

ANÁLISE METODOLÓGICA EM PAISAGEM SONORA URBANA: REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

METHODOLOGICAL ANALYSIS IN URBAN SOUNDSCAPE: SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

 Lucas Rafael Ferreira ¹

 Gabriela Meller ²

 Willian Magalhães de Lourenço ³

 Giane de Campos Grigoletti ⁴

¹ Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil. lucasrafael2209@usp.br

² Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil, gabriellamellero@gmail.com

³ Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil, willian.lourenco@ufsm.br

⁴ Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil, giane.c.grigoletti@ufsm.br

Contribuição dos autores:

LRF: conceituação, curadoria de dados, análise formal, investigação, metodologia, administração de projetos, validação, escrita - rascunho original, escrita - revisão e edição.

GM: curadoria dos dados, análise formal, investigação, metodologia, validação, visualização, escrita - revisão e edição. **WML:** curadoria dos dados, análise formal, investigação, validação, escrita - revisão e edição. **GCG:** conceituação, metodologia, administração de projetos, supervisão, escrita - revisão e edição.

Fomento: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

Declaração de conflito: nada foi declarado.

Editor Responsável:

Sidney Piochi Bernardini 

Resumo

A paisagem sonora é intrínseca a diversos fatores que podem influenciar a qualidade do ambiente urbano, como a exposição ao ruído, que pode afetar a saúde humana. A quantidade de fontes sonoras vem crescendo devido ao aumento populacional das cidades, o que torna importante a análise da percepção humana dos ruídos cotidianos. O objetivo desta pesquisa é identificar e analisar o estado da arte sobre estudos com foco na paisagem sonora urbana, no contexto nacional e internacional, e contribuir com a sistematização do conhecimento científico sobre o tema. A metodologia da revisão sistemática da literatura (RSL) foi realizada de acordo com o Protocolo Kitchenham e Charters. Os artigos compilados apresentaram diferentes abordagens metodológicas, sendo que a maioria dos estudos analisados utiliza tanto métodos de levantamento de dados objetivos quanto subjetivos. Como parâmetros objetivos, os níveis de pressão sonora, mais especificamente, o descritor L_{Aeq} , é o mais utilizado. Considerando a abordagem subjetiva, observou-se que o uso de questionários, levantamentos fotográficos e gravações de vídeos e áudio são amplamente empregados. Também foi possível constatar que estudos em microescala são mais implementados por apresentarem maior acurácia dos resultados.

Palavras-chave: paisagem sonora, revisão sistemática, parâmetros de abordagem.

Abstract

The soundscape is intrinsic to several factors that influence the quality of the urban environment, such as noise exposure that can affect human health. In addition, the amount of sound sources has been increasing, which is directly linked to the population increase in cities and makes it important to analyze the human perception of everyday noises. The study aims to identify and analyze state of the art in studies focusing on urban soundscape both in the national and international context and contribute to the systematization of scientific knowledge on the subject. The Systematic Literature Review (SLR) methodology followed the Kitchenham and Charters protocol. The compiled articles indicate the existence of different methodological approaches but mostly use objective and subjective methods for data collection. The most commonly used objective parameter is the descriptor L_{Aeq} . The subjective approach uses questionnaires, photographic surveys, and video and audio recordings. Furthermore, it was possible to verify that micro-scale studies are more implemented because they present greater accuracy of results.

Keywords: soundscape, systematic review, approach parameters.

How to cite this article:

FERREIRA, L. R.; MELLER, G.; LOURENÇO, W. M. de; GRIGOLETTI, G. de C. Análise metodológica em paisagem sonora urbana: revisão sistemática da literatura. **PARC Pesq. em Arquit. e Constr.**, Campinas, SP, v. 14, p. e023007, 2023. DOI: <https://doi.org/10.20396/parc.v14i00.8668979>

Introdução

O crescimento populacional proveniente do fenômeno do êxodo rural, impulsionado pela Revolução Industrial e por novas oportunidades de vida, ocasionou mudanças significativas na paisagem urbana (CAMELO; BEZERRA, 2016). Essas mudanças manifestaram-se em questões estruturais, sociais e nas características visuais e sonoras das cidades.

Submitted 08.04.2022 – Approved 15.02.2023 – Published 06.05.2023

e023007-1 | **PARC Pesq. em Arquit. e Constr.**, Campinas, SP, v. 14, p. e023007, 2023, ISSN 1980-6809



Atualmente, diferentes tipos de sons fazem parte do cotidiano dos indivíduos, principalmente daqueles que vivem em ambientes urbanos. Segundo as Nações Unidas, no ano de 2050, aproximadamente, 66% da população mundial viverão em áreas urbanizadas (UNITED NATIONS, 2011). Esse crescimento da população das cidades ocasionará mudanças na paisagem sonora, cuja definição é o ambiente acústico percebido, experimentado e compreendido por uma ou mais pessoas, em um determinado contexto (ISO, 2014).

A insatisfação com o ambiente em que se vive é causado, dentre outros fatores, pela falta de conforto, sendo este entendido como o sentimento subjetivo de bem-estar do indivíduo. A ASHRAE 55 cita que as condições para a obtenção do conforto térmico dependem da condição mental que irá expressar a satisfação, juntamente com o ambiente térmico, e é avaliado por critérios subjetivos (OWEN, 2017). Pode-se estender este conceito para o conforto acústico, já que os limites toleráveis de ruído também dependem de fatores psicológicos e fisiológicos que irão influenciar a aceitabilidade das pessoas de certa paisagem sonora (HIRASHIMA, 2014).

Os sons que compõe a paisagem sonora são produzidos por diferentes fontes emissoras e diversas delas estão intrinsecamente relacionadas ao crescimento das cidades. Dessa forma, mudanças na paisagem urbana colaboram, grandemente, para a mudança da paisagem sonora (KANG, 2007).

Os sons que proporcionam a sensação de falta de conforto são entendidos negativamente como intrusivos e indesejáveis (JENNINGS; CAIN, 2013), são associados à poluição sonora e são definidos como ruído. Considerando essa definição, o excesso de exposição ao ruído tem sido um desafio à saúde e ao bem-estar dos indivíduos (EEA, 2017; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2009).

A *World Health Organization* (WHO) considera a poluição sonora como o segundo maior tipo de poluição no planeta, vindo logo depois da poluição do ar, no que diz respeito à quantidade da população mundial atingida (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2011, 2020). Entretanto, os sons também podem ocasionar sensações positivas, melhorar o humor, trazer memórias agradáveis de uma experiência anterior, relaxar e se recuperar de momentos estressantes (PAYNE, 2013).

A paisagem sonora contribui para a percepção da qualidade do ambiente urbano e, devido a mudanças globais, muitos estudos vêm sendo realizados a fim de entender esse fenômeno e melhorar o ambiente sonoro urbano. Dessa forma, destaca-se a relevância desses estudos cujo foco se torna o bem-estar dentro das cidades urbanizadas, reforça a necessidade da compreensão do conceito de paisagem para além do visual, incorpora, além do caráter objetivo, o qualitativo na acústica ambiental, tanto em microescala quanto em macroescala, para a análise da paisagem sonora.

Acerca do entendimento e melhora do ambiente sonoro urbano, cita-se Dubois, Guastavino e Rimbault (2006), os quais desenvolveram um estudo que englobou experiências individuais e coletivas, com o intuito de compreender como indivíduos interpretam a paisagem sonora e esta interpretação individual se transforma em representação coletiva; e de Engel *et al.* (2018), os quais realizaram uma revisão da literatura sobre o tema paisagem sonora, concentrando-se em pesquisas sócio acústicas. Além disso, há pesquisas acerca da caracterização da percepção da paisagem sonora a qual crianças pré-escolares estão expostas, como o de Ma, Su e Cui (2022).

