre: Artmed, 2007.

DERISIO, J. C. **Introdução ao controle da poluição ambiental**. 3. ed. São Paulo: Sigmus Editora, 2007.

EGAN, M. David. **Architectural Acoustics**. New York: McGraw-Hill, 1988. 411p.

EUROPEAN, U. Directive 2002/49/EC – relating to the assessment and management of environmental noise. **Official Journal of the European Communities**, 2002

FASTL H.; ZWICKER E. **Psychoacoustics: Facts and Models**. Springer, Berlin, Third Edition, 2007.

FERNANDES, D. **Controle Sonoro**. Disponível em: <http://www.musicaeadoracao.com.br/tecnicos/sonorizacao/controle_sonoro.htm> Acesso em: 30 Jul. 2014.

FERREIRA, A. B. H. **Dicionário da língua portuguesa**. 5. ed. Curitiba: Positivo, 2010.

FERRETI, U. **Entornos sonoros: sonoridades e ordenamentos**. 2011. 188 p. Tese (doutorado em música) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

GENARI, E. S. **Acústica do ambiente externas às igrejas**. 2015. 113 p. Dissertação (mestrado) – Pós-graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

GERGES, S. N. Y. **Ruído: fundamentos e controle**. 2.ed. Florianópolis: NR Editora, UFSC, 2000. 696p.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

GIUNTA, M. B. **Análise de modelagem de previsão acústica e mapeamento sonoro para cidade de São Carlos – SP**. 2013. 155 p. Dissertação (mestrado) – Centro de ciências exatas e tecnologia, Universidade Federal de São Carlos. São Paulo, 2013.

GOOGLE MAPS. **Google Maps**, 2016. Disponível em <www.google.com.br>. Acesso em: 2016.

HIRASHIMA, S. Q. S. **Percepção sonora e térmica e avaliação de conforto em espaços urbanos abertos do município de Belo Horizonte – MG, Brasil**. 246p. Tese de doutorado, FAU/USP, São Paulo, 2014.

HOLTZ, M. C. B. **Avaliação qualitativa da paisagem sonora de espaços urbanos**. Estudo de caso: Parque Villa Lobos em São Paulo. 118 p. Dissertação de mestrado, FAU/USP, 2012.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. **SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática**. Disponível em < <https://sidra.ibge.gov.br/home/ipca/brasil>> Acesso em: 2017.

JENNING, P.; CAIN, R.: A framework for improving urban soundscapes. **Applied Acoustic**, 74, 293-299, fev 2013.

KANG, J. **Urban Sound Environment**, Taylor & Francis, USA/Canadá, 2007.

KOHLSDORF, M. E. **A apreensão da forma da cidade**. Brasília: Ed. UNB, 1996.

LABELLE, B. **Acoustic Territories: Sound culture and everyday life**, Berlin, 2010.

LAMAS, J. M. R. G. **Morfologia urbana e desenho da cidade**. 3. ed. Porto: Fundação Gulbenkian, 2004.

MACEIÓ. Lei 5.486. **Plano Diretor Maceió - Alagoas**. Maceió, Alagoas, Brasil. 30 de Dezembro de 2005. Disponível em:
<http://sempla.maceio.al.gov.br/sempla/dpu/PLANO%20DIRETOR_MAPAS%20A3/PLANO%20DIRETOR%202006_AT3.pdf> Acesso em: 21 Fev. 2016.

MACEIÓ. Lei 5.593. **Código de urbanismo e edificações do município de Maceió**. Maceió, Alagoas, Brasil. 08 de Fevereiro de 2007. Disponível em:
<<http://www.camarademaceio.al.gov.br/downloads/codigo-de-obras-e-edificacoes-demaceio.pdf>> Acesso em: 21 Fev. 2016.

MARCO, C. S. **Elementos de acústica arquitetônica**. 2. ed. São Paulo, SP: Nobel, 1990. 129 p.

MARDONES, M. D. M. **Mapeamento dos níveis de ruído em Copacabana, Rio de Janeiro, através de simulação computacional**. 2009. 59 p. Dissertação (mestrado) – Instituto Alberto Luiz Coimbra de pós-graduação e pesquisa em Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

METHA, M.; JOHNSON, J.; ROCAFORT, J. **Architectural acoustics: principles and design**. New Jersey: Courier Kendallville Inc., 1999.

METZEN, H. A. **Introduction to CadnaA. DataKustik**. Greifenberg, Alemanha. 2009.

MIGUEL, F. **Entre ouvires: a paisagem sonora da Igreja Batista em Jardim Utinga em foco**. 2006. 193 p. Dissertação (mestrado em música) – Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2006.

MOSCATI, S. R. **Desempenho acústico de templos e igrejas: subsídios a normalização**. 2013. 153 p. Dissertação (mestrado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

MURGEL, E. **Fundamentos de Acústica Ambiental**, São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2007.

