



Estudo dos Parâmetros Utilizados em Pesquisas Relativas à Paisagem Sonora Urbana: Revisão da Literatura Sobre Modelos Baseados nos Aspectos Objetivos

Santos, R L. S.¹; Silva, L. B.²

{1,2} Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB, Brasil, roberta.nassaujp@gmail.com, bueno@ct.ufpb.br

Resumo

Este estudo apresenta uma revisão sistemática da literatura sobre os parâmetros utilizados em estudos da paisagem sonora urbana. A introdução aborda a conceitualização da paisagem sonora urbana, sua importância e os parâmetros comumente utilizados. Destaca-se que a combinação e ênfase nesses parâmetros variam de acordo com os objetivos de pesquisa e abordagens teóricas adotadas pelos pesquisadores. O objetivo deste estudo é fornecer uma visão abrangente dos parâmetros utilizados, com foco em aspectos técnicos ou físicos do ambiente sonoro, como medições de níveis de ruído, características acústicas dos sons e propagação do som. O principal enfoque é obter informações objetivas e quantitativas, sem aprofundar-se na percepção subjetiva dos sons pelos seres humanos. O estudo visa avaliar a consistência das abordagens e identificar lacunas, contribuindo para futuras pesquisas no campo da paisagem sonora urbana, com ênfase na análise de avenidas. A metodologia PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) foi utilizada, com o auxílio do software Rayyan para a seleção dos artigos. Inicialmente, foram levantados 82 artigos, que foram restritos a dois, os quais apresentaram modelos adequados ao propósito do estudo. Um desses modelos demonstrou ser mais completo e adaptável para estudos de paisagem sonora em diversos ambientes. Esse estudo contribui para a compreensão dos parâmetros utilizados na análise da paisagem sonora urbana e destaca a importância de abordagens objetivas e quantitativas na avaliação do ambiente sonoro em avenidas. Os resultados obtidos fornecem um ponto de partida para futuras pesquisas e podem orientar o desenvolvimento de estratégias de planejamento urbano e intervenções para melhorar a qualidade sonora dessas áreas.

Palavras-chave: Acústica Ambiental, Paisagem Sonora Urbana, Parâmetros.

Study of Parameters Used in Research Related to Urban Soundscape: Literature Review on Models Based on Objective Aspects

Abstract

This study presents a systematic review of the literature on the parameters used in studies of the urban soundscape. The introduction addresses the conceptualization of the urban soundscape, its importance and commonly used parameters. It is noteworthy that the combination and emphasis on these parameters vary according to the research objectives and theoretical approaches adopted by researchers. The aim of this study is to provide a comprehensive view of the parameters used, focusing on technical or physical aspects of the sound environment, such as measurements of noise levels, acoustic characteristics of sounds and sound propagation. The main focus is to obtain objective and quantitative information, without delving into the subjective perception of sounds by human beings. The study aims to evaluate the consistency of approaches and identify gaps, contributing to future research in the field of urban soundscape, with emphasis on the analysis of avenues. The PRISMA methodology (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) was used, with the help of Rayyan software for the selection of articles. Initially, 82 articles were raised, which were restricted to two, which presented adequate models for the purpose of the study. One of these models proved to be more complete and adaptable for soundscape studies in different environments. This study contributes to the understanding of the parameters used in the analysis of the urban soundscape and highlights the importance of objective and quantitative approaches in the evaluation of the sound environment in avenues. The results obtained provide a starting point for future research and can guide the development of urban planning strategies and interventions to improve the sound quality of these areas.

Keywords: Environmental Acoustics, Urban Soundscape, Parameters.

1. Introdução

A urbanização tem provocado efeitos significativos nas cidades ao longo dos anos, transformando-as em centros densamente povoados e complexos. Esses efeitos são multifacetados e abrangem diversas áreas, incluindo o ambiente físico, a economia, a infraestrutura, a cultura e a sociedade. Mas, apesar de ter proporcionado oportunidades de crescimento e desenvolvimento, também apresenta desafios relacionados ao planejamento urbano, qualidade de vida, equidade social e sustentabilidade ambiental. À medida que as áreas urbanas se expandem e se desenvolvem, a introdução de infraestruturas, tráfego intenso, atividades industriais e densidade populacional resultam em um aumento do ruído urbano [1].

Os níveis de ruído excessivos podem afetar negativamente a qualidade de vida, causar estresse, interferir na comunicação e perturbar o descanso adequado. Além disso, a urbanização pode levar à perda de áreas verdes e espaços abertos, reduzindo a presença de sons naturais e a oportunidade de desfrutar de uma paisagem sonora mais equilibrada. Gerenciar o ambiente sonoro nas cidades, promovendo estratégias de controle de ruído, planejamento urbano sensível ao som e a criação de espaços acusticamente confortáveis, são medidas importantes para mitigar os impactos negativos do ruído urbano e melhorar a qualidade do ambiente sonoro nas áreas urbanas [2].