Considerando o contexto exposto acima, torna-se importante conhecer e analisar os estudos desenvolvidos sobre o tema paisagem sonora urbana e encontrar respostas para as seguintes questões: as metodologias usadas levam em consideração a

abordagem objetiva, subjetiva ou ambas? Nas últimas pesquisas, a temática paisagem sonora urbana foi explorada em microescala ou em macroescala? A base para os estudos da paisagem sonora urbana foram os sons naturais (vento, pássaros, chuva, dentre outros) ou os humano-tecnológicos (conversas, passos, tráfego, máquinas, dentre outros)?

Para este fim, a Revisão Sistemática de Literatura (RSL) é uma ferramenta adequada, pois possibilita identificar, avaliar e interpretar as pesquisas mais relevantes para uma determinada pergunta científica, ou tópico de alguma área, ou, também, de um fenômeno de interesse.

Os primeiros passos para a RSL envolvem a definição das palavras-chave, dos critérios de inclusão e exclusão dos artigos a serem levantados e a seleção preliminar destes. Na sequência, há a extração de dados dos artigos compilados (como objetivos, métodos de abordagem, contexto do estudo, entre outros) e a análise e interpretação dos dados, a fim de avaliá-los se são relevantes ou não para responder à pergunta científica definida. Por fim, com os artigos remanescentes, é possível sintetizar o conhecimento existente até aquele ponto sobre o tema escolhido e identificar lacunas de conhecimento (EBSE, 2007; ROCHA *et al.*, 2014; TENÓRIO *et al.*, 2016; DERMEVAL *et al.*, 2018).

Este artigo tem o objetivo de identificar e analisar o estado da arte sobre estudos com foco na paisagem sonora urbana, no contexto nacional e internacional, e contribuir com a sistematização do conhecimento científico sobre o tema aplicável às áreas de saúde pública, arquitetura, urbanismo e engenharias (ALETTA; OBERMAN; KANG, 2018; MA; WONG; MAK, 2018; KABISCH; QURESHI; HAASE, 2015; LIONELLO; ALETTA; KANG, 2020).

Metodologia

Para responder as questões citadas, considerando os procedimentos de RSL, foi adotado o Protocolo Kitchenham e Charters descrito no EBSE (Evidence-Based Software Engineering) (2007), versão 2.3. Este protocolo estabelece diretrizes para a realização de pesquisas, nesse formato, na área de computação aplicada à Engenharia, mas com possível uso em áreas diversas. As diretrizes desse protocolo apresentam as seguintes etapas: relevância do tema que justifique a revisão; definição da questão ou questões de pesquisa; desenvolvimento e avaliação do protocolo de revisão; identificação e seleção dos estudos relevantes; análise dos estudos selecionados; extração e síntese de dados; e elaboração do relatório dos resultados da revisão.

O tema de interesse é paisagem sonora urbana e as questões de pesquisa, como já mencionado na introdução, são:

1. As metodologias usadas consideram a abordagem objetiva, subjetiva ou ambas?
2. Nas últimas pesquisas, a temática paisagem sonora urbana foi explorada em microescala ou em macroescala?
3. A base para os estudos da paisagem sonora urbana foram os sons naturais (vento, pássaros, chuva, dentre outros) ou os humano-tecnológicos (conversas, passos, tráfego, máquinas, dentre outros)?

As bases de pesquisa utilizadas para a realização da busca de estudos primários foram todas as incluídas na Plataforma de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), por meio do recurso remoto CAFE. A pesquisa foi estabelecida com o *search string* (cadeia de pesquisa) 'paisagem sonora urbana' em português e, também, *urban soundscape*, em inglês. As palavras-chave foram: paisagem sonora, *urban soundscape*, *perception* e *soundscape*.

Como critérios de inclusão, foram considerados: artigos publicados dentro do espaço temporal de sete anos (2015-2022); periódicos revisados por pares; tópico *soundscape* ou paisagem sonora; classificação do periódico igual a A1 no *Qualis CAPES* Quadriênio 2013-2016 para a área de avaliação de Arquitetura, Urbanismo e Design; e título e resumo com referência direta com o tema da revisão sistemática da literatura.

A primeira norma referente à paisagem sonora foi publicada em setembro de 2014, denominada *ISO 12913-1:2014 – Acoustics – Soundscape – Part 1: Definition and conceptual framework*, portanto a faixa temporal escolhida foi após sua publicação. Delimitou-se ao recorte de *Qualis A1* com o objetivo de buscar os estudos de maior impacto científico possível, conforme critérios da *CAPES* para valoração dos meios de divulgação de pesquisas nacionais e internacionais. As áreas escolhidas foram Arquitetura, Urbanismo e Design por serem as áreas que tratam de aspectos do desenho urbano, da morfologia urbana e da configuração das edificações, fatores determinantes para a paisagem sonora.

Os critérios de exclusão considerados foram: publicação anterior ao ano 2015; periódicos sem revisão por pares; títulos e resumos sem relação com o tema de paisagem sonora urbana; sem metodologia para a análise da paisagem sonora; e sem classificação dos sons presentes na paisagem sonora.

Os resultados obtidos no Plataforma de Periódicos *CAPES* totalizaram 256 artigos, destes, 77 estudos em diferentes bases de pesquisas contidas dentro da plataforma foram selecionados com base nos critérios de inclusão e exclusão. Com a análise dos títulos e resumos, o número final de estudos selecionados resultou em 18 artigos (Quadro 1).

Quadro 1 – Artigos selecionados e seus respectivos autores

Artigo	Autor
A1	(LIU; KANG, 2016)
A2	(JIANG <i>et al.</i> , 2018)
A3	(HONG; JEON, 2015)
A4	(TARLAO; STEFFENS; GUASTAVINO, 2021)
A5	(HONG; JEON, 2017a)
A6	(HONG; JEON, 2017b)
A7	(KOGAN <i>et al.</i> , 2016)
A8	(BJERRE <i>et al.</i> , 2017)
A9	(JEON; HONG, 2015)
A10	(JO; JEON, 2020)
A11	(LI; LIU; HAKLAY, 2018)
A12	(HEDBLOM <i>et al.</i> , 2017)
A13	(SUN <i>et al.</i> , 2019)
A14	(SZTUBECKA <i>et al.</i> , 2020)
A15	(MULLET <i>et al.</i> , 2016)
A16	(BRAMBILLA; PEDRIELLI, 2020)
A17	(LIU <i>et al.</i> , 2018)
A18	(JIANG <i>et al.</i> , 2020a)

Fonte: os autores.

A análise dos dados foi efetuada com base na leitura integral dos estudos selecionados, os quais foram sistematizados a partir de uma análise aberta em um primeiro momento, ou seja, foi feita a análise descritiva e temática. Posteriormente, foi efetuada uma análise axial, na qual foram definidas cinco categorias para os estudos (espaço-tempo, percepção da paisagem sonora, áreas verdes, proposta de metodologia e visão de modelos de abordagem) e, por fim, a segmentação de acordo com o tema, teorias objetos de estudo, buscando responder as perguntas científicas definidas para a RSL.

Análise dos dados

Análise descritiva

A nacionalidade dos estudos alcançou um total de 34 instituições afiliadas em 15 países conforme detalhamento do Quadro 2. Os países que possuem um maior número de estudos são: China, Coreia do Sul e Reino Unido (Quadro 2), cujas nações estão entre as 10 que mais investem em ciência e inovação segundo o Índice Global de Inovação 2020 (WIPO, 2020).

Quadro 2 – Países de origem

Países de Origem	Artigos vinculados
Alemanha	A2 e A4
Argentina	A7
Bélgica	A13
Canadá	A4
Chile	A7
China	A1, A11, A17 e A18
Coreia do Sul	A3, A5, A6, A9 e A10
Dinamarca	A8
Estados Unidos da América	A15
Itália	A2 e A16
Polônia	A14
Portugal	A14
Reino Unido	A1, A11 e A17
Singapura	A5
Suécia	A12

Nota: A coluna de “artigos vinculados” levou em consideração a nacionalidade dos autores e coautores de cada estudo.
Fonte: os autores.