NAVARRO, W. C. K.; BRUNA, G. C. Influência do desenho arquitetônico e do urbanismo na paisagem sonora da rua Oscar Freire. In: Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído, XIII, 2015, Campinas. **Anais**, Campinas, SP:2015.

NEUMANN, H. R. **Qualidade ambiental urbana: a paisagem sonora da rua Teodoro Sampaio – São Paulo**. 2014. 305 p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2014.

NICOLAS, P. A. **O segredo das Catedrais**, 1.2d. TRION, 2001.

NIEMEYER, M. L. **Ruído urbano e arquitetura em clima tropical – úmido**. 133p. Dissertação (Faculdade de Arquitetura e Urbanismo) Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 1998.

OLIVEIRA, J. R.; OTICICA, M. L. G. R. Qualidade acústica em igrejas: relação entre o tratamento acústico e a eletroacústica. In: Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído, XII, 2013, Brasília. **Anais**, Brasília, DF: 2013.

OLIVEIRA, P. L. **Ruídos da fé: impactos em áreas residenciais**, 2014. 92 p. Trabalho final de graduação, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2014.

Organização Mundial da Saúde. Disponível em:
<<http://www.brasil.gov.br/@@search?Subject%3Alist=OMS>> Acesso em: 17 Set. 2014.

PALLASMAA, J. **Os olhos da pele: a arquitetura e os sentidos**. Porto Alegre: Bookman, 2011. 76p.

PEREIRA, J. C. R. **Análise de dados qualitativos: estratégias metodológicas para as ciências da saúde, humanas e sociais**. 3.ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

ROÇA, L. S., TRAMONTANO, M. REVERBERAÇÕES. *V!RUS*, São Carlos, n. 9 [online], 2013. Disponível em: <<http://www.nomads.usp.br/virus/virus09/?sec=6&item=1&lang=pt>>. Acesso em: 04 Ago. 2016.

ROMERO, M. A. B. **Arquitetura bioclimática do espaço público**. 3. ed. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2007. 219p.

RYCHTÁRIKOVÁ, M.; VERMEIR, G. Soundscape categorization on the basic of objective acoustical parameters. *Applied Acoustic*, 74, 240-247, fev 2013.

SAFEER, H. B. Community noise levels – a statistical phenomenon. *Jornal of Sound and Vibration*. v. 26, n.4, p.486-502, 1973.

SILVA, P. **Acústica arquitetônica e condicionamento de ar (simplificado)**. 5. Ed. Belo Horizonte: EDTAL E. T. Ltda, 2005.

SCHAFFER, M. **A Afinação do mundo - uma exploração pioneira pela história passada e pelo atual estado do mais negligenciado aspecto do nosso ambiente: a paisagem sonora**. São Paulo: Editora UNESP, 2001.

SCHAFFER, M. **Educação sonora**. São Paulo: Editora Melhoramentos, 2009.

SCHAFER, M. **Ouvido pensante**. São Paulo: Editora UNESP, 2001.

SCHIMID, A. L. **A ideia do conforto – Reflexões sobre o ambiente construído**, Curitiba: Pacto Ambiental, 2005.

SCHINE, J. Movement, Memory & The Senses in soundscape studies. *Canadian Acoustics* **38** (2010) 100-101.

SOARES, A. C. L.; COELHO, J. L. B. Estudo das Paisagens sonoras de dois parques públicos da cidade de Belém. **XXIII Encontro da Sociedade Brasileira de Acústica**. Salvador, Bahia, Brasil: [s.n.]. 2010.

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

SOUZA, D. F. M. **Mapeamento acústico do ruído de tráfego rodoviário do bairro Imbuí, Salvador-Ba**. 2012. 368 p. Dissertação (Faculdade de Arquitetura) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2012.

TORRES, M. A. **Os sons que unem: a paisagem sonora e a identidade religiosa**. 2014. 231 p. Tese (Pós-graduação em Geografia) - Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2014.

TORRES, M. A. **A paisagem sonora da ilha dos Valadares: percepção e memória na construção do espaço**. 2009. 152 p. Dissertação (Pós-graduação em Geografia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

TRUAX, B. **Acoustic Communications**. Westport: Greenwood, 2001.

WENT, K. A cidade ao nível do ouvido. In: Karssenber, H. **A cidade ao nível dos olhos: lições para o plinths**. Porto Alegre: EdPUCRS, 2015. 72-75p.

WILLIAN, J. D. et al. Perception of soundscapes: an interdisciplinary approach. *Applied Acoustics* **74** (2013) 224-231.

ZOLNERKEVIC, I. Doenças do barulho. **Revista Quanta**, nº 3, ano I, editora Segmento, São Paulo, 2012