No contexto atual das cidades, o estudo da paisagem sonora urbana desempenha um papel cada vez mais importante. À medida que as áreas urbanas se tornam cada vez mais densas e complexas, surgem desafios relacionados ao ruído e à qualidade do ambiente sonoro. O termo "paisagem sonora" foi criado pelo compositor canadense R. Murray Schafer na década de 1970. Embora o conceito de paisagem sonora existisse antes desse período, Schafer foi pioneiro ao popularizar o termo e desenvolver uma abordagem sistemática para estudar e compreender os sons do ambiente. Ele definiu a paisagem sonora como o ambiente sonoro em torno de nós, que é composto por uma variedade de sons naturais e humanos, enfatizando a importância de ouvir conscientemente os sons ao nosso redor, reconhecendo que eles desempenham um papel fundamental em nossa percepção e interação com o ambiente [3,4].

Desde então, o termo "paisagem sonora" tem sido amplamente utilizado nas áreas de estudos acústicos, arquitetura, planejamento urbano, ecologia sonora e música, entre outros. Ele engloba a compreensão dos elementos sonoros presentes em um determinado local, como ruídos urbanos, sons naturais, atividades humanas e suas interações. A noção de paisagem sonora trouxe uma abordagem multidisciplinar para analisar o ambiente sonoro, considerando tanto os aspectos objetivos, como medições e análises acústicas, quanto os aspectos subjetivos, como as percepções e as experiências individuais dos sons [5].

No âmbito urbano, a paisagem sonora pode ser definida como o ambiente sonoro resultante da interação entre diferentes fontes sonoras presentes na cidade. Ela abrange os sons naturais e humanos que compõem a atmosfera sonora de uma área urbana específica. A definição de paisagem sonora urbana leva em consideração a variedade de sons produzidos no contexto urbano, incluindo ruídos do tráfego de veículos, construções, vozes humanas, sistemas de transporte, atividades industriais, música, vida urbana e até mesmo sons naturais presentes em parques ou áreas verdes [5,6].

A paisagem sonora urbana não se limita apenas aos sons em si, mas também considera as características físicas e perceptivas desses sons, bem como as interações e relações entre eles; abrangendo tanto os aspectos objetivos, como a medição dos níveis de ruído, quanto os aspectos subjetivos, como a percepção, as experiências e as respostas emocionais dos indivíduos em relação aos sons urbanos. Sua análise visa compreender a composição, a estrutura e a dinâmica dos sons presentes em um ambiente urbano, além de explorar seu impacto na qualidade de vida, saúde, bem-estar e no uso do espaço urbano. Também busca identificar problemas de poluição sonora, planejar intervenções urbanas para melhorar a qualidade sonora e criar ambientes sonoros mais agradáveis,

saudáveis e sustentáveis. Em resumo, a paisagem sonora urbana refere-se ao ambiente sonoro complexo e multifacetado encontrado em áreas urbanas, composto por uma ampla gama de sons naturais e humanos, que influenciam a experiência e a percepção dos espaços urbanos [6].

As normas internacionais da ISO 12913 (partes 1, 2 e 3) desempenham um papel fundamental na abordagem sistêmica da compreensão e gestão das paisagens sonoras urbanas. Elas fornecem um arcabouço abrangente para a análise, medição e avaliação das características acústicas e psicológicas das paisagens sonoras urbanas, considerando tanto os aspectos objetivos quanto os subjetivos. A ISO 12913-1 define e estabelece o quadro conceitual para o estudo das paisagens sonoras, enquanto a ISO/TS 12913-2 fornece diretrizes para a coleta de dados e a ISO/TS 12913-3 aborda a análise desses dados. Essas normas permitem que profissionais de diversas áreas, como urbanismo, planejamento ambiental e acústica, abordem de forma holística os desafios e oportunidades relacionados à qualidade do som urbano. Ao compreender as complexas interações entre os sons urbanos, as características físicas e perceptivas desses sons e as respostas emocionais dos habitantes da cidade, as normas ISO 12913 capacitam as comunidades a melhorar a qualidade de vida nas áreas urbanas e a promover ambientes sonoros mais saudáveis e sustentáveis [7, 8, 9]

De acordo Kang *et al.* [10], nos estudos científicos sobre paisagem sonora, geralmente são considerados alguns elementos-chave para analisar e descrever o ambiente sonoro. Esses elementos fornecem uma estrutura para a compreensão e avaliação dos aspectos sonoros de um determinado local, a análise e o estudo desses elementos permitem uma compreensão mais completa e detalhada do ambiente sonoro de um determinado local, contribuindo para a avaliação e o planejamento de paisagens sonoras mais saudáveis, sustentáveis e agradáveis. Existem alguns parâmetros comumente considerados ao estudar a paisagem sonora urbana:

