

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ  
INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS  
MESTRADO EM MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS



**PLANEJAMENTO TERRITORIAL E RUÍDO: UMA ABORDAGEM  
NORMATIVA DA GESTÃO DO RUÍDO**

**Patrícia Martins dos Reis**

Itajubá/MG

Agosto de 2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ  
INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS  
MESTRADO EM MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS

**Patrícia Martins dos Reis**

**PLANEJAMENTO TERRITORIAL E RUÍDO: UMA ABORDAGEM  
NORMATIVA DA GESTÃO DO RUÍDO**

Dissertação de Mestrado apresentada ao programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Recursos Hídricos como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Meio Ambiente e Recursos Hídricos.

Área de Concentração: Meio Ambiente e Recursos Hídricos.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Felipe Silva

Itajubá/MG

Agosto de 2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ  
INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS  
MESTRADO EM MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS

**Patrícia Martins dos Reis**

**PLANEJAMENTO TERRITORIAL E RUÍDO: UMA ABORDAGEM  
NORMATIVA DA GESTÃO DO RUÍDO**

**Banca Examinadora:**

Prof.<sup>a</sup> Dra. Ana Maria Girotti Sperandio –  
UNICAMP

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Daniela Rocha Teixeira Riondet  
Costa - UNIFEI

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Daniele Ornaghi Sant'Ana –  
UNIFEI

---

Prof. Dr. Luiz Felipe Silva – UNIFEI  
(orientador)

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Maria Rachel de Araújo Russo -  
UNIFEI

---

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho ao meu esposo Rafael, amigo e grande incentivador, que me auxiliou durante toda a minha trajetória até aqui, sempre com muito amor, dedicação e paciência.

Ao meu amado filho Joaquim, que apesar de não compreender muito bem o mundo, compartilhou todos os momentos da construção deste projeto, meu pequeno companheiro.

Dedico aos meus pais, que são os pilares fundamentais da minha formação e que sempre me apoiaram durante meu percurso. Por toda a ajuda moral, psicológica e principalmente financeira, que foram fundamentais para a realização deste sonho.

E também à minha amada irmã, que me ajudou nos cuidados com meu filho para que eu pudesse concluir as disciplinas do curso.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus pela vida, saúde, conquistas e alegrias.

À minha família pela compreensão, apoio e incentivo.

Ao meu orientador Prof.º Dr. Luiz Felipe Silva pelo suporte e tempo de dedicação, me proporcionando enorme aprendizado. Pela orientação atenciosa e pela confiança, meus sinceros agradecimentos.

A todos os professores do IRN, pelo conhecimento transmitido.

À Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana Maria Girotti Sperandio, por aceitar carinhosamente o convite para compor à banca e pelas valiosas contribuições.

A todos os colegas de curso que de alguma forma contribuíram para este aprendizado.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) por concessão de bolsa à autora.

## RESUMO

Um dos problemas recorrentes no ambiente urbano, principalmente nos grandes centros das capitais brasileiras, é a poluição sonora. Uma das formas de controle e gestão do ruído nas cidades é pela elaboração de leis complementares e específicas que trazem diretrizes para contê-lo. A abordagem de ferramentas de gestão e controle do ruído também podem se mostrar aliadas às normas para mitigar o problema. Este trabalho tem por objetivo analisar se as diretrizes contidas nas normas das capitais brasileiras da região sudeste são determinantes no controle e gestão de ruído no ambiente urbano e identificar quais ferramentas de controle estão sendo implantadas no Brasil e em outros países. Primeiramente foi realizada uma revisão documental dos Planos Diretores das normas das capitais do sudeste brasileiro e posteriormente, uma revisão sistemática da literatura acerca das ferramentas de apoio à gestão e controle. Observou-se que os municípios do sudeste brasileiro precisam enfrentar muitos desafios para elaborar diretrizes que sejam efetivas no controle e gestão do ruído, pois a grande dificuldade está em sua interpretação e aplicabilidade. O município de Vitória (ES) foi o que apresentou mais diretrizes mais consistentes para o problema do ruído. A revisão sistemática das produções científicas, permitiu encontrar uma série de ferramentas que podem servir de subsídio aos municípios na construção de uma estrutura normativa mais condizente com a realidade das cidades brasileiras, contribuindo principalmente na tomada de decisão.

**Palavras-chave:** Ruídos urbanos. Plano Diretor. Revisão Sistemática da Literatura. Revisão Documental.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>1.1 Bases Conceituais de Som e Ruído.....</b>	<b>9</b>
<b>1.2 Ruído no Ambiente Urbano.....</b>	<b>10</b>
<b>1.3 Ruído e Agravos à Saúde .....</b>	<b>12</b>
1.3.1 Saúde .....	12
1.3.2 Como o ruído impacta a saúde .....	13
<b>1.4 Meio Ambiente: premissas para o desenvolvimento sustentável .....</b>	<b>15</b>
<b>1.5 A importância do Planejamento Territorial .....</b>	<b>16</b>
<b>1.6 Marco regulatório do Planejamento Territorial .....</b>	<b>20</b>
1.6.1 Constituição Federal de 1988.....	20
1.6.2 Estatuto da Cidade.....	21
1.6.3 Plano Diretor .....	22
<b>1.7 Marco regulatório da Saúde Pública .....</b>	<b>24</b>
1.7.1 Constituição Federal de 1988.....	24
1.7.2 Lei Orgânica da Saúde .....	25
1.7.3 Política Nacional de Promoção da Saúde (PNPS) .....	26
<b>1.8 Poluição Sonora: aspectos normativos .....</b>	<b>27</b>
<b>2. JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>30</b>
<b>3. OBJETIVOS .....</b>	<b>32</b>
<b>3.1 Objetivo Geral.....</b>	<b>32</b>
<b>3.2 Objetivos Específicos .....</b>	<b>32</b>
a) Manuscrito 1 .....	32
b) Manuscrito 2 .....	32
<b>4. MÉTODO DE PESQUISA .....</b>	<b>33</b>
<b>5. DESENVOLVIMENTO DOS MANUSCRITOS .....</b>	<b>33</b>
<b>4.1 Manuscrito 1: Gestão da poluição sonora nas capitais do sudeste brasileiro: aspectos normativos.....</b>	<b>33</b>
4.1.1. Introdução .....	34
4.1.2. Definições .....	35
4.1.3. Parâmetros Acústicos: descritores de níveis sonoros .....	35
4.1.4. Objetivos específicos .....	36
4.1.5. Materiais e métodos .....	36
4.1.6. Caracterização da área de estudo .....	37
4.1.7. Escolha das bases de dados.....	38
4.1.8. Definição dos Termos.....	39
4.1.9. Coleta dos dados .....	42
4.1.10. Resultados e Discussões .....	43
4.1.11. Conclusão .....	59

<b>4.2</b>	<b>Manuscrito 2: “Ferramentas de controle e gestão da poluição sonora: uma revisão de literatura”</b> .....	<b>59</b>
4.2.1.	Introdução .....	60
4.2.2.	Objetivos Específicos .....	61
4.2.3.	Materiais e Métodos .....	61
4.2.4.	Resultados e Discussões .....	63
4.2.5.	Conclusões.....	71
<b>6.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>72</b>
<b>7.</b>	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>73</b>

## **1. INTRODUÇÃO**

Inicialmente é explanado sobre os aspectos gerais do ruído e suas definições, posteriormente o ruído é relacionado com o processo de urbanização e com os impactos do ruído na saúde coletiva, para então serem abordados os aspectos normativos da poluição sonora no Brasil.

### **1.1 Bases Conceituais de Som e Ruído**

Antes de entender a relação de ruído, urbanização e saúde, é necessário pontuar algumas definições elementares da acústica, como som e ruído por exemplo. O som é toda vibração, ou ainda uma onda mecânica, ocasionada pela vibração de um corpo, gerando uma propagação em meios materiais e possível de ser captada pelo ouvido humano. Essas vibrações moleculares, quando em busca do equilíbrio, resulta no que se pode chamar de ondas sonoras (CARVALHO, 2010).

Em termos físicos, não existe uma diferença notável entre o som e o ruído (GIANNINI et al., 2011), todavia como se trata de um conceito muito subjetivo, é possível aceitar algumas definições. Bistafa (2006; 2011), por exemplo, define o som como qualquer sensação percebida pelo sistema auditivo, ao contrário do ruído, que além de muito notável e perceptível é também desagradável, implicando em inconveniências, riscos e danos aos indivíduos e ao meio ambiente.

Na busca por uma definição, Murgel (2007) descreve o som como “qualquer vibração com frequência dentro da faixa audível pelo ser humano”, ou ainda, como “um conjunto de sons produzidos por vibrações irregulares, sem o caráter de periodicidade e harmonia”. Essa falta de harmonia do som provoca sentimentos desagradáveis e indesejáveis no ser humano, além de ser nocivo para o meio ambiente e para a saúde coletiva (ALDANA et al., 2020).

Para Gerges (2000), o som está inserido no ambiente e é caracterizado “por flutuações de pressão em meio compressível”, apesar de o som ser constituído por várias frequências, o sistema auditivo é capaz de perceber apenas frequências entre 20 e 20.000Hz. Para o autor, o ruído é um som indesejável e repulsivo, que vai depender de suas propriedades (frequência, exposição, distância da fonte etc.), como também da percepção e sensibilidade de cada indivíduo.

Os seres humanos estão constantemente recebendo estímulos sonoros durante toda a vida, destarte considera-se os sons como ruídos, uma vez que a sua subjetividade

permite que cada indivíduo o perceba de maneira diferente. Um som que é agradável para um indivíduo, nem sempre será para o outro, e vice-versa (GIANNINI et al., 2011).

Seguindo essa tendência o ruído ganha um conceito amplo e depende da percepção de cada indivíduo e de como isso afeta o ambiente, as atividades e o ser humano propriamente dito. As informações e os sentimentos que os “ruídos” emitem e sua dificuldade de controle é o que o tornam abstrato (NAVAI; VEITCH, 2003).