Observa-se que os artigos foram publicados em 10 diferentes periódicos especializados na área de cidades, meio ambiente e saúde. Os 18 estudos estão distribuídos nos periódicos de acordo com o Quadro 3. Ao se investigar as revistas que mais publicaram, conforme os termos pesquisados, foi observado que, dos 18 artigos, seis foram publicados no *Landscape and Urban Planning*, três no *Building and Environment*, dois no *Sustainability MDPI* e uma publicação em cada um dos respectivos periódicos: *Cities*, *Current Issues in Tourism*, *Landscape Ecology*, *Noise & Health*, *Royal Society Open Science*, *Science of the Total Environment* e *The service Industries Journal* (Apêndice).

Quadro 3 – Países de origem

Periódicos	ISSN	Artigos vinculados
<i>Building and Environment</i>	0360-1323	A2, A4 e A5
<i>Cities</i>	0264-2751	A1
<i>Current Issues in Tourism</i>	Print: 1368-3500 Online:1747-7603	A18
<i>Landscape and Urban Planning</i>	0169-2046	A3, A6, A9, A10, A11 e A13
<i>Landscape Ecology</i>	Print: 0921-2973 Online: 1572-9761	A15
<i>Noise & Health</i>	Print: 1463-1741 Online: 1998-4030	A8
<i>Royal Society Open Science</i>	2054-5703	A12
<i>Science of the Total Environment</i>	0048-9697	A7
<i>Sustainability MDPI</i>	2071-1050	A14 e A16
<i>The Service Industries Journal</i>	Print: 0264-2069 Online: 1743-9507	A17

Fonte: os autores.

Quanto ao ano de publicação, os 18 estudos selecionados foram publicados nos últimos 6 anos, pois este era um dos critérios de exclusão. A partir disso, foi verificado que três artigos foram publicados em 2015, dois em 2016, cinco em 2017, três em 2018, um em 2019 e quatro em 2020, demonstrando que o interesse científico pelo tema tem se mantido no período temporal estudado. Observa-se que 16 dos periódicos que participam dessa revisão sistemática da literatura possuem fator de impacto igual ou superior à média (JCR = 2,401) da categoria de conforto ambiental e dois deles, abaixo

da média. O Quadro 4 apresenta o ano (organizado de forma crescente) e o fator de impacto dos artigos selecionados.

Baseado, também, no fator de impacto das revistas, é possível ratificar a relevância desse tipo de estudo acerca do tema. Além disso, é identificado que dois artigos publicados no ano de 2017 possuem fator de impacto menor do que a média estabelecida por área (artigo A8 e A17).

Quadro 4 – Ano de publicação e respectivo fator de impacto

Ano	Fator de impacto	Artigo
2015	3,654	A3
2015	3,654	A9
2015	3,657	A15
2016	2,449	A1
2016	4,9	A7
2017	4,539	A5
2017	4,994	A6
2017	1,842	A8
2017	2,504	A12
2017	1,258	A17
2018	4,82	A2
2018	5,144	A11
2018	3,395	A18
2019	5,441	A13
2020	4,971	A4
2020	5,441	A10
2020	2,576	A14
2020	2,576	A16

Nota: Fator de Impacto determinado com consulta junto ao *InCITIES Journal Citation Report (JCR)*, base estrangeira que avalia e compara publicações científicas. Fonte: os autores.

Análise temática

A análise temática foi baseada na leitura integral dos textos selecionados, com a geração de relatórios de análise e redes semânticas. Por meio das leituras, se realizou uma divisão em categorias, dentro dos estudos de paisagem sonora urbana, que estiveram ligados aos tipos de abordagem, discussões e resultados apresentados. As subcategorias identificadas são: espaço-tempo; percepção; áreas verdes; proposição metodológica e abordagens.

Espaço-tempo

Esta subcategoria diz respeito à apresentação do contexto e local (espaço) em que os estudos selecionados foram realizados e, também, o ano em que foram realizados. Assim, ao aplicar a abordagem, cinco estudos se correlacionaram por meio da temática envolvida e o método pelo qual os resultados foram obtidos.

Jiang *et al.* (2018) investigaram a influência do *design* de ruas e a restrição de tráfego nas impressões sensoriais das pessoas, levando em consideração que, além dos sons, outras características contribuem para a experiência humana sonora do ambiente. O estudo foi realizado na praça Vittoria, uma praça urbana de frente para o mar em Nápoles, Itália, a qual foi apresentada para os entrevistados por meio de uma aplicação em realidade virtual. Além disso, havia quatro diferentes cenários urbanos para os quais os participantes respondiam um questionário e contribuía, dessa forma, para os dados necessários para análise. O primeiro cenário era o projeto da rua já existente sem restrição de tráfego. O segundo cenário era o mesmo local, porém, com limitação de tráfego veicular. O terceiro cenário caracterizava-se por um projeto de rua compartilhada no segmento leste da praça e não havia restrição de tráfego. No quarto cenário, era a mesma rua compartilhada e com restrição veicular. A partir disso, foi constatada uma alta relevância da paisagem sonora para a experiência humana do local

experimentado, destacando-se a menor relevância quando se envolvia ruas compartilhadas (pedestres, automóveis e ciclistas).

Hong e Jeon (2015) analisaram as relações da paisagem sonora com a paisagem física do ambiente para espaços com funções diferentes e, a partir daí, identificaram a influência dos aspectos físicos e funcionais sobre a percepção da paisagem sonora. A investigação abrangeu um total de 25 lugares dentro da cidade de Seul, Coréia do Sul. Assim, foi identificado que os fatores predominantes que afetaram diretamente a paisagem sonora diferiam conforme as funções desempenhadas por cada local. Dessa forma, o resultado evidencia a relação direta da percepção humana da paisagem sonora com a função que o ambiente desempenha.

Hong e Jeon (2017a), para uma área multifuncional também da cidade de Seul, analisaram as características espaço-temporais de paisagens sonoras. Os dados físico-acústicos e da percepção da paisagem sonora foram coletados em três diferentes períodos de amostragem diurna em 122 locais diferentes. Os dados foram obtidos de forma objetiva, por meio de medições, e subjetiva, por intermédio de oito observadores, obtendo um total de 2.928 respostas. Hong e Jeon (2017a) constataram que fatores espaço-temporais desempenharam papéis críticos nas paisagens sonoras que foram: as fontes sonoras e a qualidade afetiva percebida pelos usuários e os parâmetros acústicos coletados. Sendo assim, o estudo concluiu que a morfologia urbana pode ser um indicador útil para uma melhor compreensão das paisagens sonoras dentro das cidades.

Hong e Jeon (2017b), neste estudo, apontam a limitação na representação precisa da percepção humana dos ambientes sonoros por meio de mapas de ruídos baseados nos níveis de pressão sonora (NPS), indicando os mapas de paisagem sonora como ferramenta útil para o planejamento urbano. Dessa forma, esta investigação forneceu uma visão geral dos mapas de paisagem sonora e explorou a influência dos contextos espaciais sobre a paisagem sonora nos espaços urbanos.

Os dados foram coletados por oito observadores treinados e foi aplicada uma regressão espacial global e local para examinar a correlação com a paisagem sonora. A regressão espacial local apresentou maior eficácia para espaços multifuncionais. Diante desse resultado, os autores citados indicam esse mecanismo como possível estratégia para planejamento de paisagens.

Mullet *et al.* (2016) propuseram um estudo, analisando as paisagens sonoras nas diferentes estações do ano no Alasca. O estudo propôs a observância da biofonia (vocalizações da vida selvagem), tecnofonia (ruído de veículos de inverno) e a geofonia (sons do vento). A partir disso, o estudo determinou a variação espaço-temporal e relações acústico-ambientais da paisagem sonora. Por meio das gravações dos sons em 62 locais, que geraram 59.597 arquivos de áudio, foram produzidos modelos espaciais da paisagem sonora e padrões distintos. Como resultado se obteve a predominância da geofonia, no entanto, se constatou uma interferência negativa da tecnofonia na qualidade de vida da natureza selvagem.

Percepção da paisagem sonora

A subcategoria de percepção da paisagem sonora diz respeito a como os entrevistados percebem o ambiente sonoro, baseando-se em suas percepções auditivas ou entendimentos sociais e culturais. Assim, dentro dessa subcategoria, houve seis estudos que apresentam objetivos similares e usam os mesmos procedimentos metodológicos.