- **Nível de ruído** - É uma medida objetiva do volume sonoro presente em uma área urbana. É geralmente medido em decibels (dB) e fornece informações sobre a intensidade do som ambiente. O nível de ruído é frequentemente utilizado para avaliar a exposição ao ruído e identificar áreas com altos níveis de poluição sonora.
- **Frequência** - Refere-se à vibração sonora e é medida em hertz (Hz). Diferentes fontes sonoras têm diferentes características de frequência, e a análise da distribuição de frequência dos sons urbanos pode revelar informações sobre sua origem e impacto na paisagem sonora.
- **Temporalidade** - Trata dos padrões e variações temporais dos sons na paisagem sonora urbana. Isso inclui a duração dos eventos sonoros, sua sequência temporal e sua periodicidade. A análise da temporalidade pode ajudar a compreender a dinâmica dos sons urbanos ao longo do tempo.
- **Qualidade sonora** - Aborda as características subjetivas dos sons, como sua tonalidade, rugosidade, brilho, suavidade, entre outros. Esses atributos subjetivos podem afetar a percepção e a experiência dos sons urbanos.
- **Fontes sonoras** - São elementos específicos que emitem sons na paisagem urbana, como tráfego de veículos, construções, vozes humanas, pássaros, fontes de água, entre outros. A identificação e análise das diferentes fontes sonoras são essenciais para compreender a composição da paisagem sonora urbana e suas características distintas.

Além desses parâmetros, outros aspectos, como a densidade e a morfologia urbana, a localização das fontes sonoras, a percepção e as respostas emocionais dos indivíduos, também podem ser considerados em estudos sobre paisagem sonora urbana. A combinação e a ênfase nesses parâmetros variam de acordo com os objetivos de pesquisa e as abordagens teóricas adotadas pelos pesquisadores. Assim, o presente estudo busca, a partir de uma revisão sistemática de literatura, obter uma visão

abrangente dos modelos disponíveis que enfocam aspectos subjetivos, avaliando a consistência das abordagens, buscando identificar lacunas e contribuir para futuras pesquisas no campo da paisagem sonora [11,12].

2. Método

Para alcançar os objetivos propostos no estudo, realizou-se uma Revisão Sistemática da Literatura, abordagem metodológica que representa um papel fundamental nos estudos científicos e é uma importante ferramenta para a síntese e análise de evidências existentes sobre um determinado tópico de pesquisa, pois desempenha um papel crucial na identificação de lacunas no conhecimento, apoio à tomada de decisões e melhoria da eficiência da pesquisa científica. Contribuindo para a base de conhecimento existente, auxilia na formulação de políticas e práticas baseadas em evidências e impulsiona o avanço contínuo da pesquisa em diversas áreas do conhecimento [13].

Na realização da Revisão Sistemática da Literatura, utilizou-se a metodologia PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) que é um conjunto de diretrizes e recomendações para a elaboração, condução e relato de revisões sistemáticas e metanálises. Essa metodologia foi desenvolvida com o objetivo de melhorar a transparência, a qualidade e a consistência das revisões sistemáticas, permitindo uma avaliação mais precisa e confiável da literatura científica. A utilização desta metodologia facilita a replicabilidade e a comparabilidade das revisões sistemáticas, permitindo que os pesquisadores identifiquem facilmente as informações necessárias em cada etapa do processo [14].

A metodologia PRISMA fornece uma estrutura robusta e padronizada para a elaboração e relato de revisões sistemáticas, promovendo a qualidade e a transparência na pesquisa e ajudando a avançar o conhecimento científico de forma confiável. Em sua realização, optou-se pela utilização do Rayyan que é um software de revisão de literatura baseado na web projetado para facilitar o processo de seleção e organização de estudos em revisões sistemáticas e metanálises. Ele oferece recursos para ajudar os pesquisadores a lidar com grandes quantidades de artigos científicos e filtrar rapidamente os estudos relevantes para suas revisões, permitindo a importação de artigos de várias fontes, como bases de dados bibliográficas, além de oferecer suporte para formatos de arquivo comuns, como PDFs. Os estudos importados podem ser organizados em projetos, facilitando a gestão de diferentes revisões em andamento [15].

Uma das principais funcionalidades do Rayyan é a capacidade de realizar triagem e seleção dos estudos de forma colaborativa. Vários revisores podem trabalhar simultaneamente, avaliando os estudos com base nos critérios de inclusão e exclusão definidos para a revisão. O software permite que os revisores classifiquem os estudos como incluídos, excluídos ou incertos, facilitando a identificação dos estudos a serem incluídos na análise. Além disso, oferece recursos para anotação e extração de dados dos estudos selecionados. Os revisores podem adicionar notas, destacar trechos relevantes e extrair informações específicas para serem usadas na síntese dos resultados. O software também possui recursos de comunicação e colaboração, permitindo que os membros da equipe discutam e compartilhem feedback sobre os estudos em revisão. Em resumo, o Rayyan é uma ferramenta útil para pesquisadores envolvidos em revisões sistemáticas e metanálises. Ele simplifica e agiliza o processo de seleção, triagem e organização de estudos, facilitando o gerenciamento de revisões complexas e colaborativas [16].