Fato é que os ruídos partem de algo ou alguma coisa, surgindo aqui o conceito de fonte sonora, que são os elementos responsáveis pela emissão do som. As fontes podem ser fixas (indústrias, oficinas etc.) ou móveis (automóveis, caminhões, trens, etc.) e serem caracterizadas em relação à sua distância do receptor (pontual, linear ou superficial) (NIEMEYER, 2007). Por fim, também podem ser classificadas com relação à diretividade, podendo ser omnidirecionais e direcionais (BISTAFA, 2011). Diante disso, torna-se necessário e indispensável compreender o ruído presente no ambiente urbano, como ele interfere na saúde coletiva e seus meios de controle.

## **1.2 Ruído no Ambiente Urbano**

O crescimento desordenado dos centros urbanos ocasiona problemas que impactam diretamente na qualidade de vida das pessoas e na integridade ambiental (SURIANO; SOUZA; SILVA, 2015; RAMALHO, 2021). Mesmo com a incessante busca pela melhoria da qualidade de vida e mudança de hábitos da população, as cidades em sua maioria adotam comportamentos que dificultam o desenvolvimento dessas atividades (ARAÚJO et al., 2013).

Neste contexto, a poluição sonora presente no ambiente urbano interfere diretamente no ambiente e na saúde das pessoas. Esta poluição é o resultado de diversos ruídos, como o barulho de escolas, construções e transportes, por exemplo (SURIANO; SOUZA; SILVA, 2015; BORGES; SILVA, 2019).

O ruído urbano, também caracterizado como ruído ambiental é derivado de uma série de combinações de sons provenientes de diversas fontes sonoras, como o ruído de indústrias e do tráfego rodoviário (BRÜEL; KJÆ, 2000). É possível encontrar nos centros urbanos algumas categorias de fontes sonoras que compõem o ruído ambiental: transporte (aéreo, rodoviário, ferroviário e aquaviário), indústria, construção civil e o doméstico (KESSLER, 1982). Outras categorias foram citadas por Berglund e Lindvall (1995), como os ruídos provenientes dos serviços e de lazer.

A poluição sonora é considerada o problema que mais afeta o ambiente urbano,

perturbando os indivíduos e afetando todo o meio ambiente, tanto em grandes centros, como em cidades pequenas (SIRVINSKAS, 2019; SILVA, 2020; BISTAFA, 2018). Segundo Ouis (2001) das fontes sonoras presentes nos centros urbanos, a que mais traz incômodo a população é o tráfego rodoviário, caracterizado aqui principalmente por veículos leves e pesados. No entanto, Niemeyer (2007) aponta os veículos leves em conjunto, como sendo a maior fonte de poluição sonora nos centros urbanos.

A Organização Mundial da Saúde (WHO, 1999) destaca o tráfego de veículos, incluindo o modal aéreo, como sendo as maiores fontes de poluição sonora nas cidades. Essa tratativa é antiga, não sendo um problema recente. Schafer (1977) publicou uma seleção de pesquisas (Londres e Vancouver em 1969; Chicago em 1971; Paris e Munique em 1972) realizadas para investigar o problema de ruído urbano que era mais incômodo nos centros urbanos, onde o mais apontado foi o tráfego rodoviário.

Resultados obtidos por Paz, Ferreira e Zannin (2005), destacaram o ruído gerado pelo tráfego rodoviário, sendo este, o tipo de incômodo mais frequente, sobrepondo os ruídos de trens e aviões em diferentes áreas do município de Curitiba/PR. Semelhante a este, um estudo realizado em Montreal (Canadá), apontou do mais incômodo para o menos incômodo os seguintes ruídos: tráfego rodoviário, aeronaves, animais domésticos, construções e ferrovias (RAGETTLI et al., 2015).

Outras pesquisas de opinião pública realizadas em vários países apontam o tráfego de veículos como o mais incomodativo para a população (SATTLER; ROTT; CORADINI, 1995). Em um estudo feito no Chile, 40% dos entrevistados apontaram o ruído como o problema ambiental mais importante, ocupando o segundo lugar, atrás apenas da poluição atmosférica, sendo o ruído gerado pelo tráfego rodoviário o que ganhou mais destaque (SUÁREZ; PÉREZ, 1998).

Seguindo essa linha de pensamento, Nunes, Dorneles e Soares (2000) constataram em suas pesquisas com mapeamentos acústicos, que um dos maiores poluidores sonoros é o tráfego de veículos. Paisagens sonoras em que o tráfego de veículos predomina são ditas como incômodas e desagradáveis. O incômodo percebido pela população está diretamente relacionado com o aumento do fluxo de veículos em circulação (TORIJA; RUIZ; RIDAO, 2009).

Em grandes centros urbanos e aglomerados, o tráfego de veículos é destaque no que diz respeito a fonte de emissão de ruído (TORIJA; RUIZ; HERRERA; SERRANO, 2006). Em um estudo realizado, a cidade de São Paulo foi considerada a segunda cidade mais barulhenta do mundo, perdendo apenas para a cidade de Nova York (SIRVINSKAS,

2019). Neste sentido, Balzan (2011) salienta que o ruído do tráfego rodoviário afeta de maneira depreciativa a qualidade de vida da população, tornando-se relevante nos estudos realizados acerca desta temática.

Os efeitos do ruído não se restringem apenas ao incômodo gerado nos ambientes e nos receptores, eles transcendem para área da saúde, impactando diretamente as pessoas. Evidências acusam danos auditivos (LIMA; CARVALHO, 2010) e distúrbios do sono (JAKOVLJEVIĆ et al., 2006; HALONEN et al., 2012), distúrbios cognitivos em crianças (STANSFELD; MATHESON, 2011), problemas psicológicos (SZALMA; HANCOCK, 2011) e do sistema cardiovascular (BABISCH et al., 2005; ERIKSSON; NILSSON; PERSHAGEN, 2013). Portanto, investigar os impactos do ruído na saúde é fundamental para entender a importância do controle e gestão desse tipo de poluição, visto que cada vez mais as populações tendem a ocupar os centros urbanos.

### **1.3 Ruído e Agravos à Saúde**

Para entender os efeitos danosos do ruído na saúde é necessário compreender, primeiramente, o conceito de saúde, para então estabelecer a ligação entre esses dois conceitos.

#### **1.3.1 Saúde**

O termo saúde é definido pela Organização Mundial da Saúde como “um estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não apenas a ausência de doença ou enfermidade” (OMS, 1946). Em contrapartida, Segre e Ferraz (1997) apontam que o conceito de saúde abordado pela OMS está ultrapassado, justamente por não distinguir o físico, o mental e o social. Para os autores, deveria existir uma visão mais humana das atividades desenvolvidas pelos profissionais de saúde, proporcionando assim, uma interação mais ética e empática entre o profissional e a população.

Segre e Ferraz (1997) vão além de levantar essas questões, trazendo a reflexão de que a saúde deve ser um “estado de razoável harmonia entre o sujeito e a sua própria realidade”. Questionamento válido do ponto de vista da percepção do usuário em relação ao ambiente em que está inserido.

Uma definição de saúde proposta por Santos e Westphal (1999) indica que a saúde depende da interação de diversos fatores, não podendo ser separados, pois um influencia o outro diretamente. Para os autores, a saúde depende dos serviços médicos e medicamentos disponíveis, dos espaços urbanos, das relações pessoais de cada indivíduo,

das políticas públicas de cada município e principalmente, das intervenções no meio ambiente.

Outro conceito que surge em meio ao atual cenário pandêmico no Brasil, parte para uma perspectiva que engloba o conceito histórico na questão da saúde. Segundo Neves (2021), além de todas as condições anteriores que influenciam a saúde, é importante adicionar ao conceito, variáveis novas, como o momento histórico em que se vive, as condições políticas, sociais, econômicas, culturais e ambientais. Sendo assim, muitos são os fatores que influenciam o conceito de saúde.

Em suma, alguns críticos acreditam que alcançar o “completo bem-estar”, defendido pela OMS, se torna uma tarefa difícil de ser cumprida. É neste momento que entra o conceito da coletividade, pois a noção de saúde vai além do individual, envolvendo o bem-estar social (NEVES, 2021).

O conceito de saúde se desdobra na percepção do conceito de qualidade de vida, tornando-se fundamental uma análise refinada do corpo, mente e contexto social do indivíduo, na busca pela compreensão do estado de saúde. Os hábitos de vida de cada pessoa são definitivamente influenciados pelo ambiente (BRASIL, 2022). Desta forma, o efeito da poluição sonora na saúde das pessoas, assunto bastante difundido, deve ser cada vez mais recorrente, considerando a configuração das cidades nos dias atuais.

Sakai, Wedekind, Gorla, Leopold e Bertinoti (2019) discorrem que a “poluição sonora é toda emissão de som que direta ou indiretamente seja ofensiva ou nociva à saúde da coletividade”. De acordo com a OMS (2011), a poluição sonora é a segunda maior causadora de doenças, ultrapassando a poluição da água e ficando atrás apenas da poluição atmosférica. Isto posto, é necessário fazer a conexão entre doença e ruído.

### **1.3.2 Como o ruído impacta a saúde**

Alguns estudos ressaltam que o ruído excessivo é prejudicial à saúde humana e pode interferir nas atividades cotidianas das pessoas. Os danos causados pelo ruído ambiental são inúmeros, estes vão desde o incômodo com o ruído (OMS, 2011), sendo o problema mais frequente, até distúrbios do sono, malefícios ao sistema cardiovascular e psicofisiológico, oscilação do comportamento social, diminuição do desempenho e perda auditiva (OMS, 2011; NIH, 2019; WHO, 2020).

Estudos comprovam também, que a exposição prolongada ao ruído do tráfego de veículos contribui para o surgimento de alguns tipos de câncer de mama (HEGEWALD et al., 2017; ANDERSEN et al., 2018) e, pode aumentar, em um período menor de

exposição, o risco de morte por doenças dos tratos cardiovascular, respiratório e metabólico (RECIO et al., 2016).