Liu e Kang (2016), por meio de suas análises, buscaram pontuar os fatores que afetam as preferências dos indivíduos e a compreensão das paisagens sonoras. O estudo foi realizado em Sheffield, na Inglaterra, com a participação de 53 indivíduos. O método

envolveu a aplicação de questionários aplicados em diferentes locais: 32 foram em cafés e jardins, 11 em ambiente doméstico com idosos e 10 foram em bibliotecas. Os grupos de pessoas foram escolhidos a fim de representarem a população local. Os resultados da pesquisa demonstraram que a percepção variou conforme humor, memórias e na relação positiva ou negativa com o som.

Bjerre *et al.* (2017) afirmam que o contexto não acústico tem grande influência na qualidade da paisagem sonora, sendo assim, os limites de NPS não estabelecem a qualidade de fato do ambiente. O estudo buscou comparar o papel do nível sonoro e do contexto não acústico na avaliação da paisagem sonora em três locais diferentes em Copenhague, capital da Dinamarca. Para analisar a qualidade da paisagem sonora, foram aplicados questionários utilizando quatro atributos subjetivos: sonoridade, aceitação, estresse e conforto. Em cada local, foram aplicados 22 inquéritos, totalizando 66, e, em laboratório, outros 24 foram respondidos por meio das gravações submetidas aos participantes para escuta. Identificou-se que o NPS foi um bom indicador dos parâmetros subjetivos quando analisados em laboratório, porém, no local, o contexto não acústico teve grande influência. Diante disso, as avaliações laboratoriais podem não ter refletido, totalmente, a qualidade da sonoridade de forma subjetiva.

Jeon e Hong (2015) buscaram classificar as características da paisagem sonora em três parques urbanos em Seul, na Coreia, com base nas percepções dos ambientes e dos indicadores sonoros úteis para classificar a paisagem sonora. Sua percepção foi avaliada por meio de questionários e foi dividida em três categorias de acordo com o som dominante: ruído de tráfego, sons naturais e humanos. A partir dos resultados das medições ficou evidente que indicadores como o nível de pressão sonora ponderado, sensação tom percebido e a intensidade do tom podem, efetivamente, identificar os diferentes tipos de som. Foi observado, também, que a percepção da paisagem sonora possui correlação com a estética do ambiente, tranquilidade e sensação de enclausuramento. Diante disso, os resultados podem fornecer informações para o projeto de paisagens apropriadas em parques urbanos.

Jo e Jeon (2020) estudaram a qualidade sonora nos parques urbanos com foco na relação entre paisagens sonoras e características comportamentais humanas, incluindo a sua percepção do ambiente. Três parques foram investigados e trinta pessoas responderam ao questionário que foi dividido em três partes: indicadores, emoções e cognição. A partir das respostas do questionário e das análises comportamentais, os autores citados concluíram que os sons produzidos por pessoas diminuía a sensação de tranquilidade. Sendo assim, conduzindo a uma classificação ambiental dinâmica e animada, o fator determinante das preferências do parque estava ligado à presença ou ausência de pessoas. Assim, quanto maior o número de pessoas no local, o aspecto de maior presença de pessoas resultou como sendo um fator negativo para a paisagem sonora.

Liu *et al.* (2018) realizaram uma investigação da contribuição da paisagem sonora para a satisfação de turistas. O estudo ocorreu em três lugares da antiga vila chinesa de Hongcun, considerado patrimônio mundial pela Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO). A análise foi feita por meio de questionários (357 respostas válidas) que buscaram levantar o perfil demográfico e as preferências dos turistas quanto à paisagem sonora. Foi constatado uma correlação significativa entre a satisfação da paisagem sonora com a satisfação do turista. Os resultados apontaram que a expectativa da paisagem sonora criada pelo turista tem influência muito maior na satisfação do que a própria preferência do som de maneira geral. Por fim, o estudo contribuiu como uma ferramenta para a gestão de destinos turísticos ao validar a relação entre a paisagem sonora e seus efeitos na satisfação do turista.

Jiang *et al.* (2020) apresentam uma pesquisa que segue a mesma linha de investigação do estudo anterior, no qual se buscou entender a contribuição das paisagens sonoras, nesse caso, as naturais, para a avaliar a satisfação do turista e, juntamente, com os fatores de restrição de lazer. O estudo se deu no Parque Nacional do Vale Jiu Zhai na China, também Patrimônio Mundial da UNESCO. A pesquisa foi realizada por meio de questionários (546 respostas válidas). Dentre os objetivos, um deles era verificar se a participação do lazer nas paisagens sonoras naturais teria um efeito na satisfação do turista. Como resultado, houve uma indicação de que a participação do turista em experiências da paisagem sonora natural melhorou, significativamente, a sua satisfação. Diante disso, o estudo concluiu que há a necessidade de estabelecer estratégias que façam a integração dos turistas na paisagem sonora natural, causando uma melhora na percepção da paisagem sonora pelo turista.

Áreas verdes

A subcategoria áreas verdes considera estudos que analisaram a influência dos espaços verdes nos locais examinados. Nessa subcategoria dois estudos focaram na relação das áreas verdes com a melhora da percepção da paisagem sonora em zonas urbanas.

Sztubecka *et al.* (2020) tiveram como objetivo trazer resultados que serviriam de apoio nos processos de tomada de decisão, baseados na avaliação subjetiva das áreas verdes pelos visitantes permitindo, dessa forma, traçar estratégias de planejamento urbano para essas áreas naturais dentro das cidades. O estudo ocorreu em três parques da cidade de Bydgoszcz, na Polônia. Foram aplicados 50 questionários que foram respondidos com a metodologia de *Mapas Fuzzy Cognitivos*. A partir disso, o estudo concluiu que os dados subjetivos podem ser traduzidos em valores numéricos. Assim, foi apresentada a possibilidade de utilizar ferramentas de apoio ao processo de tomada de decisão no planejamento urbano ao se considerar as características acústicas existentes.

Hedblom *et al.* (2017) buscaram entender a relação dos sons das áreas verdes com o bem-estar das pessoas dentro das cidades. A investigação ocorreu em seis áreas verdes dentro da cidade de Gothenburg na Suécia, com um total de 1.326 respondentes ao questionário proposto pelo estudo. As mulheres e idosos relataram maior calma ao ouvir sons naturais e as áreas verdes com maior índice de naturalidade dentro das cidades possuíam avaliações melhores em detrimento dos com baixa naturalidade. Os resultados indicam que o planejamento das áreas verdes dentro das cidades deve ponderar as variáveis demográficas como sexo e idade.

Proposta de metodologia

Os três estudos seguintes tiveram como tema uma proposta de metodologia para a análise das paisagens sonoras.

Kogan *et al.* (2016) observaram, no paradigma da paisagem sonora, complexos sistemas de interação. Diante disso, o estudo propôs e aplicou uma metodologia que abrangeu uma coleta de dados multidimensionais e síncronos na paisagem sonora. A metodologia foi baseada em uma sequência de elementos: 1. seleção de ambiente e horário para coleta de dados; 2. preparação prévia do ambiente; 3. chegada do entrevistado no meio ambiente; 4. aproximação dos interagentes; 5. instruções para os interagentes; 6. registro de fotos; 7. gravação e medições dos parâmetros acústicos; 8. determinação da localização dos instrumentos; 9. gravação de vídeo em 360°; 10. explanação de como parar os instrumentos; 11. como se portar ao final do preenchimento dos questionários e; 12. fim da coleta de dados no ambiente. A partir disso, os dados foram coletados por meio de questionários, medições e gravações acústicas, fotos e vídeos, de forma

síncrona. Essa metodologia foi aplicada em diversos locais dentro das cidades, sendo eles: praças, parques, fontes, *campi* universitários, ruas e áreas para pedestres. Os resultados foram satisfatórios, no qual se concluiu que a sistematização dessa metodologia forneceu uma estrutura sólida para a pesquisa da paisagem sonora, sendo uma boa ferramenta para a gestão ambiental.