3. Resultados

A revisão sistemática buscou identificar as pesquisas publicadas em periódicos relevantes que trabalham com análise da paisagem sonora urbana. A busca foi realizada nas Bases de Dados: Science Direct, Scopus e Web of Science, fazendo uso da opção mais ampla disponível, em cada base de

dados. A estratégia de pesquisa foi realizada no campo "Título" e utilizou-se as palavras-chave combinadas "Urban Soundscape".

Obteve-se um total de 82 artigos, 16 artigos na base Web Of Science, 35 na ScienceDirect e 31 na Scopus. Com base na pesquisa realizada, procedeu-se com a triagem dos artigos de acordo com o seu enquadramento nos critérios estabelecidos e objetivo do trabalho, procedendo com a exclusão de artigos repetidos e verificações por título e palavras-chave.

Não houve restrição de período e foram incluídas revisões sistemáticas e metaanálises. Para seleção dos artigos foi utilizado o framework Rayyan e o protocolo PRISMA adotado para criar o relatório final. O Rayyan é um aplicativo da web (gratuito) que auxilia de forma eficiente na etapa de análise da revisão sistemática pois oferece recursos que permitem o upload de citações em diferentes formatos, um painel de todas as avaliações, rotulagem de citações incluídas e excluídas, entre outros.

Na etapa inicial da análise foram retirados 26 estudos, dos quais 20 estavam repetidos, 01 foi escrito em croata, 05 estavam indisponíveis para consulta (03 Capítulos de Livro e 02 Artigos de Conferência). Em seguida, a partir da leitura dos títulos e resumos, verificou-se que 35 artigos estavam fora do contexto do estudo pelos seguintes motivos:

- 15 Artigos tratavam da Paisagem Sonora de Praças, Parques, Jardins e/ou Espaços Abertos;
- 05 Artigos tratavam da Paisagem Sonora relacionada à Ecologia e/ou Paisagismo;
- 05 Artigos tratavam da Paisagem Sonora de Ambientes Internos (Supermercado, Mesquita, Auditório, Museu ou Escritório);
- 02 Artigos tratavam da Paisagem Sonora no contexto de Escritórios Abertos;
- 02 Artigos tratavam da Paisagem Sonora no Ambiente Marinho;
- 02 Artigos tratavam da Paisagem Sonora relacionada à Música;
- 01 Artigo tratava da Paisagem Sonora Rural;
- 01 Artigo tratava do Conceito de Quietude na Paisagem Sonora;
- 01 Artigo tratava da Interação Audiovisual na Paisagem Sonora;
- 01 Artigo utilizava a Paisagem Sonora para projetar viagens web e aplicativos móveis

Finalmente, partiu-se para a etapa de leitura e síntese, que consiste na análise completa dos 21 artigos finais selecionados, buscando identificar quais poderiam fundamentar e direcionar o presente estudo. Nesta etapa foram retirados 18 artigos que tratavam da percepção humana da paisagem sonora, por se tratar de uma medida subjetiva, influenciada por diversos fatores e aspectos individuais. Segundo Axelsson et al. [17], quando se trata da paisagem sonora urbana, a percepção das pessoas em relação aos sons pode variar significativamente devido a uma série de elementos. As preferências individuais desempenham um papel importante na percepção sonora, pois o que uma pessoa considera agradável ou desagradável em termos de sons urbanos pode ser diferente para outra pessoa. As experiências passadas, a cultura, a formação educacional e a personalidade de cada indivíduo moldam suas preferências e influenciam a forma como eles percebem os sons no ambiente urbano [17].

Além disso, o contexto também desempenha um papel fundamental na percepção sonora. O mesmo som pode ser percebido de maneira diferente dependendo do contexto em que ocorre. Por exemplo, o som de um trem passando pode ser considerado um ruído irritante para alguém que mora perto da

ferrovia, mas pode evocar memórias nostálgicas para alguém que associou esse som a experiências positivas. Outro aspecto importante é a sensibilidade individual ao som. Algumas pessoas podem ser mais sensíveis ao ruído do que outras devido a fatores genéticos, condições médicas ou mesmo cansaço. Essa sensibilidade pode influenciar significativamente a percepção e a tolerância aos sons urbanos. Bem como, fatores contextuais, como a presença de outras pessoas, a atividade em curso, o ambiente físico e a qualidade do espaço também podem influenciar a percepção dos sons urbanos [18].

Como há um propósito específico para a realização deste estudo, que é estabelecer parâmetros para aplicar em paisagens sonoras de avenidas. Embora a percepção humana seja fundamental, é necessário ter diretrizes objetivas e mensuráveis para avaliar e melhorar a qualidade do ambiente sonoro em áreas urbanas específicas, como avenidas movimentadas. Ressaltando que estabelecer parâmetros proporciona uma base sólida para análise e comparação entre diferentes locais e situações. Ao definir critérios e métricas objetivas, é possível identificar padrões, tendências e áreas de melhoria nas paisagens sonoras das avenidas, o que pode orientar ações de planejamento urbano e intervenções para mitigar problemas acústicos. Os resultados obtidos a partir desses parâmetros podem ser complementados pela análise da percepção humana, por meio de estudos de campo, pesquisas de opinião pública ou avaliações subjetivas. Dessa forma, a combinação de abordagens objetivas e subjetivas poderá ser realizada em estudos futuros [7, 8, 9].