O ruído excessivo é capaz de acarretar inúmeras respostas de ordem auditiva e extra-auditiva, isso vai depender das características do ruído e do nível de exposição do receptor. Alguns efeitos auditivos são: o zumbido, a mudança temporária do limiar (MTL) e a mudança permanente do limiar (MPL); e extra-auditivos: distúrbios no cérebro, nas funções sexuais, nos sistemas nervoso, digestivo, endócrino, imunológico, muscular e no funcionamento das atividades físicas e mentais (TELES; MEDEIROS, 2007).

Outros efeitos do ruído na saúde são irritabilidade, estresse e hipertensão arterial (RIBEIRO; CÂMARA, 2006). A perda de apetite, aerofagia (deglutição de ar), insônia e emagrecimento também foram identificados por Mendes (1995).

Por se tratar de uma vibração, o ruído pode afetar outras partes do corpo, causando “dores de cabeça, náuseas, impotência sexual, redução da visão, debilitação das funções cardiovascular, gastrintestinal e respiratória” (SCHAFER, 2011).

El Dib et al. (2007) abordam o problema da Perda Auditiva Induzida por Ruído (PAIR), que é uma doença irreversível, permanente e que inexistente tratamento quando a exposição é excessiva. A prevenção é feita com a eliminação ou a diminuição dos níveis de exposição sonora.

O ruído ambiental pode aumentar o risco de mortalidade prematura (RECIO et al., 2016). Além disso, a exposição ao ruído, de bebês prematuros, devido a ambientes acusticamente desfavoráveis, indica a prevalência de perda auditiva neurossensorial bilateral entre 2 a 4 bebês por mil nascidos vivos (OLIVEIRA; FRANÇA, 2003).

Um estudo realizado por um grupo de pesquisadores ingleses em 2020, encontrou evidências de que a exposição diária ao ruído, contribui para o quadro de demência, e em proporções menores, associações com câncer, corroborando com estudos anteriores (CLARK; CRUMPLER; NOTLEY, 2020).

Na Austrália, uma pesquisa avaliou o excesso de ruído e sua relação com a saúde mental, apontando que pessoas mais expostas à poluição sonora ambiental, sobretudo a do tráfego de veículos, eram mais propensas à saúde mental precária, reforçando estudos anteriores. (LI et al., 2022).

Devido à grande importância da temática do ruído nos ambientes urbanos e de seus impactos na saúde das pessoas, é importante compreender como surgem as preocupações com o meio ambiente.

#### **1.4 Meio Ambiente: premissas para o desenvolvimento sustentável**

Na segunda metade do século XIX surge o conceito de educação ambiental, ainda de maneira muito tímida, através do lançamento da obra “O Homem e a Natureza”, ou “Geografia Física Modificada pela Ação do Homem”, do autor norte-americano Georges Perkins Marsh (ARAÚJO, 2007). Em 1869, Ernst Haeckel agrega o conceito de ‘ecologia’ em seus estudos, na tentativa de descrever as relações entre o homem e o ambiente (FIORILLO, 2020).

Muitas foram as contribuições científicas para investigar os efeitos prejudiciais da evolução da sociedade capitalista, a partir do conceito de ecologia (HARVEY, 2009). Seguindo a tendência mundial da época, o Brasil, no ano de 1872 criou o primeiro parque estadual na cidade de São Paulo, chamado de Parque da Cidade. Posteriormente tem-se a criação do Parque Nacional de Itatiaia em 1937 e dois anos depois o Parque Nacional do Iguaçu (MEDEIROS, 2006).

Seguin (2006) destaca a publicação do “Estudo da Proteção da Natureza no Mundo” na década de 1950, realizado pela União Internacional para Conservação da Natureza (UICN). Ironicamente, no ano de 1952, ocorreu em Londres um acidente de poluição do ar, provocando a morte de aproximadamente 1500 pessoas.

Na busca pela necessidade de compreender os acontecimentos com o meio ambiente, houve no ano de 1965, na Inglaterra, a Conferência de Educação da Universidade de Keele, revelando pela primeira vez, o conceito de “Educação Ambiental” (SEGUIN, 2006). Após esse evento, surgiram as Conferências, que trataram da temática do meio ambiente e buscaram discorrer sobre estratégias, metas e ações, surgindo assim “os marcos da sustentabilidade e do pensamento ecológico” (CRUZ, 2018).

Todavia, as discussões pautadas nas diversas conferências realizadas mundo afora, não trouxeram para o centro de debates a questão da poluição sonora, que muitas vezes é subestimada. O fato de a poluição sonora “não deixar” vestígios aparentes (PENA, 2016; FARIAS, 2017), a torna perigosa e muitas vezes “silenciosa”, pois afeta de maneira depreciativa o meio ambiente, a biota e principalmente os seres humanos (ESTEVAM, 2013).

A humanidade nem sempre se atentou às questões ambientais, porém é notório os esforços ao longo dos anos, na tentativa de dissertar sobre os problemas ocasionados pela poluição ambiental e chegar a um conjunto de ações que pudessem minimizar os impactos futuros. Neste percurso, muitos relatórios e declarações foram resultados de conferências,

como por exemplo: “Os Limites do Crescimento”, originado pelo Clube de Roma em 1968 (MEADOWS, 1973) e o “Relatório Brundtland 1987” (ONU, 2020).

Outras conferências também foram realizadas, no entanto, muitos países não aderiram e não houve nenhuma diretriz relacionada a poluição acústica, que também não havia sido citada anteriormente como uma preocupação (DIREITO, 2016). A falta de objetividade das metas propostas dificultou o entendimento das diretrizes relacionadas à redução de emissão de poluentes e recuperação dos recursos naturais (PENA, 2016).

Com as mudanças impostas pelo cenário pós-Segunda Guerra Mundial, em especial o aumento dos automóveis, modificaram também os tipos de poluição, destacando aqui o ruído, causando degradação ambiental e prejuízos na qualidade de vida dos seres humanos (PONTING, 1995).

Sobrinho (2008) faz uma crítica ao modelo de desenvolvimento defendido pelos países industrializados, no contexto pós Revolução Industrial, mostrando a ameaça representada pelo uso excessivo dos recursos naturais, que não conseguiriam suportar a demanda futura.

O desfecho dessa cronologia de acontecimentos pautados no meio ambiente, corroboram com o fato de a poluição sonora ser tratada com desprezo, sendo raramente abordada nas discussões globais e nos compromissos firmados para o desenvolvimento sustentável (CRUZ, 2018).

### **1.5 A importância do Planejamento Territorial**

O processo de urbanização intenso no Brasil se deu a partir da década de 1930, com as mutações da economia e da sociedade, conforme descrevem Amaral, Brito e Horta (2001). De acordo com eles, os dados censitários contribuem com o entendimento da evolução urbana, principalmente nessa inversão de população predominantemente rural para urbana, que ocorreu em meados das décadas de 1960 e 1970. Para Dias et al. (2015, p.166), o processo de urbanização, aconteceu de maneira rápida e desordenada, sem estratégias de planejamento urbano, metas e ações, ao ponto de se tornar difícil o seu monitoramento e avaliação.

A rápida migração da população que residia em ambiente rural para os centros urbanos, foi suficiente para que as cidades não conseguissem absorvê-la, de maneira que as infraestruturas pudessem ser apropriadas, conduzindo grande parte da população para a ocupação de áreas de riscos, surgindo assim as habitações ‘favelizadas’ (JORDÃO FILHO; OLIVEIRA, 2013). Para Maricatto, Colosso e Comarú (2018) o resultado desse

processo foi o surgimento de “gigantescas periferias ilegais e predatórias à vida dos trabalhadores e ao meio ambiente”.

No período pós-guerra, com a intensa injeção de automóveis nas cidades, agora industrializadas, o planejamento urbano ganha contornos vanguardistas, com uma estruturação dos espaços urbanos como “*locus* de produção e circulação de mercadorias e também de reprodução da força de trabalho” (ROLNIK, 2018).

A instalação das imensas massas de migrantes, em especial nos grandes centros urbanos e com recursos bastante limitados, constituiu farta mão de obra barata que se tornou essencial para o “processo de acumulação de base industrial” (MARICATTO; COLOSSO; COMARÚ, 2018).

Silva (1997, p.21) explica que o processo de ocupação desordenado pode salientar os aspectos negativos em um ambiente urbano, quer sejam físicos ou sociais: desgastando-o, acentuando a taxa de desemprego, falta de moradias, ausência de saneamento básico, uso e ocupação do solo inadequados, ocupação de áreas de riscos, dentre outros problemas encontrados em ocupações sem planejamento e desordenadas.

Uma cidade que se divide entre a porção da sociedade “legal, rica e com infraestrutura” e do outro lado a “ilegal, pobre e precária”, esta última tende a permanecer em situação desfavorável onde tem menos acesso a oportunidades de trabalho, cultura e lazer (ROLNIK, 2006).

Portanto, as cidades devem ser pensadas de acordo com um planejamento urbano saudável, que é resultado de uma boa ordenação e concepção dos espaços urbanos, promovendo a saúde coletiva, o bem-estar dos usuários e ganhos na melhoria de vida da população (SANTANA, 2005).

Jordão Filho e Oliveira (2013) esclarecem que o planejamento urbano resulta da elaboração de programas que visam à melhoria de aspectos relacionados à qualidade de vida da população que habita em áreas urbana e rural, com o único objetivo de obter uma vida mais insigne. Toda a sociedade ganha quando a saúde é a base das práticas do planejamento urbano, sendo cada vez mais pautada nas discussões e debates.

Tendo surgido como uma resposta aos problemas enfrentados pelas cidades, o planejamento urbano marca uma mudança na forma de encarar a cidade e seus problemas. O surgimento de cidades sem um adequado planejamento de infraestrutura reflete negativamente na qualidade de vida dos moradores (JORDÃO FILHO; OLIVEIRA, 2013).

Para tanto, Duarte (2007) estabelece ainda que o planejamento urbano se relaciona com o desenho urbano, urbanismo e gestão urbana, tendo em comum estudar as cidades, tanto no âmbito físico como no social, cultural e econômico.