Sun *et al.* (2019) indicaram um método hierárquico de classificação dos sons que efetuou a distinção entre ruído de fundo e os em primeiro plano (dominantes). Para isso, foram realizadas gravações audiovisuais imersivas para quarenta participantes. O método consistia em categorizar as paisagens sonoras, tanto em primeiro como segundo plano, como sendo perturbadoras e apoiadoras, calmantes ou estimulantes. Após, a classificação dos sons era aplicada a uma coleção crescente de gravações audiovisuais imersivas de ambientes sonoros por meio de uma reprodução de realidade virtual. Para validar a metodologia proposta, foi realizado um experimento envolvendo 40 participantes e 50 estímulos sonoros coletados em espaços abertos públicos urbanos em todo o mundo. O experimento apontou que a reprodução em fones de ouvido de realidade virtual com áudio espacial com gravações de vídeo 360 graus foi essencial para se obter resultados relevantes. No entanto, o método de classificação proposto resultou em classes bem separadas, que pôde ser explicado pelos parâmetros físicos do som e da visão. Foi averiguado, também, que essa metodologia apresentou uma precisão de 88% em um conjunto de dados independente.

Li, Liu e Haklay (2018) propuseram uma nova maneira de explorar o ambiente acústico, descrevendo um projeto mundial de investigação e avaliação da paisagem sonora. Todo o trabalho realizado esteve direcionado na captura de dados por telefone móvel, cujo NPS foi medido por *smartphone*. Foram realizados, também, a análise da distribuição espaço-temporal dos dados captados, do índice de conforto por classe de uso do solo, das fontes sonoras, da avaliação subjetiva, da harmonia sonora, do gênero e da idade. Para isso, a metodologia se baseou em um questionário que foi composto em três partes: parte um – informações demográficas dos respondentes, incluindo sexo, idade, escolaridade e ocupação; parte dois – medições das cinco variáveis latentes: preferência sonora, expectativa da paisagem sonora, percepção da paisagem sonora, satisfação da paisagem sonora e satisfação do turista; e parte três – duas questões abertas: (a) quão importante você acha que a paisagem sonora é para os destinos? (b) quais são as influências da paisagem sonora em suas experiências de visita? Os questionários foram distribuídos em três locais estratégicos a fim de se obter maior número de turistas. Além disso, a estação do ano e o horário da coleta de dados também foram cuidadosamente considerados para garantir uma alta taxa de resposta. Os dados foram coletados em 2015 durante o pico da temporada de férias de verão distribuídos em três diferentes horários do dia: 8h30min – 10h30min da manhã, 13h30min – 15h30min da tarde e 19h30min – 21h30min à noite (LI; LIU; HAKLAY, 2018). A avaliação dos dados apontou que, a partir da metodologia proposta, se espera que o aumento da proporção dos sons naturais em detrimento dos sons de origem humana proporcione um aumento do conforto sonoro, pois a harmonia sonora ocasionaria um estado de maior conforto. A pesquisa tem coleta de dados contínuos e se espera cada vez mais participantes, cujos dados fornecerão uma nova perspectiva na investigação, avaliação e planejamento da paisagem sonora.

Visão de modelos de abordagens

A visão de modelos de abordagens busca compreender quais foram as formas de se analisar a paisagem sonora urbana. Assim, averiguou-se a metodologia utilizada, o tipo de medição e a escala de investigação aplicada em cada estudo.

Brambilla e Pedrielli (2020), assim como na pesquisa de Li, Liu e Haklay (2018), que utilizaram um *smartphone* para a coleta dos dados dos questionários, propuseram que mapas de ruídos e paisagem sonora poderiam se beneficiar do *crowdsourcing* (modelo de produção que se usa de conhecimentos coletivos e voluntários para solucionar problemas) e do monitoramento participativo. Por meio dos dispositivos móveis, com aplicativos dedicados a capturar esses dados, o estudo trouxe uma revisão geral do potencial, benefícios e desvantagens desse tipo de coleta de dados. Assim, foi demonstrado que por meio de um *smartphone*, os dados podem ser medidos, gerados mapas sonoros e, inclusive, analisar os dados de questionários. Dessa forma, os autores propõem classificar os protocolos experimentais para levantamentos de paisagem sonora em campo em três tipos (GUIDE, MONITOR e SMART) a serem selecionados de acordo com os objetivos do levantamento e a extensão territorial. O GUIDE é a Trilha Sonora Guiada Tradicional o qual geral resultados bem detalhados, altamente precisos e de curto prazo. O MONITOR é o Sistema de Monitoramento de Ruído Autônomo que é detalhado com precisão alta/média e aplicados para médios prazos. Já o SMART que é Protocolo baseado em *smartphone* (SMART) apresenta detalhes limitados, baixa precisão e os dados podem ser coletados em médio/longo prazo. Logo, os autores propõem classificar os protocolos experimentais (metodologias usadas na análise) para as pesquisas da paisagem sonora, para serem selecionados de acordo com o objetivo da pesquisa e extensão territorial. Dessa maneira, espera-se o progresso em *hardware* e *software* para *smartphones*, causando um crescimento da análise de dados por meio da internet.

Tarlao, Steffens e Guastavino (2021) realizaram uma análise comparativa de questionários *in situ*, os quais foram coletados em diferentes locais em Montreal, no Canadá, nos idiomas francês e inglês. Para cada localidade foi incluído o Protocolo Sueco de Qualidade Sonora (PSQS) no questionário. O PSQS mede as avaliações da paisagem sonora em três dimensões que sublinham a percepção das pessoas sobre o ambiente sonoro: agradabilidade, acontecimento e familiaridade; com agradabilidade e acontecimento constituindo um espaço ortogonal, ao longo das quatro escalas unipolares complementares de “agradável” e “desagradável”, e “eventual” e “sem eventos” com as outras quatro escalas formando suas diagonais (“monótono” para “vibrante” e “calmo” para “caótico”). A invariância das medidas na versão francesa e inglesa do inquérito foi testada, assim como a influência dos fatores contextuais na avaliação da paisagem sonora. Diante da análise, foi comprovada a invariância entre ambos os questionários (francês e inglês) e foi pontuada uma notória influência dos fatores contextuais. As mulheres e idosos foram mais sensíveis ao ruído, tendendo a perceber a paisagem sonora como menos agradável e menos monótona. Em suma, os autores consideraram o estudo um passo crítico na avaliação rigorosa dos métodos de avaliação da paisagem sonora, estabelecendo a análise como base para construir modelos mais complexos de influências contextuais sobre a avaliação da paisagem sonora.

Síntese das análises

Diante do exposto e com a finalidade de resumir e compreender o panorama atual dos estudos de paisagem sonora, foi elaborado o Quadro 5 com base na análise realizada de cada estudo. Pode-se observar que, quanto à avaliação objetiva, o principal indicador usado foi o NPS acompanhado da gravação do ambiente sonora a fim de caracterizar as fontes de som presentes na paisagem. Quanto à percepção, a aplicação de questionários foi a mais presente nas pesquisas, por vezes acompanhada de medições

objetivas. Quanto à escala ou recorte urbano, a microescala destacou-se de forma significativa.