Ao aplicar este critério de elegibilidade, restringiu-se a quantidade de artigos, restando um total de apenas 03 artigos relacionados com o objetivo de estudo. Após a leitura, verificou-se que um dos artigos selecionados, tinha como objetivo propor um método de avaliação para planejamento paisagístico, sendo este também retirado da análise. A Figura 1 apresenta um fluxograma destacando as etapas metodológicas realizadas para o presente estudo.

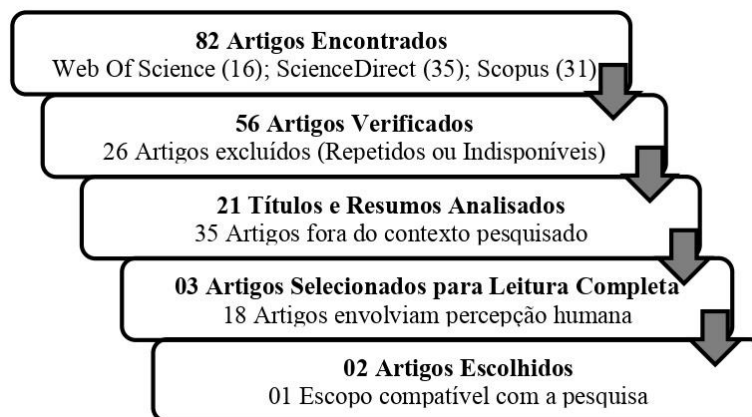


Figura 1: Fluxograma da Análise (Elaboração Própria)

Esta revisão sistemática sintetizou as evidências disponíveis sobre os Parâmetros Utilizados em Estudos da Paisagem Sonora Urbana. Após as buscas e análises completas, os dois artigos científicos selecionados para compor o estudo foram relacionados e são apresentados, por ordem cronológica de publicação, a saber:

- The need for a multi-disciplinary approach [19].
- Towards standardization in soundscape preference assessment [20].

Em cada um dos artigos, verificou-se os parâmetros de paisagem sonora conforme o quadro abaixo:

AUTORES	PARÂMETROS
KULL, RC. [19]	Fatores antropogênicos (artificiais) e não antropogênicos (naturais) fontes ou elementos sonoros. Levou-se em consideração: Clima, Elementos Físicos / Mecânicos, Terreno, Vegetação, Animais, Estruturas e Materiais, Controle de Ruído, Fontes Sonoras Estacionárias e Móveis, Elementos receptores da Paisagem Sonora (homens e animais).
BROWN, A.L.; KANG, Jian; GJESTLAND, Truls [20]	Área/espço/localização física, que pode ser descrito por um conjunto de parâmetros físicos, como localização geográfica coordenadas, dimensões, topografia, que também exibe certas propriedades como 'paisagem', 'natureza', construções feitas pelo homem, bem como condições microclimáticas, com certas propriedades acústicas que podem ser descritas por parâmetros acústicos, como tipo de fonte sonora, níveis, espectro, padrão temporal, bem como um lugar onde as pessoas (e/ou outras criaturas) vivem ou ocasionalmente passar algum tempo e podem interagir com o ambiente físico e uns com os outros.

4. Discussão

O modelo proposto por Kull [19] traz uma abordagem multidisciplinar e direta. Fontes básicas de som foram identificadas; então um simples modelo baseado em um receptor não identificado (seja humano ou animal) foi desenvolvido. Algumas suposições e generalizações foram feitas da contribuição fontes ou elementos sonoros decorrentes de fatores antropogênicos (artificiais) e não antropogênicos (naturais); então os aspectos foram identificadas paisagens sonoras facilmente mensuráveis. As generalizações apresentadas são hipotéticas.

Para fins de modelagem conceitual, os fatores causais não-antropogênicos (ou elementos) foram subdivididos em cinco grupos: animais, vegetação, clima, físico/mecânico, e terreno. Cada um desses fatores tem influência direta e indireta na paisagem sonora geral, bem como efeitos não acústicos nos sentidos do receptor (cheiro, tato e/ou visão). Esses fatores geralmente interagem com outros elementos, o que cria a percepção resultante da paisagem sonora. Por outro lado, os fatores causais produzidos pelo homem (ou antropogênicos) foram categorizados em quatro elementos: fontes móveis, fontes estacionárias, estruturas/materiais e dispositivos de controle de ruído. Dispositivos de controle de ruído foram incluídos porque, embora não produzam som, como o terreno, eles podem desempenhar um papel na paisagem sonora. Todos os aspectos abordados anteriormente podem ser observados na Figura 2.