O foco aqui é a sustentabilidade urbana. Todavia, o seu alcance é um dos maiores desafios enfrentados pelas cidades atuais, pois está atrelada ao progresso e políticas públicas, conforme afirmam Jordão Filho e Oliveira (2013). Para um bom planejamento, Duarte (2007) esclarece que existem algumas etapas a serem seguidas: diagnóstico; prognóstico; proposta e gestão; conforme o Quadro 1 a seguir.

**Quadro 1** - Etapas do Planejamento Urbano

<b>Diagnóstico</b>	Análise de uma circunstância a fim de construir um cenário real existente.
<b>Prognóstico</b>	Etapa que visa responder questões relacionadas ao cenário atual da cidade, sua história e tendências futuras. O intuito é responder à problemática: “Se nada for feito, como a cidade estará amanhã?”
<b>Proposta</b>	A proposta será o resultado das ações de planejamento urbano, onde tornará possível o futuro que antes era apenas previsível. São abordados pontos de melhorias de infraestrutura, aperfeiçoamento da qualidade de vida de moradores de um bairro, dentre outros aspectos plausíveis.
<b>Gestão</b>	Esta última etapa é fundamental para que as ideias saiam do papel. A gestão municipal passa a ter protagonismo aqui, implementando as ações e metas, de maneira sustentável e eficaz, cumprindo tudo o que foi proposto.

Fonte: Adaptado Duarte (2007).

Já para Specht et al. (2009) o planejamento vai além das questões citadas por Duarte (2007). Visa à qualificação do ambiente urbano e deve seguir além das condicionantes anteriores, outras recomendações:

- Planejar o zoneamento, considerando os usos e os índices urbanísticos, no intuito de preservar a qualidade da saúde e do sono dos habitantes de áreas residenciais, principalmente em áreas onde os usos são mistos, incluindo locais de trabalho;
- Estruturar o tráfego nas áreas urbanas, priorizando o transporte público, não motorizado e o pedestre;
- Fomentar a adoção de veículos automotores, aparelhos domésticos e industriais, com nível de emissão de ruído apropriado;
- Planejar rodovias, corredores de tráfego, aeroportos e outras atividades fontes de ruído, usando as melhores tecnologias de combate e mitigação, para os efeitos negativos da poluição sonora em relação à população;
- Investir em equipamentos urbanos como praças silenciosas e recreativas;
- Introduzir sistemas de controle de níveis máximos de ruído ambiental em ambientes públicos;

- Promover a educação ambiental na grade curricular das escolas e em campanhas de publicidade.

A respeito da interferência do planejamento urbano na saúde coletiva, é algo vasto e profundo, uma vez que o contexto se compõe de diversos cenários, podendo ser de ordem física, social, econômica e cultural. A avaliação destes cenários depende de muitas variáveis como, poluição ambiental, qualidade de saneamento básico, capital social e bens e serviços (SANTANA, 2005).

Santana (2005; 2009) destaca ainda, a importância de construir cidades mais saudáveis, com o intuito de promover a saúde e a qualidade de vida de seus habitantes, observando as variáveis citadas anteriormente. Neste âmbito, faz-se necessário diferenciar as variantes ambientais que impactam no bem-estar e na qualidade de vida da população, todavia a identificação dessas variantes não é tarefa simples, pois necessitam ser medidas, tornando-se desafiadoras no planejamento saudável.

As decorrências da saúde humana são habitualmente deixadas de lado na abordagem dos instrumentos da gestão territorial, tornando-se um equívoco, pois de fato deveriam ser abordadas, tão grande sua importância no contexto urbano (COSTA; LOUREIRO; SANTANA, 2014).

As vantagens de se incluir a saúde nas questões da gestão territorial são descritas por Partidário e Jesus (2003).

- Inclusão da saúde na antevisão de repercussões e disposição de problemas em etapas subsequentes;
- Saúde é um componente imprescindível para a sustentabilidade;
- Saúde é uma questão essencial da população compreendida;
- As vantagens da promoção da saúde instituem vigorosa política.

Observa-se ao longo da história, que existem conexões sólidas entre o planejamento urbano e a saúde pública, na tentativa de desvendar os problemas ocasionados pelo aumento da população, em especial após a revolução industrial, problemas estes datados do século XIX. Essa realidade não se distancia dos dias atuais, principalmente no que diz respeito às regiões menos desenvolvidas, em que a população mundial deve aumentar nos próximos 30 anos a uma taxa de pelo menos 1% ao ano, enquanto nos locais menos desenvolvidos esse aumento deve seguir uma taxa de 3% (NORTHRIDGE; SCLAR, 2003).

Em meados dos anos 2000, o equivalente a dois bilhões de pessoas viviam em

regiões consideradas em desenvolvimento. Os problemas não se limitam somente ao crescimento populacional, que deve dobrar de dois para quatro bilhões no ano de 2030, extrapolam também a linha da pobreza, falta de saneamento básico, carência de habitação, altas taxas de doenças infectocontagiosas (como Tuberculose, Dengue e AIDS), desnutrição infantil, mortalidade materna e infantil dentre outros (NORTHRIDGE; SCLAR, 2003).

O planejamento deve ser feito considerando a variável saúde, pois ambos estão conectados na busca da promoção de espaços saudáveis, contribuindo para a qualidade de vida das comunidades.

De acordo com Gehl (2013, p.63) promover um espaço vivo é criar uma interação entre a sociedade e seu entorno, não somente através da circulação de pessoas, mas pelo contato direto delas, pois a presença de pessoas em alguns locais da cidade, convidam as pessoas a frequentar. O contrário também é válido, todavia locais pouco frequentados, são um alerta de lugares pouco atrativos e explorados.

O espaço vivo não é sobre quantidade de pessoas, e sim sobre acolhimento e convite de pessoas a experimentar e sentir o que esses espaços podem oferecer. Uma vida urbana heterogênea e profunda necessita de dinâmicas sociais e de lazer, com circulação de tráfego e pessoas (GEHL, 2013 p.63 a 65).

Portanto, o planejamento urbano é imprescindível na promoção de espaços saudáveis, a partir da definição e do estabelecimento de instrumentos de controle e gestão da poluição sonora, principalmente, visto que esta, acompanha naturalmente o processo de crescimento das cidades. Alguns desses instrumentos são o Plano Diretor e outros mecanismos de controle e prevenção (zoneamento, Estudo de Impacto Ambiental -EIA, Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, Estudo de Impacto de Vizinhança – EIV, etc.) (SPECHT et al., 2009).

## **1.6 Marco regulatório do Planejamento Territorial**

### **1.6.1 Constituição Federal de 1988**

A Constituição Federal (BRASIL, 1988), por meio dos artigos 182 e 183, regulamenta as questões da política urbana no âmbito municipal, numa tentativa de ordenar as funções sociais da cidade, promovendo qualidade de vida e comodidade de seus habitantes. Revela-se por meio desses artigos, a política de desenvolvimento urbano exercida pelo poder público municipal, conforme as diretrizes gerais da lei, que possui

como foco o amplo desenvolvimento das funções sociais da propriedade urbana, bem como da própria cidade e do bem-estar dos habitantes (LIBÓRIO; NELSON JÚNIOR, 2017). Vale destacar o parágrafo 2º do artigo 182 da Constituição Federal (BRASIL, 1988):

§ 2º A propriedade urbana cumpre sua função social quando atende as exigências fundamentais de ordenação da cidade expressas no plano diretor.

Guarnieri (2013) destaca a importância da Constituição Federal de 1988 como instrumento que auxilia na política urbana, em busca de uma vida nobre e saudável com equidade de direitos. Neste sentido, o Estatuto da Cidade é um instrumento de extrema importância para instrumentalizar, ordenar e orientar a gestão pública das cidades.

### **1.6.2 Estatuto da Cidade**

A Lei 10.257/2001 (BRASIL, 2001), denominada Estatuto da Cidade, regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal de 1988, onde estabelece a política do planejamento urbano no país, preceituando o desenvolvimento das cidades. Reúne normas e regulamentações, sobre o uso da propriedade urbana em contrapartida da satisfação e qualidade de vida da população, afirmando o direito à habitação, serviços públicos, saneamento básico, saúde dentre outros direitos de extrema importância, sem distinção de classes, quer sejam de ordem socioeconômica, quer sejam de caráter racial (LIBÓRIO; NELSON JÚNIOR, 2017).

O Estatuto da Cidade (BRASIL, 2001), auxilia na gestão municipal e estabelece instrumentos que garantem o direito das pessoas à cidade, por meio do cumprimento da função social da propriedade e da própria cidade, atentando-se aos usos compatíveis do solo, de forma a evitar a poluição ambiental.

Artigo 2º A política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais:

I – garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações;

(...)

VI – ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar:

(...)

g) a poluição e a degradação ambiental;

(...)

VIII – adoção de padrões de produção e consumo de bens e serviços e de expansão urbana compatíveis com os limites da sustentabilidade ambiental,

social e econômico do Município e do território sob sua área de influência; (BRASIL, 2001).

Com base nos preceitos de Oliveira (2001), existe a premência de uma gestão democrática que garanta a participação popular nas deliberações de interesse público, por meio de representantes das várias parcelas da sociedade, em todas as fases constituintes do processo de construção do instrumento Plano Diretor. Nesse sentido, o artigo 2º, inciso II, do Estatuto da Cidade (BRASIL, 2001) discorre:

II – gestão democrática por meio da participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano; (BRASIL, 2001).

Portanto, o Estatuto da Cidade (BRASIL, 2001) agrupa instrumentos de ordem urbanística que embasam a elaboração do Plano Diretor, sendo este, de extrema importância para a aplicabilidade da política urbana nos municípios brasileiros, fazendo com que a cidade e a propriedade cumpram sua função social, sendo planejadas e pensadas de maneira integrada, com o intuito de construir lugares mais saudáveis (GUARNIERI, 2013).

Guarnieri (2013) ressalta ainda, que o amplo conhecimento acerca dos Planos Diretores Municipais deve ser fator predominante, para que o objetivo das novas propostas seja de fato efetivo e condizente, tanto do ponto de vista urbanístico, quanto da promoção da saúde.