Quadro 5 – Lista dos estudos incluídos na RSL em ordem cronológica de publicação

Referência do estudo	Tipo de medição	Metodologia	Escala de investigação
(HONG; JEON, 2015)	NPS	Questionários	Microescala
		Medições acústicas	
(JEON; HONG, 2015)	Gravação binaural	Caminhada exploratória	Microescala
		Questionários	
		Medições acústicas	
(MULLET <i>et al.</i> , 2016)	Gravações de sons	Medições acústicas	Macroescala
		Geração de mapas acústicos de biofonia, tecnofonia e geofonia	
(LIU; KANG, 2016)	-	Questionários	Microescala
(KOGAN <i>et al.</i> , 2016)	NPS, gravação mono e binaurais	Medições acústicas	Microescala
		Questionários	
		Fotos e vídeos	
(HONG; JEON, 2017a)	Gravação binaural	Questionários	Microescala
	NPS	Geração de mapas acústicos	
(HONG; JEON, 2017b)	Gravação binaural	Medições acústicas	Microescala
	NPS	Questionários	
(BJERRE <i>et al.</i> , 2017)	Gravação binaural	Medições acústicas	Microescala
	NPS	Questionários	
(HEDBLOM <i>et al.</i> , 2017)	-	Questionários	Microescala
(LIU <i>et al.</i> , 2018)	-	Questionários	Microescala
(LI; LIU; HAKLAY, 2018)	NPS captado por <i>smartphone</i>	Análise dos dados fornecidos por <i>smartphone</i>	Macroescala
(JIANG <i>et al.</i> , 2018)	NPS	Realidade virtual	Microescala
		Questionário	
(JIANG <i>et al.</i> , 2020)	-	Questionários	Microescala
(SUN <i>et al.</i> , 2019)	Gravação audiovisual	Medição acústica	Microescala
		Questionários	
(SZTUBECKA <i>et al.</i> , 2020)	-	Análise de estudos anteriores	-
		Análise Fuzzy	
		Mapas Cognitivos Fuzzy	
(JO; JEON, 2020)	Gravação audiovisual	Realidade virtual	Microescala
		Questionários	
(BRAMBILLA; PEDRIELLI, 2020)	-	Revisão de estudos visando a medição sonora por <i>smartphone</i>	-
(TARLAO; STEFFENS; GUASTAVINO, 2021)	-	Análise de estudos anteriores	Microescala
		Questionários	

Fonte: os autores.

Discussão

Medições objetivas

As medições objetivas das paisagens sonoras foram realizadas em 11 estudos analisados, sendo a variável mais comum medida o NPS e, mais especificamente, do L_{Aeq} (nível de pressão sonora contínuo equivalente ponderada em A no espectro global), pois corresponde à sensibilidade de resposta do sistema auditivo humano (BRANDÃO, 2016).

Já as gravações acústicas se fizeram presentes em 8 estudos destacados, as quais foram utilizadas para a reprodução da paisagem sonora em laboratório. As metodologias para o uso das gravações abrangeram: realidade virtual, análise de dominância sonora e, também, serviram como subsídio para respostas de questionários.

A partir dos dados objetivos, dois estudos envolveram a geração de mapas sonoros, os quais são um mecanismo importante que permite representar, mediante curvas isofônicas, a intensidade sonora presente no ambiente. Além disso, ressalta-se que o mapeamento pode ser utilizado tanto em macroescala, quanto em microescala.

Medições subjetivas

No que tange à qualidade da paisagem sonora, os dados subjetivos contribuíram para a determinação da condição acústica de um ambiente. Esses atributos, inerentes a cada indivíduo, qualificam o ambiente como positivo ou negativo, caracterizando o conforto acústico do usuário diante de uma paisagem sonora específica.

A subjetividade esteve intrínseca com o estado emocional de cada pessoa, por isso foi de extrema importância a aplicação dos questionários para compreender a sensação que cada ambiente produz no usuário. De forma praticamente unânime em todos os estudos analisados, foi utilizada a abordagem com respostas a inquéritos, cuja qualificação ambiental foi tangível em seus resultados.

Um estudo, em específico, não trabalhou com dados subjetivos para gerar os mapas da paisagem sonora. Entretanto, o objetivo do estudo era, apenas, de quantificar e não de caracterizar. Identificou-se, também, que os comportamentos humanos foram pontos e observância em alguns estudos, o que remeteu ao fato de que as diferentes ações dentro de um mesmo ambiente influenciassem, diretamente, na sensibilidade e percepção da paisagem sonora.

Escala de investigação

As escalas de investigação definiram o escopo da pesquisa. Assim, quando se tratava da macroescala ($n = 2$), um erro maior foi apontado em suas determinações, enquanto, em microescala o erro foi reduzido, pois houve uma exigência do uso de multivariáveis. Ademais, para realizar análises precisas, foi requerida uma abordagem que levou em consideração o tamanho do espaço de estudo no qual, quanto menor, maior foi a acurácia exigida.

Observou-se, também, que a maioria dos estudos apontados foram guiados por uma avaliação em microescala da paisagem sonora ($n = 14$), e apresentaram espaços mais restritivos geograficamente. Em virtude disso, houve um aumento da exigência quanto à qualificação dos ambientes dentro das cidades.

Portanto, por meio da análise dos estudos, houve uma diversidade de propósitos que perpassaram os campos teóricos, técnicos e sociais, o campo das subjetividades e das emoções humanas. Logo, foi notório o quanto os pesquisadores se valerem de inúmeras abordagens, em um mesmo campo de pesquisa, na busca de atender aos objetivos com resultados satisfatórios.

Considerações finais

Este artigo investigou estudos de paisagem sonora urbana. Para isso, foi realizada uma extensiva revisão sistemática da literatura, de acordo com o protocolo de Kitchenham e Charters. Nesse procedimento, foi aplicada uma avaliação individual de cada artigo, dentro de eixos de análise, possibilitando compreender as diferentes concepções e abordagens da área de pesquisa.

Após o processo de eliminação e inclusão dos estudos, o conjunto de dados resultou em dezoito estudos, separados em cinco subcategorias, sendo elas: espaço-temporal, percepção da paisagem sonora, áreas verdes, proposta de metodologia e visão de modelo de abordagem. Diante de que as abordagens metodológicas foram significativamente diferentes, os estudos foram analisados qualitativamente. Assim, respondendo as questões elencadas, a revisão apresentou apontamentos pertinentes sobre paisagem sonora urbana, cujas principais conclusões foram:

- As medições objetivas foram necessárias em determinadas caracterizações de paisagem sonora ($n = 11$), de acordo com a abordagem, sendo o NPS um parâmetro comumente utilizado e, mais especificamente, o L_{Aeq} ;
- Os dados subjetivos foram imprescindíveis na qualificação das paisagens sonoras urbanas ($n = 18$), os quais foram obtidos por meio de questionários com objetivos específicos e estruturados;
- As metodologias adotadas envolveram medições, de questionários, gravações audiovisuais, gravações de áudio, fotos, vídeos e captação de dados por *smartphones*. As abordagens foram variadas e cada uma delas possuía objetivos específicos, no entanto, em sua maioria, os estudos trabalharam com ambas as abordagens (objetiva e subjetiva);
- Os estudos buscaram uma acurácia maior. Assim, foram efetuadas análises em microescala ($n = 11$);
- Cada investigação manteve um foco em algum tipo de som, sendo observado em vários deles, tanto a influência dos sons humano-tecnológicos quanto dos sons naturais.

Ressalta-se que a RSL apontou uma crescente necessidade de estudos constantes da paisagem sonora urbana pois, de fato, esta está em constante mudança. A necessidade de conforto e bem-estar é algo incontestável dentro das cidades e é por meio dessas investigações que é possível aprimorar os estudos sobre a paisagem sonora.

Através da RSL observou-se que não existem artigos brasileiros de alto *Qualis* e fator de impacto sobre paisagem urbana. Além disso, a análise dos estudos internacionais contribuiu para um melhor conhecimento de metodologias específicas, análises de dados, escalas e discussões, os quais permitem o delineamento metodológico para pesquisas nacionais. Esse aumento de estudos, com a ótica nas percepções humanas, irá proporcionar uma renovação da experiência dos usuários e melhorar a qualidade da paisagem sonora urbana. Assim, esta RSL permitiu apresentar ao cenário brasileiro possibilidades e potencialidades, no que tange à pesquisa em paisagem sonora de alto nível.