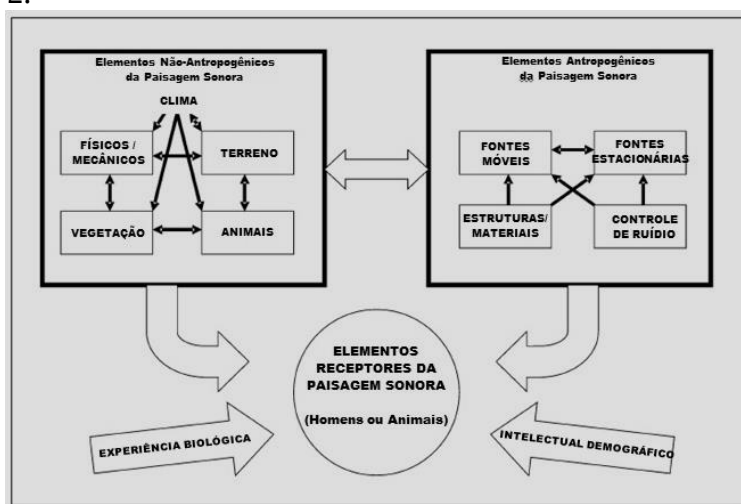


Figura 2: Modelo da Paisagem Sonora (KULL, RC., 2006) [19]

A Figura 2 sugere o fato de que as paisagens sonoras incluem ambos os tipos de fatores casuais. A seta entre os dois modelos representa as interações entre as fontes sonoras naturais e artificiais. O autor destaca que na realidade, é muito mais complexo do que uma simples interação. Abaixo dos elementos de origem do modelo está o receptor. Se os elementos naturais e artificiais são percebidos

separadamente e integrados no cérebro para a percepção geral de uma paisagem sonora, ou os elementos são integrados como eles são recebidos não é completamente compreendido. Alguns podem chamar isso de “contexto” no qual o receptor reside e responde à paisagem sonora. Essas influências são mostradas como setas mas destacando que trata-se de um ponto de vista observacional [19].

Brown et al. [20] propõem uma taxonomia do ambiente acústico para estudos de paisagem sonora mostrando categorias de lugares (caixas em negrito), categorias de fontes sonoras (caixas tracejadas) e som fontes (itálico), conforme Figura 3. Para os autores, a distinção urbano/rural nem sempre será facilmente definida, mas é útil. A categoria selvagem inclui parques nacionais, áreas naturais subdesenvolvidas e zonas costeiras, grandes áreas recreativas, etc. Enquanto as fontes “natureza” e “animais domesticados” são mostradas como sendo “não gerado pela atividade humana”, há muitas áreas de sobreposição - por exemplo, os sons de água corrente em elementos de água construídos ou os sons do vento em edifícios. Os sons de animais domesticados geralmente são de animais associados a uma atividade/instalação humana. Gravação, reprodução e amplificação podem ocorrer para qualquer tipo de som – como, por exemplo, em instalações que tocam sons da natureza/vida selvagem. Devido às diferentes impedâncias acústicas no ar e na água, muitas das fontes sonoras terrestres dentro da área sombreada da figura normalmente não seriam observadas debaixo d'água, mas em geral o mesmo sistema de classificação ainda é aplicável. Tosse, por exemplo.