### **1.6.3 Plano Diretor**

Segundo Villaça (1999, p.237 - 247) o Plano Diretor é um documento construído com base no diagnóstico do município, que abrange não só o perímetro do município (zona urbana e rural) como a região e microrregião em que está inserido, nos âmbitos físico, social, econômico, político e administrativo. Deve-se observar também, as nuances futuras em relação ao desenvolvimento socioeconômico, uso e ocupação do solo, redes de infraestrutura e demais variáveis que vão se constituir posteriormente em ações de curto, médio e longo prazo, conforme aprovadas em lei municipal.

De acordo com o artigo 40 do Estatuto da Cidade, o plano diretor “[...] é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana” (BRASIL, 2001), onde se constitui como parte do planejamento urbano da cidade em todo âmbito territorial, devendo ser revisado a cada dez anos. Os municípios que têm obrigação de sua elaboração são os que possuem mais de 20 mil habitantes, pertencentes a regiões metropolitanas e aglomerados, áreas de interesse turístico, áreas que são influenciadas por

empreendimento ou atividades que tenham considerável impacto ambiental e os integrantes do cadastro nacional de Municípios que estejam em áreas de ocorrência de deslizamentos, inundações ou processos geológicos ou hidrológicos (BRASIL, 2001).

O processo de elaboração ou revisão do plano diretor deve ser composto pelos representantes do poder público municipal, técnicos e urbanistas, bem como de extrema importância, os representantes da sociedade civil, a fim de garantir que o processo seja transparente e efetivo.

Dessa forma, Guarnieri (2013) reitera que a partir da Constituição Federal de 1988 em parceria com o Plano Diretor Municipal, é que o Planejamento Urbano renasce em favor da qualidade de vida das pessoas.

O Plano Diretor deve ser elaborado atentando-se para as questões voltadas ao desenvolvimento de determinado município, estabelecendo diretrizes que favoreçam a evolução saudável do mesmo, não apenas servindo de embasamento jurídico para o atendimento às legislações vigentes.

O Planejamento de um município deve estabelecer critérios de avaliação dos conflitos socioambientais existentes, principalmente no que compete ao cenário nacional, para que de fato atinja os diversos fragmentos da sociedade, não privilegiando uma pequena parcela, sobrepondo assim os interesses coletivos. Desta maneira será possível propiciar cenários mais saudáveis no contexto das cidades (PEREIRA, 2010).

Contudo, sua elaboração feita pelo Poder Público, pode incluir políticas públicas integradas, salientando os aspectos sociais e ambientais que envolvam as questões de saúde-doença dos municípios, através de diretrizes voltadas para o controle e gestão do ruído, inclusive baseando-se nos valores dos limites máximos de ruído estabelecidos pelas normas NBR 10.151/2020 e NBR 10.152/2020. A abordagem de diretrizes específicas acarreta na facilidade de aplicabilidade e fiscalização dos estabelecimentos, obras de construção e reforma, dentre outros mecanismos de gestão da poluição sonora (SPECHT et al., 2009; PEREIRA, 2010).

A poluição sonora é uma temática que deve ser difundida e discutida com propriedade, buscando soluções adequadas. No âmbito das políticas locais é importante adotar medidas de controle e gestão desse tipo de poluição e conforme Cruz (2018) afirma, a conscientização dos gestores deve ser prioridade para alcançar os objetivos.

## **1.7 Marco regulatório da Saúde Pública**

### **1.7.1 Constituição Federal de 1988**

De acordo com Mendes (1999), a Constituição Federal de 1988 agrega os conceitos e regras auferidos de práticas supremas e constantes, promovendo uma estrutura atual de organização instaurada pela reforma do saneamento no país.

A Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988) através dos artigos 196 a 200, respalda a saúde pública no Brasil como direito fundamental para os brasileiros, se referindo à promoção, proteção e recuperação da saúde, a partir de um abundante entendimento de saúde, que admite o ser humano sem doenças, com melhores condições de vida e meio ambiente (BRASIL, 1988).

O artigo 196 da Constituição Federal de 1988 preconiza que a saúde é direito de universal e que deve ser garantida pelo Estado, através de políticas públicas que influenciam na redução de doenças e agravos, bem como proporcionar o acesso totalitário e igual aos serviços e ações para a promoção, proteção e recuperação da saúde (BRASIL, 1988).

Em relação aos artigos 197 e 198 da Constituição Federal de 1988, a saber:

Artigo 197. São de relevância pública as ações e serviços de saúde, cabendo ao Poder Público dispor, nos termos da lei, sobre sua regulamentação, fiscalização e controle, devendo sua execução ser feita diretamente ou através de terceiros e, também, por pessoa física ou jurídica de direito privado.

Artigo 198. As ações e serviços públicos de saúde integram uma rede regionalizada e hierarquizada e constituem um sistema único, organizado de acordo com as seguintes diretrizes:

- I – descentralização, com direção única em cada esfera de governo;
- II – atendimento integral, com prioridade para as atividades preventivas, sem prejuízo dos serviços assistenciais;
- III – participação da comunidade. (BRASIL, 1988).

Enfatizando o que a Constituição Federal de 1988 estabelece em seu artigo 198, a participação social é fator predominante para que as ações e propostas abarquem em sua totalidade a população, fazendo valer o direito da sociedade, com universalidade, equidade, integralidade e descentralização do sistema.

A assistência à saúde é de livre iniciativa, portanto, podendo ser oferecida pela iniciativa e instituições privadas, visando a complementação do sistema único de saúde (SUS), conforme estabelece o artigo 199 da Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988).

Do que compete ao SUS é descrito pela Constituição Federal de 1988 em seu

artigo 200, o controle e fiscalização de procedimentos, produtos e substâncias referentes à saúde, bem como a produção de medicamentos, equipamentos, imunobiológicos, hemoderivados, controle de ações realizadas pela vigilância sanitária e epidemiológica e referentes à saúde do trabalhador (BRASIL, 1988).

Guarnieri (2013) ressalta que a Constituição Federal de 1988 aborda assuntos fundamentais sobre a questão da saúde no Brasil, tanto do ponto de vista de direitos como de deveres, destacando a importância do SUS para o país: “o SUS, organizado segundo as diretrizes de descentralização em cada esfera de governo, num entendimento integral com a participação da comunidade e a integração da saúde no espaço mais amplo da seguridade social”.

### **1.7.2 Lei Orgânica da Saúde**

A Lei Orgânica da Saúde foi instituída pela Lei nº 8.080/90 (BRASIL, 1990) e diz respeito ao Sistema Único de Saúde (SUS), embasado na Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988), que preconiza que o SUS é baseado na formação de atividades pró-saúde, direcionadas para atender a demanda populacional, permitindo que o Estado recupere a qualidade de vida e bem-estar da população, principalmente no tocante às questões de saúde coletiva (BRASIL, 1990).

No que diz o artigo 2º e seus parágrafos 1º e 2º, da Lei nº 8.080/90 (BRASIL, 1990):

Artigo 2º A saúde é um direito fundamental do ser humano, devendo o Estado prover as condições indispensáveis ao seu pleno exercício.

§ 1º O dever do Estado de garantir a saúde consiste na formulação e execução de políticas econômicas e sociais que visem à redução de riscos de doenças e de outros agravos e no estabelecimento de condições que assegurem acesso universal e igualitário às ações e aos serviços para a sua promoção, proteção e recuperação.

§ 2º O dever do Estado não exclui o das pessoas, da família, das empresas e da sociedade.

Nesse sentido cabe ressaltar a importância da universalidade dos serviços de saúde, garantindo aos brasileiros uma saúde de qualidade, com equidade, justiça social na assistência à saúde e considerando as necessidades reais da população, revelando o dever das pessoas na construção de cidades mais saudáveis para as futuras gerações.

O artigo 3º da Lei nº 8.080/90 (BRASIL, 1990) discorre sobre as determinantes e condicionantes dos níveis de saúde, como sendo: “a alimentação, o saneamento básico, o meio ambiente, o trabalho, a renda, a educação, a atividade física, o transporte, o lazer e o acesso aos bens e serviços essenciais” (BRASIL, 1988). Cabe ao SUS, ordenar e

mensurar as políticas públicas sobre alimentação, meio ambiente, saneamento básico e saúde do trabalhador (BRASIL, 1990).

Compete ao SUS, conforme os artigos 16 a 17, a efetiva participação na definição de normas e mecanismos de controle, juntamente com outros órgãos, de agravos ao meio ambiente ou dele decorrentes, que causem repercussão na saúde humana.

A intersetorialidade e o diálogo entre o planejamento urbano e a saúde, devem se dar de maneira consistente, na medida em que os dispositivos de controle e gestão da poluição sonora podem ser amplamente discutidos e pautados em decisões de políticas públicas, observando as condicionantes da saúde.

### **1.7.3 Política Nacional de Promoção da Saúde (PNPS)**

Com o intuito de atualizar a Política Nacional da Promoção da Saúde (PNPS), visando o incremento de ações relacionadas à promoção da saúde no Brasil, garantindo a conciliação entre a PNPS e o SUS, em 2017 o Ministério da Saúde redefiniu a Política Nacional de Promoção da Saúde através da Portaria de Consolidação nº 2, de 28 de setembro de 2017 (BRASIL, 2017).

A base constituinte da PNPS é o amplo conceito de saúde e o referencial de promoção da saúde, por meio de estratégias e moldes que objetivam produzir saúde, tanto individual quanto coletiva. Essa articulação é caracterizada pelo vínculo intra e intersetoriais através de Rede de Atenção à Saúde (RAS), que fundamentalmente liga suas ações às demais redes de proteção que constituem o sistema social, demonstrado pela ampla participação social (BRASIL, 2017).

Os valores precursores da PNPS (BRASIL, 2017) se resumem em: reconhecimento da subjetividade dos indivíduos em defesa da vida, solidariedade, felicidade, ética, respeito às adversidades, humanização, corresponsabilidade, justiça social e inclusão social. Ressalta-se como princípios fundamentais da PNPS a equidade, a participação social, a autonomia, o empoderamento, a intersetorialidade, a sustentabilidade, a integralidade e a territorialidade (BRASIL, 2017).