Referências

- ALETTA, F.; OBERMAN, T.; KANG, J. Positive health-related effects of perceiving urban soundscapes: a systematic review. *The Lancet*, v. 392, S. 3, Nov. 2018. DOI: 10.1016/S0140-6736(18)32044-0.
- BJERRE, L. C.; LARSEN, T. M.; SØRENSEN, A. J.; SANTURETTE, S.; JEONG, C. On-site and laboratory evaluations of soundscape quality in recreational urban spaces. *Noise & Health*, v. 19, n. 89, p. 183–192, Aug. 2017.
- BRAMBILLA, G.; PEDRIELLI, F. Smartphone-based participatory soundscape mapping for a more sustainable acoustic environment. *Sustainability*, v. 12, n. 19, Sept. 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/su12197899>.
- BRANDÃO, E. *Acústica de salas: projeto e modelagem*. 1. ed. São Paulo: Bluncher, 2016.
- CAMELO, P.; BEZERRA, R. A revolução industrial, a modificação do espaço rural e a cultura de paz: uma experiência em sala de aula. *Revista Rural & Urbano*, v. 01, n. 01, p. 143-150, 2016.
- DERMEVAL, D.; PAIVA, R.; BITTENCOURT, I. I.; VASSILEVA, J.; BORGES, D. Authoring Tools for Designing Intelligent Tutoring Systems: a Systematic Review of the Literature. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, v. 28, n. 3, p. 336–384, Sept. 2018. DOI: 10.1007/s40593-017-0157-9.

DUBOIS, D.; GUASTAVINO, C.; RAIMBAULT, M. A cognitive approach to urban soundscapes: using verbal data to access everyday life auditory categories. **ACTA ACUSTICA UNITED WITH ACUSTICA**, v. 92, p. 865–874, Nov. 2006.

DUTTA, S.; LANVIN, B.; WUNSCH-VINCENT, S. (ed.). **Índice Global De Inovação 2020: quem financiará a inovação?** 13. ed. Ithaca: Cornell University; European Institute of Business Administration; World Intellectual Property Organization, 2020. Disponível em: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/pt/wipo_pub_gii_2020.pdf. Acesso: em 25 mai. 2022.

EBSE. EVIDENCE-BASED SOFTWARE ENGINEERING. **Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering: version 2.3**. Durham: EBSE, 2007. 65 p. Disponível em: https://www.elsevier.com/_data/promis_misc/525444systematicreviewsguide.pdf. Acesso em: 10 mar. de 2020.

EEA. EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY. **Air quality in Europe: 2017 report**; EEA Report No 13/2017. Copenhagen: EEA, 2017. 80 p.

ENGEL, M. S.; FIEBIG, A.; PFAFFENBACH, C. A; FELLS, J. A Review of Socio-acoustic Surveys for Soundscape Studies. **Current Pollution Reports**, v. 4, p. 220-239, May 2018. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40726-018-0094-8>.

HEDBLM, M.; KNEZ, I.; ODE SANG, Å.; GUNNARSSON, B. Evaluation of natural sounds in urban greenery: potential impact for urban nature preservation. **Royal Society Open Science**, v. 4, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1098/rsos.170037>.

HIRASHIMA, Simone Queiroz da Silveira. **Percepção sonora e térmica e avaliação de conforto em espaços urbanos abertos do município de Belo Horizonte - MG, Brasil**. 2014. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16132/tde-23062015-172738/pt-br.php>. Acesso em: 05 maio 2023.

HONG, J. Y.; JEON, J. Y. Influence of urban contexts on soundscape perceptions: A structural equation modeling approach. **Landscape and Urban Planning**, v. 141, p. 78–87, Sept. 2015. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2015.05.004.

HONG, J. Y.; JEON, J. Y. Exploring spatial relationships among soundscape variables in urban areas: A spatial statistical modelling approach. **Landscape and Urban Planning**, v. 157, p. 352–364, Jan. 2017a. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2016.08.006.

HONG, J. Y.; JEON, J. Y. Relationship between spatiotemporal variability of soundscape and urban morphology in a multifunctional urban area: A case study in Seoul, Korea. **Building and Environment**, v. 126, p. 382–395, Dec. 2017b. DOI: 10.1016/j.buildenv.2017.10.021.

ISO. INTERNATIONAL STANDARDIZATION ORGANIZATION. **ISO/BS 12913-1: Acoustics - Soundscape. Part 1: Definition and conceptual framework**. GENEVA: ISO, 2014.

JENNINGS, P.; CAIN, R. A framework for improving urban soundscapes. **Applied Acoustics**, v. 74, n. 2, p. 293–299, Feb. 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2011.12.003>.

JEON, J. Y.; HONG, J. Y. Classification of urban park soundscapes through perceptions of the acoustical environments. **Landscape and Urban Planning**, v. 141, p. 100–111, Sept. 2015. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2015.05.005.

JIANG, J.; ZHANG, J.; ZHENG, C.; ZHANG, H.; ZHANG, J. Natural soundscapes in nature-based tourism: leisure participation and perceived constraints. **Current Issues in Tourism**, v. 23, n. 4, p. 485–499, Nov. 2020. DOI: 10.1080/13683500.2018.1540559.

JIANG, L.; MASULLO, M.; MAFFEI, L.; MENG, F.; VORLANDER, M. How do shared-street design and traffic restriction improve urban soundscape and human experience? - An online survey with virtual reality. **Building and Environment**, v. 143, p. 318–328, Oct. 2018. DOI: 10.1016/j.buildenv.2018.07.005.

JO, H. I.; JEON, J. Y. The influence of human behavioral characteristics on soundscape perception in urban parks: Subjective and observational approaches. **Landscape and Urban Planning**, v. 203, Nov. 2020. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2020.103890.

KABISCH, N.; QURESHI, S.; HAASE, D. Human-environment interactions in urban green spaces - A systematic review of contemporary issues and prospects for future research. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 50, p. 25-34, Jan. 2015. DOI: 10.1016/j.eiar.2014.08.007.

KANG, J. Urban Sound Environment. **Building Acoustics**, v. 14, n. 2, p. 159–160, June 2007. DOI: <https://doi.org/10.1260/135101007781448000>.

KOGAN, P.; TURRA, B.; ARENAS, J. P.; HINALAF, M. A comprehensive methodology for the multidimensional and synchronic data collecting in soundscape. **Science of the Total Environment**, v. 580, p. 1068–1077, Feb. 2016. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2016.12.061.

LI, C.; LIU, Y.; HAKLAY, M. Participatory soundscape sensing. **Landscape and Urban Planning**, v. 173, n. February, p. 64–69, May 2018. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2018.02.002.

LIONELLO, M.; ALETTA, F.; KANG, J. A systematic review of prediction models for the experience of urban soundscapes. **Applied Acoustics**, v. 170, Dec. 2020. DOI: 10.1016/j.apacoust.2020.107479.

LIU, A.; WANG, X. L.; LIU, F.; YAO, C.; DENG, Z. Soundscape and its influence on tourist satisfaction. **The Service Industries Journal**, v. 38, n. 3–4, p. 164–181, Oct. 2018. DOI: 10.1080/02642069.2017.1382479.

LIU, F.; KANG, J. A grounded theory approach to the subjective understanding of urban soundscape in Sheffield. **Cities**, v. 50, p. 28–39, Feb. 2016. DOI: 10.1016/j.cities.2015.08.002.

MA, H.; SU, H.; CUI, J. Characterization of soundscape perception of preschool children. **Building and Environment**, v. 214, p. 108921, Apr. 2022. DOI: 10.1016/j.buildenv.2022.108921.

MA, K. W.; WONG, H. M.; MAK, C. M. A systematic review of human perceptual dimensions of sound: Meta-analysis of semantic differential method applications to indoor and outdoor sounds. **Building and Environment**, v. 133, p. 123-150, Apr. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2018.02.021>.

MULLET, T. C.; GAGE, S. H.; MORTON, J. M.; HUETTMANN, F. Temporal and spatial variation of a winter soundscape in south-central Alaska. **Landscape Ecology**, v. 31, n. 5, p. 1117–1137, Dec. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10980-015-0323-0>.

OWEN, M. S, (ed.). **ASHRAE Handbook Fundamentals**. Washington, DC: ASHRAE; W. Stephen Comstock, 2017.