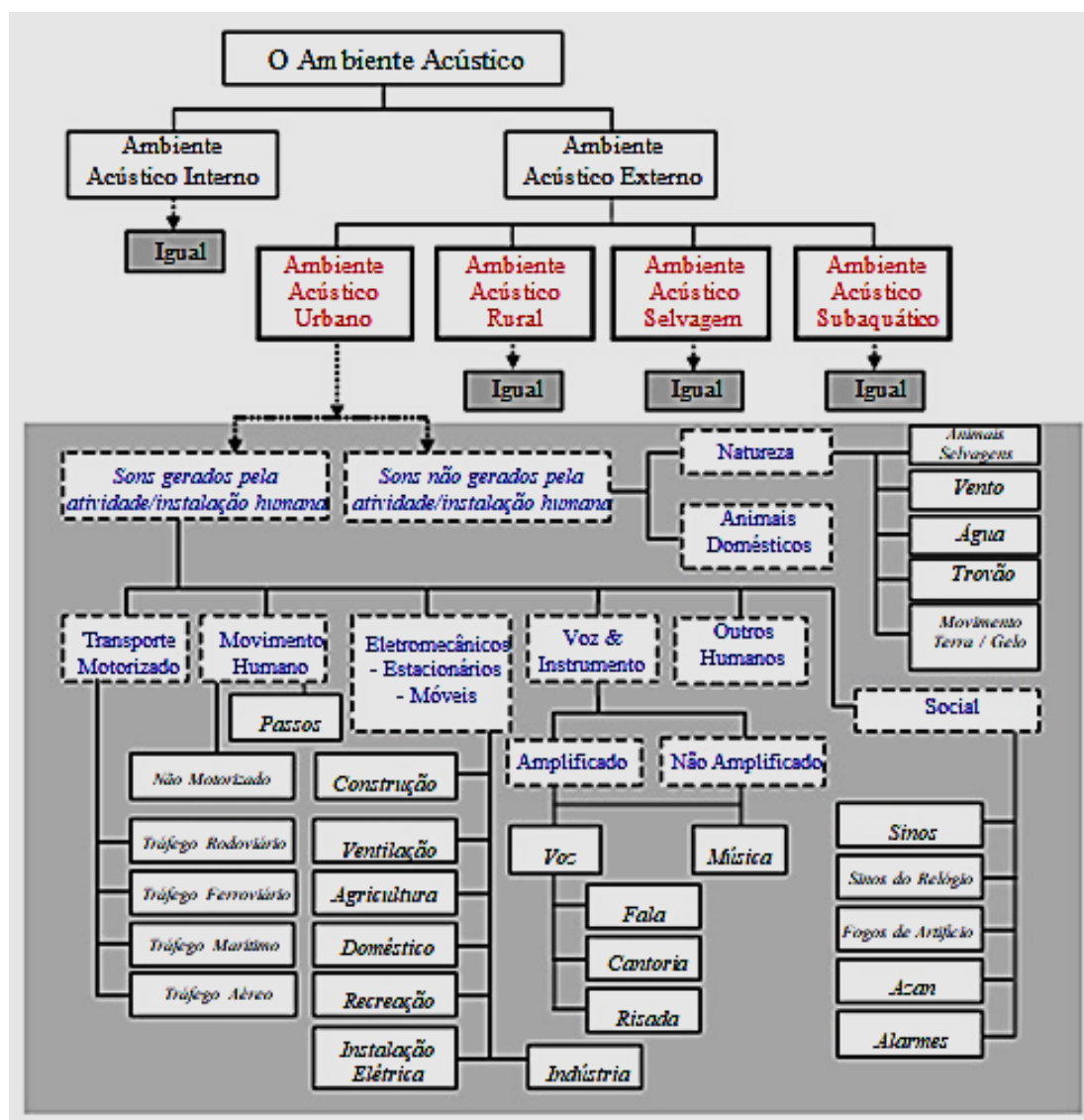


Figura 3: Modelo da Paisagem Sonora (BROWN, A.L.; KANG, Jian; GJESTLAND, Truls, 2011) [20]

A Figura 3 é uma possível taxonomia do ambiente acústico. Tem construído em termos de categorias de lugares – interior, exterior – e dentro do ambiente externo: urbano, rural, selvagem e debaixo d'água. Tendo caracterizado amplamente o tipo de lugar, a taxonomia então categoriza todas as fontes de som que podem estar presentes. Os autores desenvolveram este conjunto de fontes sonoras com base em dois critérios. Em primeiro lugar, pode ser aplicado em todos os tipos de ambientes acústicos e lugares. Em segundo lugar, a nomenclatura das fontes sonoras foi cuidadosamente escolhida para evitar julgamentos de valor, ou conotações, relativamente a estas fontes sonoras, independentemente do tipo de local. A taxonomia, destinada ao uso por pesquisadores em relatórios objetivos de fontes presentes em qualquer lugar, baseia-se em categorizações anteriores, como o da paisagem sonora urbana, mas é projetado para ser universal em sua aplicação [20].

A partir da descrição detalhada dos dois modelos, pode-se perceber o quão válidos se mostram para o objetivo do estudo, tendo em vista a inclusão abrangente de variáveis relevantes para a avaliação da paisagem sonora urbana. Com base na análise dos modelos existentes e considerando os objetivos específicos de avaliação das avenidas, percebe-se que o modelo proposto por Brown et al.[20] se mostra mais completo para o contexto do estudo de paisagem sonora em avenidas.

5. Conclusão

Nesta revisão sistemática, identificamos uma ampla gama de artigos relacionados aos parâmetros de paisagem sonora urbana. No entanto, devido ao nosso objetivo específico de aplicar esses parâmetros a estudos de avenidas, foi necessário realizar uma seleção criteriosa. Embora tenhamos encontrado inicialmente 82 artigos relevantes, observamos que a maioria deles estava centrada na percepção humana da paisagem sonora. Esses estudos forneciam informações valiosas sobre como as pessoas percebem e reagem aos sons urbanos, mas não estavam alinhados diretamente com nosso objetivo de estabelecer parâmetros objetivos para a avaliação de avenidas.

Consequentemente, apenas dois artigos atenderam aos critérios estabelecidos, pois apresentavam modelos que incorporavam variáveis objetivas e subjetivas. Esses estudos forneceram uma estrutura sólida para a definição de parâmetros de paisagem sonora urbana em avenidas, considerando, sobretudo, aspectos mensuráveis. É importante ressaltar que, ao retirar esses parâmetros de estudos que abordavam uma ampla gama de variáveis, poderíamos comprometer o modelo original. Assim, nossa decisão foi baseada na necessidade de focar especificamente em parâmetros relevantes para a avaliação de avenidas, a fim de fornecer diretrizes claras e mensuráveis para intervenções futuras.