O objetivo geral da PNPS consiste na promoção da equidade e na constante melhoria das condições e modos de viver, fortalecendo a saúde coletiva e individual, reduzindo a vulnerabilidade e os riscos à saúde (BRASIL, 2017).

De acordo com o artigo 8º da PNPS (BRASIL, 2017), inciso IV, um dos temas transversais da PNPS em consonância com o SUS, a saber:

IV - ambientes e territórios saudáveis, que significa relacionar o tema priorizado com os ambientes e os territórios de vida e de trabalho das pessoas e das coletividades, identificando oportunidades de inclusão da promoção da saúde nas ações e atividades desenvolvidas, de maneira participativa e dialógica;

A PNPS (BRASIL, 2017), destaca a relação entre a política urbana e a saúde pública, pois ambas estão relacionadas de maneira inseparáveis na construção e promoção de espaços saudáveis e na melhoria da qualidade de vida da população através da promoção da saúde.

## **1.8 Poluição Sonora: aspectos normativos**

Antes mesmo da Constituição Federal de 1988 e da consagração do termo poluição sonora, o Brasil já contava com providências legais. O decreto de 6 de maio de 1824, que tratava do ruído gerado por carro de boi, proibia “o ruído permanente e abusivo da chiadeira dos carros dentro da cidade”. O descumprimento deste decreto acarretava em multa de oito mil réis e até dez dias de reclusão para cidadãos livres, já para os escravos a penalidade era de cinquenta açoites (FARIAS, 2007).

Com o estabelecimento da República, conforme explica Zajarkiewicz (2018), a elaboração de leis que tratavam do meio ambiente se deu de maneira mais célere, sendo promovida pelo Código Civil de 1916, e posteriormente com o surgimento de novas legislações como:

- Código de Águas – Decreto nº 2.643 de 1934;
- Código Florestal – Decreto nº 23.793 de 1934;
- Código de Pesca – Decreto nº 794 de 1938;
- Código de Minas – Decreto-Lei nº 1985/1940;

No entanto, somente a partir da década de 1940 é que as legislações começaram a abordar a problemática do ruído em suas diretrizes, de maneira muito prematura ainda. Em 1941, foi promulgado o Decreto-lei nº 3.668, de 3 de outubro de 1941, intitulado de Lei das Contravenções Penais (BRASIL, 1941), no qual trazia em suas diretrizes a aplicação de penalidades para quem:

Artigo 42. Perturbar alguém o trabalho ou o sossego alheios:

I – com gritaria ou algazarra;

II – exercendo profissão incômoda ou ruidosa, em desacordo com as prescrições legais;

III – abusando de instrumentos sonoros ou sinais acústicos;

VI – provocando ou não impedir barulho produzido por animal de quem tem a guarda.

Um pouco antes da criação da Constituição de 1988, a Lei nº 6.803/80 (BRASIL, 1980), que dispunha sobre as “Diretrizes Básicas do Zoneamento Industrial”, salientava o cuidado em compatibilizar os usos industriais e a proteção do meio ambiente, através do zoneamento urbano, a fim de evitar que o ruído gerado pelas atividades industriais causasse danos à saúde da população.

No mesmo ano, o Ministério de Estado do Interior publicou a Portaria MINTER nº 92, que “Estabelece padrões, critérios e diretrizes relativos a emissão de sons e ruídos”, servindo de base para outras resoluções e legislações (IBAMA, 1980).

Outro grande marco da legislação é a criação da Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), instituída pela Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981 (BRASIL, 1981), que implementou o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), sendo este, um órgão consultivo e deliberativo, que assessora e propõe diretrizes de políticas governamentais para o meio ambiente.

A PNMA é regulamentada pelo Decreto nº 99.274/1990, que visa o desenvolvimento socioeconômico através da “preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia a vida”, por meio do controle e do zoneamento de atividades potencialmente poluidoras (BRASIL, 1990a).

Nos termos da PNMA (BRASIL, 1981), a poluição sonora é definida no inciso III do artigo 3º, como sendo:

“a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente”:

- a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;
- c) afetam as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;
- d) lancem matérias ou energia em desacordo.

Com a promulgação da Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988), o meio ambiente foi inserido como pauta de discussões e diretrizes, que o possibilitam ser um direito fundamental garantido pela Carta Magna. Embora, no que se refere ao tema poluição sonora, pouco se tem feito, observando-se cada vez mais o surgimento de atividades e empreendimentos causadores de impacto, mesmo licenciados pelo Poder Público, sem o mínimo de preocupação quanto ao ruído gerado.

O que difere a Constituição de 1988 das leis anteriores, é um capítulo exclusivo

para o meio ambiente em sua narrativa, dando ênfase em seu artigo 225:

Artigo 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Em termos de legislação federal, até o momento não existem leis específicas que discorrem prioritariamente sobre a poluição sonora no Brasil, embora tramitem alguns projetos de lei sobre a temática (ZAJARKIEWICCH, 2018). O que se pode dizer, é que neste contexto histórico, houve uma tentativa significativa em preservar o meio ambiente como um todo, porém, sem grande sucesso nas questões das políticas voltadas ao controle da emissão de ruídos.

As normativas relacionadas ao ruído, em âmbito federal, se restringem às Resoluções CONAMA. Destaca-se aqui, a Resolução CONAMA nº 1, de 8 de março de 1990, que estabelece critérios para emissão de ruídos provenientes de várias atividades (BRASIL, 1990b); e a Resolução CONAMA nº 2, de 8 de março de 1990, que “dispõe sobre o Programa Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora – SILÊNCIO”, com o intuito de mobilizar a população na diminuição do ruído (BRASIL, 1990c). Esta última, tratada mais adiante.

Conforme Zajarkiewicz (2018) a resolução CONAMA nº1/90 vem complementar a falta de artifícios federais em razão da poluição sonora, cabendo em suas diretrizes “deliberar, no âmbito de sua competência, sobre normas e padrões compatíveis com o meio ambiente ecologicamente equilibrado à sadia qualidade de vida; (...)” (BRASIL, 1990b).

Apesar da tentativa de padronização, as normas que foram criadas a partir da Resolução CONAMA nº 01/90, não se atentaram aos critérios estabelecidos por ela, modificando os limites de níveis de pressão sonora, tornando-os mais permissivos e estabelecendo novas metodologias de medição, sem o menor rigor. Todavia, mesmo sendo citada em normas específicas, continuam em desacordo (ZAJARKIEWICCH, 2018).

No que confere ao teor das normas vigentes, relacionadas aos limites de ruídos produzidos por quaisquer atividades, se restringem apenas às normativas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), por conseguinte:

- ABNT NBR 10.151/2020 – Acústica – Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas – Aplicação de uso geral, que estabelece

critérios técnicos para medição de níveis de pressão sonora em ambientes internos e externos às edificações;

- ABNT NBR 10.152/2020 – Acústica – Níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações, que estabelece critérios técnicos para medição de níveis de pressão sonora em ambientes internos de edificações;

Já a Resolução CONAMA nº 02/90, traz em suas diretrizes preocupações relacionadas à qualidade de vida da população nos centros urbanos, como: os problemas ocasionados pela poluição sonora agravados ao longo do tempo; a exposição excessiva ao ruído como estressor ambiental, causador de várias doenças; o aumento das condicionantes sonoras no Meio Ambiente; crescimento urbano desordenado, originando diversas fontes de ruído; e que sem dúvida alguma, é necessário criar normas, métodos e ações concretas para conter esse problema (BRASIL, 1990c).

Por fim, o artigo 3º da Resolução supracitada, diz que é atribuído ao IBAMA, a coordenação do programa, tangendo aos Estados e Municípios a incorporação dos programas de Educação e Controle da Poluição Sonora, preconizado pelo Programa Silêncio, incluindo o estabelecimento de limites máximos de emissão de ruído. Portanto, conforme Zajarkiewicz (2018) esclarece, os estados e municípios podem ser mais exigentes quanto ao controle e gestão dos ruídos.

## **2. JUSTIFICATIVA**

Desde o século XIX, a humanidade busca compreender o meio ambiente, avaliando os efeitos e impactos gerados pelo consumo exacerbado dos recursos naturais, na tentativa de reduzir e mitigar as consequências causadas pelo homem.

A OMS (DW apud OMS, 2018) aponta a poluição sonora como um dos principais problemas recorrentes no mundo atual, ocupando o segundo lugar na classificação dos piores tipos de poluição, implicando em diversas doenças ocasionadas pela exposição ao ruído excessivo.

O problema da poluição sonora tem origem em diversos fatores, principalmente pelo crescimento desordenado das cidades, aumento do fluxo de circulação de transportes e pessoas, construções e serviços. Neste sentido, houve um esforço, ainda que singelo, para tentar criar dispositivos legais que de fato controlassem ou reduzissem, os efeitos ocasionados pelo ruído (SCHWELA, 2020; RAMALHO, 2021).

Uma das possíveis alternativas para controle e gestão do ruído é a partir do

instrumento de gestão urbana Plano Diretor, criado pela Lei nº 10.257/2001 (BRASIL, 2001) e denominada Estatuto da Cidade, como dito anteriormente, o qual obriga os municípios com mais de 20 mil habitantes a fazer.

Para ajudar a pensar no problema de pesquisa, algumas proposições foram feitas para encontrar possíveis hipóteses (Quadro 2). Tais proposições auxiliaram na condução do Manuscrito 1.

**Quadro 2-** Proposições e Hipóteses a serem respondidas no Manuscrito 1.

	<b>Proposições</b>	<b>Hipótese</b>
1	Os planejamentos territoriais têm se atentado para a atenuação do ruído?	Os planejamentos territoriais não trazem diretrizes claras para a atenuação do ruído.
2	As legislações nos últimos 20 anos contribuíram para a atenuação do ruído ambiental?	As legislações criadas a partir do ano 2000 não abordam o problema do ruído.
3	Os Planos Diretores das capitais brasileiras têm se preocupado com a poluição sonora nos últimos 20 anos?	Os Planos Diretores elaborados pelas capitais brasileiras nos últimos 20 anos não descrevem diretrizes específicas para a poluição sonora.