PAYNE, S. R. The production of a perceived restorativeness soundscape scale. **Applied Acoustics**, v. 74, n. 2, p. 255–263, Feb. 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2011.11.005>.

ROCHA, D. F. S.; BITTENCOURT, I. I.; DERMEVAL, D.; ISOTANI, S. Uma Revisão Sistemática sobre a Educação do Surdo em Ambientes Virtuais Educacionais. IN: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 25.; CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 3., Dourados, 2014. **Anais [...]**. Dourados: Universidade Federal da Grande Dados, 2014.

SUN, K.; DE COENSEL, B.; FILIPAN, K.; ALETTA, F.; VAN RENTERGHEM, T.; DE PESSEMIER, T.; JOSEPH, W.; BOTTELDRÖREN, D. Classification of soundscapes of urban public open spaces. **Landscape and Urban Planning**, v. 189, p. 139–155, Sept. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2019.04.016>.

SZTUBECKA, M.; SKIBA, M.; MRÓWCZYNSKA, M.; MATHIAS, M. Noise as a factor of green areas soundscape creation. **Sustainability**, v. 12, n. 3, p. 1–18, Jan. 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/su12030999>.

TARLAO, C.; STEFFENS, J.; GUASTAVINO, C. Investigating contextual influences on urban soundscape evaluations with structural equation modeling. **Building and Environment**, v. 188, n. 107490, Jan. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2020.107490>.

TENÓRIO, T.; BITTENCOURT, I. I.; ISOTANI, S.; SILVA, A. P. Does peer assessment in on-line learning environments work? A systematic review of the literature. *Computers in Human Behavior*, v. 64, p. 94-107, Nov. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.06.020>.

UNITED NATIONS. **World Economic and Social Survey 2011: The Great Green Technological Transformation**. New York: United Nations, 2011. 251 p. Disponível em: https://www.un.org/en/development/desa/policy/wess/wess_current/2011wess.pdf. Acesso em: 25 mai. 2022.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Burden of disease from environmental noise: quantification of healthy life years lost in Europe**. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2011. 126 p. Disponível em: https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0008/136466/e94888.pdf. Acesso em: 25 mai. 2022.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Considerations in adjusting public health and social measures in the context of COVID-19: interim guidance**. Copenhagen: WHO, 2021. 25 p.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **World Health Statistics 2009**. Geneva: WHO, 2009. 149 p. Disponível em: https://cdn.who.int/media/docs/default-source/gho-documents/world-health-statistic-reports/en-whs09-full.pdf?sfvrsn=88ee21c8_2. Acesso: em 25 mai. 22.

Apêndice

Quadro A– Detalhamento dos artigos compilados na RSL

ARTIGO	AUTORIA	ANO	TÍTULO	PERIÓDICO	FATOR DE IMPACTO (ANO PUBLICADO)
A1	Fangfang Liu e Jian Kang	2016	A grounded theory approach to the subjective understanding of urban soundscape in Sheffield	Cities	2,449
A2	Like Jiang, Massimiliano Masullo, Luigi Maffei, Manyu Meng e Michael Vorländer	2018	How do shared-street design and traffic restriction improve urban soundscape and human experience? — An online survey with virtual reality	<i>Building and Environment</i>	4,820
A3	Joo Young Hong e Jin Yong Jeon	2015	Influence of urban contexts on soundscape perceptions: A structural equation modeling approach	<i>Landscape and Urban Planning</i>	3,654
A4	Cynthia Tarlao, Jochen Steffens e Catherine Guastavino	2020	Investigating contextual influences on urban soundscape evaluations with structural equation modeling	<i>Building and Environment</i>	4,971
A5	Joo Young Hong e Jin Yong Jeon	2017	Relationship between spatiotemporal variability of soundscape and urban morphology in a multifunctional urban area: A case study in Seoul, Korea	<i>Building and Environment</i>	4,539
A6	Joo Young Hong e Jin Yong Jeon	2017	Exploring spatial relationships among soundscape variables in urban areas: A spatial statistical modelling approach	<i>Landscape and Urban Planning</i>	4,994
A7	Pablo Kogan, Bruno Turra, Jorge P. Arenas e María Hinalaf	2016	A comprehensive methodology for the multidimensional and synchronic data collecting in soundscape	<i>Science of the Total Environment</i>	4,900
A8	Lærke C. Bjerre, Thea M. Larsen, Josefine Sørensen, Sébastien Santurette e Cheol-Ho Jeong	2017	On-site and laboratory evaluations of soundscape quality in recreational urban spaces	<i>Noise & Health</i>	1,842
A9	Jin Yong Jeon e Joo Young Hong	2015	Classification of urban park soundscapes through perceptions of the acoustical environments	<i>Landscape and Urban Planning</i>	3,654
A10	Hyun In Jo e Jin Yong Jeon	2020	The influence of human behavioral characteristics on soundscape perception in urban parks: Subjective and observational approaches	<i>Landscape and Urban Planning</i>	5,441
A11	Chunming Lia, Yin Liu e Muki Haklay	2018	Participatory soundscape sensing	<i>Landscape and Urban Planning</i>	5,144
A12	M. Hedblom, I. Knez, Å. Ode Sang e B. Gunnarsson	2017	Evaluation of natural sounds in urban greenery: potential impact for urban nature preservation	<i>Royal Society Open Science</i>	2,504
A13	Kang Sun, Bert De Coensel, Karlo Filipan, Francesco Aletta, Timothy Van Renterghem, Toon De Pessemer, Wout Joseph e Dick Botteldooren	2019	Classification of soundscapes of urban public open spaces	<i>Landscape and Urban Planning</i>	5,441
A14	Małgorzata Sztubecka, Marta Skiba, Maria Mrówczyńska e Michael Mathias	2020	Noise as a Factor of Green Areas Soundscape Creation	<i>Sustainability MDPI</i>	2,576
A15	Timothy C. Mullet, Stuart H. Gage, John M. Morton e Falk Huettmann	2015	Temporal and spatial variation of a winter soundscape in south-central Alaska	<i>Landscape Ecology</i>	3,657
A16	Giovanni Brambilla e Francesca Pedrielli	2020	Smartphone-Based Participatory Soundscape Mapping for a More Sustainable Acoustic Environment	<i>Sustainability MDPI</i>	2,576
A17	Aili Liu, Xuan Lorna Wang, Fucheng Liu, Changhong Yao e Zhiyong Deng	2017	Soundscape and its influence on tourist satisfaction	<i>The Service Industries Journal</i>	1,258
A18	Jinde Jiang, Jie Zhang, Chunhui Zheng, Honglei Zhang e Junyi Zhang	2018	Natural soundscapes in nature-based tourism: leisure participation and perceived constraints	<i>Current Issues in Tourism</i>	3,395

1 Lucas Rafael Ferreira

Graduação em Engenharia Civil. Mestre em Engenharia Civil. Doutorando em Arquitetura e Urbanismo. Endereço postal: Rua do Lago, 876, São Paulo, SP – Brasil. CEP 05508-080

2 Gabriela Meller

Graduação em Engenharia Civil e Formação de Professores para a Educação Profissional. Mestra em Engenharia Civil. Doutoranda em Engenharia Civil. Endereço postal: Av. Roraima, n.1000. Prédio INPE, Sala 2061. Santa Maria, RS – CEP 97.105-900

3 Willian Magalhães de Lourenço

Graduação em Arquitetura e Urbanismo e Formação de professores para a Educação Profissional. Mestre em Engenharia Civil. Doutorando em Engenharia Civil. Professor Assistente em Arquitetura e Urbanismo na Universidade Federal de Santa Maria, Campus Cachoeira do Sul. Endereço postal: Av. Roraima, n.1000. Prédio INPE, Sala 2061. Santa Maria, RS – CEP 97.195-900

4 Giane de Campos Grigoletti

Arquiteta e Urbanista. Doutora em Engenharia Civil. Professora junto ao Departamento de Arquitetura e Urbanismo da UFSM, Santa Maria, RS. Endereço postal: Avenida Roraima, 1.000, Prédio 9F, Santa Maria, RS – Brasil. CEP 97.105-900