Essa revisão sistemática serve como um ponto de partida para futuras pesquisas e como uma contribuição inicial para o desenvolvimento de parâmetros específicos de paisagem sonora urbana em avenidas. É fundamental que esses parâmetros sejam validados e aprimorados por meio de estudos de campo, participação da comunidade e avaliações contínuas, a fim de promover a criação de ambientes sonoros mais agradáveis e sustentáveis nas áreas urbanas. Reconhecemos que há uma complexidade inerente na avaliação da paisagem sonora urbana, e a percepção humana desempenha um papel crucial nesse processo. Portanto, sugerimos que futuros estudos incorporem uma abordagem combinada que integre tanto variáveis objetivas quanto subjetivas, para uma compreensão mais completa da paisagem sonora em diferentes contextos urbanos.

Referências

1. JINLONG, X.; GUANWEN, Z.; HSIAO, M. L.; KIAN, M. L.; HEOW, P. L. Comparison of soundwalks in major European cities. *Applied Acoustics* 178 (2021) 108016
2. LEE, H. M.; HUA, Y.; WANG, Z.; LIM, K. M.; LEE, H. P. A review of the application of active noise control technologies on windows: Challenges and limitations, *Appl Acoust* doi:10.1016/j.apacoust.2020.107753. .
3. SCHAFER, R. M. (1977). *The soundscape: Our sonic environment and the tuning of the world*. Destiny Books.
4. HSIEH, H.C.L.; HWANG, C.Y. Applying soundscape to creating an interactive and cultural centered experience. *Journal: Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture*

- Notes in Bioinformatics) - Volume 9181, Issue 0, pp. 113-120 - published 2015-01-01
5. BROWN, A. L., KANG, J., & GJESTLAND, T. T. (2011). Towards standardization in soundscape preference assessment. *Applied Acoustics*, 72(6), 387-392.
 6. ALETTA, F., KANG, J., & AXELSSON, Ö. (2018). Soundscape approach integrating noise mapping techniques: A case study in Lyon, France. *Landscape and Urban Planning*, 169, 144-157.
 7. Organização Internacional de Normalização. (2014). *Acoustics - Soundscape - Part 1: Definition and conceptual framework (ISO 12913-1:2014)*. ISO.
 8. Organização Internacional de Normalização. (2018). *Acoustics - Soundscape - Part 2: Data collection and reporting requirements (ISO 12913-2:2018)*. ISO.
 9. Organização Internacional de Normalização. (2019). *Acoustics - Soundscape - Part 3: Data Analysis (ISO/TS 12913-3:2019)*. ISO.
 10. KANG, J., ALETTA, F., & GJESTLAND, T. T. (2016). Soundscape descriptors and a conceptual framework for developing predictive soundscape models. *Landscape and Urban Planning*, 149, 65-74.
 11. BROWN, A. L., KANG, J., & GJESTLAND, T. T. (2011). Towards standardization in soundscape preference assessment. *Applied Acoustics*, 72(6), 387-392.
 12. GASCÓ, L., & ASENSIO, C. (2015). Urban soundscape and city planning. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 196, 83-93.
 13. GALVÃO, T. F.; PEREIRA, M. G. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. *Epidemiol. Serv. Saúde* v.23 n.1 Brasília mar. 2014
 14. MOHER, D., LIBERATI, A., TETZLAFF, J., ALTMAN, D. G., & PRISMA Group. (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Medicine*, 6(7), e1000097.
 15. Scott AM, Forbes C, Clark J, Carter M, Glasziou P, Munn Z. Systematic review automation tools improve efficiency but lack of knowledge impedes their adoption: a survey. *J Clin Epidemiol* 2021; 138: 80-94. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2021.06.030>
 16. Ouzzani M, Hammady H, Fedorowicz Z, Elmagarmid A. Rayyan-a web and mobile app for systematic reviews. *Syst Rev* 2016; 5(1): 210. <https://doi.org/10.1186/s13643-016-0384-4>
 17. AXELSSON, Ö., NILSSON, M. E., & BERGLUND, B. (2010). A principal components model of soundscape perception. *Journal of the Acoustical Society of America*, 128(6), 3657-3668.
 18. ALETTA, F., & KANG, J. (2019). Soundscape perception in urban parks: A review. *Landscape and Urban Planning*, 189, 114-127.
 19. KULL, RC. Natural and urban soundscapes: The need for a multi-disciplinary approach. *Journal: ACTA ACUSTICA UNITED WITH ACUSTICA - Volume 92, Issue 6, pp. 898-902 WE - Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED) - published 2006-11-01*
 20. BROWN, A.L.; KANG, Jian; GJESTLAND, Truls. Towards standardization in soundscape preference assessment. *Applied Acoustics - Volume 72, Issue 6, pp. 387-392 - published 2011-05-01*