Fonte: Autora, 2022.

A partir das pesquisas preliminares, houve a necessidade de compreender o que as capitais brasileiras da região sudeste têm feito para conter a poluição sonora, surgindo assim o interesse pelas ferramentas de controle e gestão do ruído. Novas proposições foram elaboradas para auxiliarem na condução do Manuscrito 2 (Quadro 3).

**Quadro 3 -** Proposições e Hipóteses a serem respondidas no Manuscrito 2.

	<b>Proposições</b>	<b>Hipótese</b>
4	O que as capitais do sudeste brasileiro têm feito para conter o problema da poluição sonora?	Novas ferramentas são adotadas para o controle da poluição sonora nas capitais brasileiras.
5	A elaboração de mapas de ruído, através de modelagens matemáticas e computacionais, pode contribuir com o zoneamento do município?	Os mapas de ruído podem contribuir para o zoneamento urbano.
6	As capitais do sudeste brasileiro estão realizando o mapeamento acústico, como ferramenta de auxílio para o zoneamento?	As capitais brasileiras estão realizando o mapeamento acústico para auxiliar no zoneamento.

7	O mapeamento acústico auxilia na tomada de decisões por parte dos gestores municipais?	O mapeamento acústico auxilia diretamente na tomada de decisões em relação às políticas públicas de controle da poluição sonora.
---	--	--

Fonte: Autora, 2022.

O tema da pesquisa se torna relevante no contexto urbano atual, pois impacta diretamente nas discussões sociais, na busca por um desenvolvimento sustentável das cidades brasileiras, em especial o das capitais do sudeste brasileiro. Justifica-se, portanto, a análise realizada tanto das normas, como de artigos relacionados às ferramentas de controle e gestão, pela necessidade de conter os problemas ocasionados pelo ruído excessivo, diante do constante crescimento da população urbana.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo Geral**

- Analisar se as diretrizes contidas nas normas das capitais brasileiras da região sudeste são determinantes no controle e gestão de ruídos no ambiente urbano e identificar quais ferramentas de controle do ruído estão sendo implantadas no Brasil e em outros países.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

##### **a) Manuscrito 1**

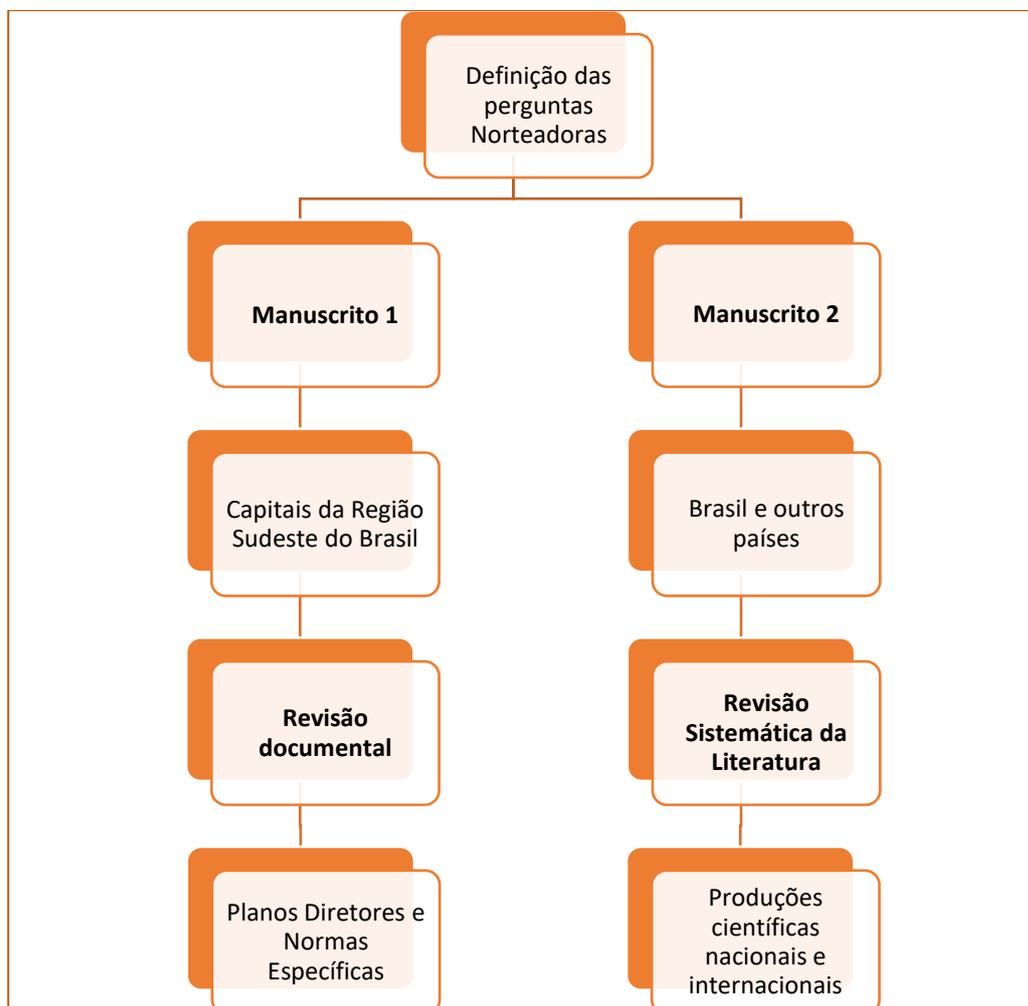
- Identificar e estudar as diretrizes de controle e gestão da poluição sonora nos Planos Diretores e normas específicas da região do sudeste do Brasil;
- Comparar os quadros normativos quanto à clareza, estrutura e potencial de aplicação;
- Comparar as capitais do sudeste brasileiro quanto à estrutura de suas normas.

##### **b) Manuscrito 2**

- Sistematizar as produções científicas nacionais e internacionais que relacionam as temáticas de controle e gestão do ruído urbano;
- Identificar as ferramentas de controle e gestão da poluição sonora que estão sendo utilizadas no Brasil e em outros países;

## 4. MÉTODO DE PESQUISA

Para entender como esta pesquisa foi realizada, um fluxograma (Figura 1) foi proposto a fim de demarcar as principais atividades desenvolvidas na pesquisa.



**Figura 1** - Fluxograma das principais atividades desenvolvidas neste trabalho. Fonte: Autora, 2022.

## 5. DESENVOLVIMENTO DOS MANUSCRITOS

### 4.1 Manuscrito 1: Gestão da poluição sonora nas capitais do sudeste brasileiro: aspectos normativos

#### Resumo

O objetivo deste manuscrito foi identificar e estudar as diretrizes de controle e gestão da poluição sonora nos Planos Diretores e nas normas específicas das capitais do sudeste brasileiro. Foi realizada uma revisão documental, onde 166 documentos foram encontrados, dentre eles: Planos Diretores, mapas, cartilhas, decretos, portarias, leis e normas específicas. Após aplicação dos critérios de exclusão foi incluído na revisão um total de 30 documentos. A pesquisa foi feita em duas etapas, primeiramente para Planos

Diretores e posteriormente para os demais documentos. A análise dos Planos Diretores corrobora com o decesso da poluição sonora nas normas brasileiras, não sendo pauta de discussões para a adoção de políticas públicas. Por outro lado as normas específicas que abordam o problema precisam ser incorporadas no planejamento territorial para que sejam difundidas nas políticas públicas.

#### **4.1.1. Introdução**

Na atualidade, mais da metade da população mundial habita áreas urbanas e até 2050 esse valor vai ultrapassar 2,5 bilhões de pessoas (UN, 2019). O processo de urbanização tem como principal preditor a intervenção humana, responsável pela modificação da paisagem socioambiental, sendo o resultado da migração da população rural para as áreas urbanas sem o devido planejamento (WHO, 2020). Essa falta de planejamento integrado e a expansão desordenada dos centros urbanos são fatores determinantes que impactam o meio ambiente e a qualidade de vida das pessoas, transformando-se em uma questão grave de saúde pública (LIMA et al., 2020).

A poluição sonora se destaca no ambiente urbano como uma das principais causadoras de doenças, ocasionada principalmente pelo aumento do tráfego de veículos e da população (WHO, 2018). Os impactos do ruído excessivo na saúde humana são inúmeros: estresse, perda auditiva, distúrbios do sono, zumbido, doenças cardiovasculares, mentais e muitas outras (WHO, 2011; ALDANA et al., 2020).

Neste âmbito, a acústica urbana nas cidades é constantemente alterada por suas edificações, perfis de ruas, composição de áreas verdes e a disposição dos edifícios, que impactam diretamente na permeabilidade acústica (GUEDES; BERTOLI; ZANNIN, 2011).

O planejamento integrado e interdisciplinar das cidades é fundamental para a promoção de cidades saudáveis e conseqüentemente da melhoria da qualidade de vida de seus habitantes (JACOBI, 2003). Deste modo, algumas pesquisas correlacionam a disposição urbana de uma cidade e a saúde de seus habitantes.

O Manuscrito 1, intitulado “Gestão da poluição sonora nas capitais brasileiras: aspectos normativos”, consistiu em uma análise da efetividade das diretrizes apresentadas pelos Planos Diretores e normas específicas das capitais do sudeste brasileiro, no que tange ao problema do controle e gestão da poluição sonora nos centros urbanos, através de uma revisão documental.

#### 4.1.2. Definições

O Som ou ruído pode ser definido como qualquer vibração que ocorre em meio elástico, normalmente o ar, capaz de ser percebido pelo ouvido humano. Os sons podem ser chamados de ruído, uma vez que seu entendimento é subjetivo e depende da percepção de cada indivíduo (SALIBA, p. 17, 2021). Independentemente de como é caracterizado, fato é que os sons ou ruídos podem causar danos irreversíveis a saúde (SANTOS; SANTOS, 2000).

As principais características do som ou ruído é a intensidade e a frequência, onde a primeira “indica a quantidade de energia transmitida por uma onda sonora emitida por uma máquina, equipamento ou grito de uma pessoa que, quanto maior, mais nociva para a audição” (SANTOS; SANTOS, 2000). A intensidade do som é medida em decibel (dB) através de equipamentos que captam a energia transmitida no ar e os valores medidos correspondem ao Nível de Pressão Sonora. Já a frequência é o número de vibrações produzidas em um segundo, medida em hertz (Hz). O ouvido humano percebe os sons entre 16 e 20.000 Hz (SANTOS; SANTOS, 2000).

#### 4.1.3. Parâmetros Acústicos: descritores de níveis sonoros

Os parâmetros acústicos de interesse para a questão do ruído ambiental, utilizados para a análise das normas específicas brasileiras são estabelecidos aqui, conforme as Normas ABNT/NBR 10.151/2020 e ABNT/NBR 10.152/2020.

- **Nível de pressão sonora contínuo equivalente ponderada em A –  $L_{Aeq,T}$**

O nível de pressão sonora equivalente ( $L_{Aeq,T}$ ) é definido como o nível do ruído contínuo equivalente ao som na ponderação (A), produzido durante um dado período de tempo (T). Pode ser medido diretamente, através de equipamentos próprios ou ainda calculado pela média logarítmica, sendo o resultado expresso em decibels (dB).

- **Nível máximo de pressão sonora ponderada em A e em F -  $L_{A_{fmax}}$**

O nível máximo de pressão sonora ponderada em A e em F é obtido durante a medição do  $L_{Aeq,T}$ , expresso em decibels (dB).

- **Níveis de pressão sonora representativos de períodos completos –  $L_d$ ,  $L_n$  e  $L_{dn}$**

1.  $L_d$  – é o nível de pressão sonora contínuo equivalente ponderado em A, para o período diurno (7h até 22h).
2.  $L_n$  – é o nível de pressão sonora contínuo equivalente ponderado em A, para o período noturno (22h até 7h).

3.  $L_{dn}$  – é o nível de pressão sonora contínuo equivalente ponderado em A, para um período de 24 horas.

Os limites recomendados aos municípios para a adoção de políticas de planejamento urbano são estabelecidos pela norma ABNT NBR 10.151/2020, conforme os valores da Tabela 1.

**Tabela 1-** Nível de critério de avaliação NCA para ambientes externos, em dB.

Tipos de áreas	Diurno	Noturno
Áreas de residências rurais	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista predominantemente residencial	55	50
Área mista com predominância de atividades comerciais e/ou administrativa	60	55
Área mista com predominância de atividades culturais, lazer e turismo	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

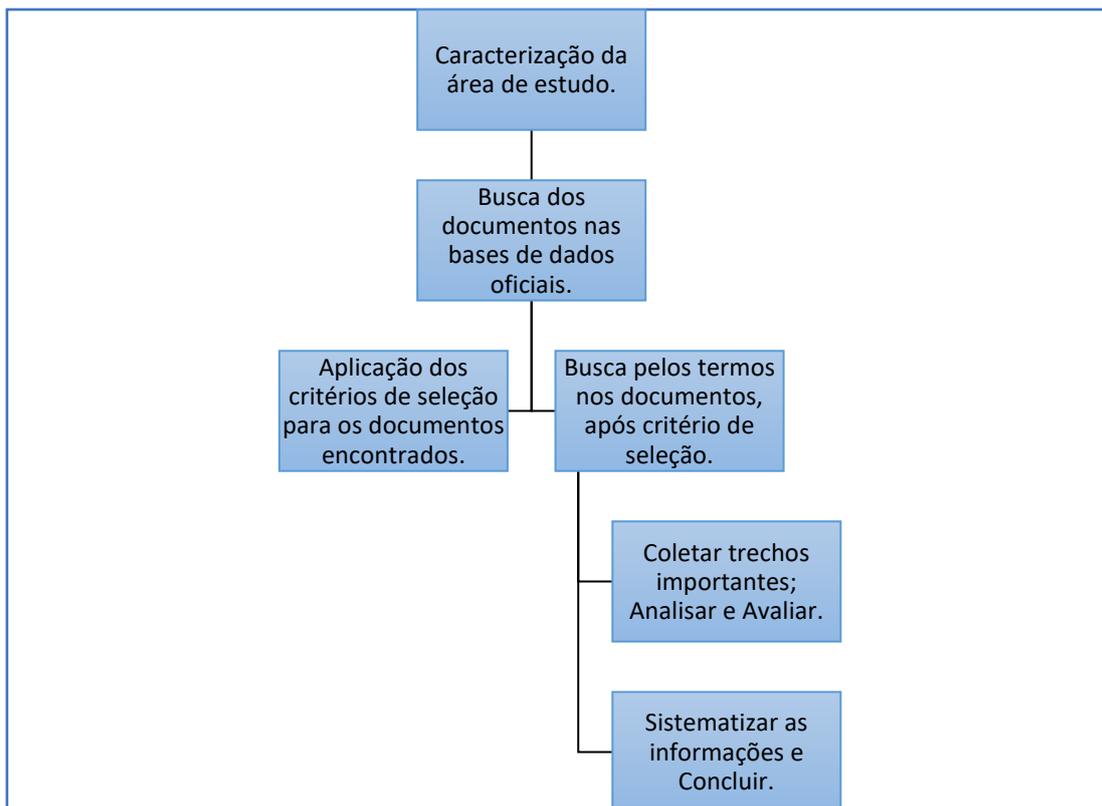
Fonte: adaptada ABNT (2020).

#### 4.1.4. Objetivos específicos

- Identificar e estudar as diretrizes de controle e gestão da poluição sonora nos Planos Diretores e normas específicas da região do sudeste do Brasil;
- Comparar os quadros normativos quanto à clareza, estrutura e potencial de aplicação;
- Comparar as capitais do sudeste brasileiro quanto à estrutura de suas normas.

#### 4.1.5. Materiais e métodos

O modelo esquematizado na Figura 2, tem por objetivo mostrar, resumidamente, as atividades centrais da pesquisa realizada para compor o Manuscrito 1.



**Figura 2** - Fluxograma das principais atividades desenvolvidas no Manuscrito 1. Fonte: Autora, 2022.

#### 4.1.6. Caracterização da área de estudo

O Brasil é composto por 5.568 municípios, o distrito insular de Fernando de Noronha e do Distrito Federal. Sua extensão territorial é de aproximadamente 8,5 milhões de km<sup>2</sup>, divididos em cinco regiões e um Distrito Federal (IBGE, 2022).

O mapa de densidade demográfica da Figura 3, mostra a concentração da população distribuída por km<sup>2</sup> em todo o território nacional. Nota-se que a região Sudeste, composta pelos estados Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo, concentra grande parte da população brasileira (41, 5%) em uma área correspondente a 900 mil km<sup>2</sup> (IBGE, 2021).

Atualmente, a região Sudeste possui grande importância econômica para o país, com muitas indústrias e comércios, o que faz com que exista um aumento do fluxo de pessoas, serviços, tráfego rodoviário, construção civil e outras fontes de ruído urbanas (CAMPOS, 2022).

Com uma população de quase 90 milhões de habitantes, a região sudeste é a região mais povoada do país e altamente urbanizada. Os três estados mais populosos do Brasil se encontram nessa região, são eles: São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais (IBGE, 2021).

2010



Fonte: IBGE, Censo Demográfico 1940/2000; e Síntese do Censo Demográfico 2010. In: IBGE, Sibra: sistema IBGE de recuperação automática. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <<http://www.sibra.ibge.gov.br/sibra/tabela/instabi.asp?z=cdfno=3&i=P0c=1298>>. Acesso em: mar. 2012.

**Figura 3** - Mapa de Densidade Geográfica do Brasil em 2010. Fonte: IBGE, 2010.

#### 4.1.7. Escolha das bases de dados

Neste artigo, realizou-se um levantamento de documentos nas bases de dados oficiais das Prefeituras de cada capital da região sudeste do Brasil, na plataforma LEGISWEB (direcionada a publicações recentes nas esferas Federal, Estadual e Municipal) e na plataforma Leis Municipais (que gerencia as leis da América Latina), de documentos Planos Diretores e normas específicas que tratam da poluição sonora, observando os seguintes critérios de seleção:

- Planos Diretores confeccionados nos últimos 20 anos (2001 – 2021), considerando o marco regulatório do planejamento urbano no Brasil, o Estatuto da Cidade (BRASIL, 2001);
- Normas municipais confeccionadas a partir da Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988), relacionadas à poluição sonora.

#### 4.1.8. Definição dos Termos

Semelhante à Ariadne (2022), uma lista de termos foi organizada baseada em pesquisas anteriores, que incluíram a leitura exaustiva dos Planos Diretores e da produção científica existentes, associados ao problema da poluição sonora. Verificou-se a ocorrência de palavras-chave e descritores associados a temática da poluição sonora, aqui definidos como termos. O momento da definição dos descritores é fundamental para delimitar o levantamento das informações e demarcar o objeto da pesquisa (ARIADNE, 2022).

A elaboração dos Planos Diretores é pautada em algumas etapas, conforme Rezende e Castor (*apud* REZENDE; ULTRAMARI, 2007) descrevem: “análises estratégicas; diretrizes estratégicas; estratégias e ações municipais; e controles municipais e gestão do planejamento”. As diretrizes estratégicas são de suma importância, uma vez que elas são fundamentais na complementariedade das próprias diretrizes do município e da administração municipal em si (REZENDE; CASTOR, 2006 *apud* REZENDE; ULTRAMARI, 2007). Sendo assim, as diretrizes são um conjunto de normas que vão nortear as decisões no âmbito das esferas, no caso do Plano Diretor, na esfera Municipal.

Os termos (Quadro 4) foram caracterizados em um primeiro momento, para melhor entendimento e utilizados para realizar a busca de diretrizes nos documentos dos Planos Diretores, justificando assim, a revisão documental.

**Quadro 4** - Termos utilizados nas buscas.

Termos escolhidos			
Rd.	Ruído	Rz.	Reduzir (Redução, Reduzido)
Ps.	Poluição Sonora	Mt.	Mitigar (Mitigação, Mitigado)
Po.	Poluição	Mn.	Minimizar (Minimização, Minimizado)
Cf.Am.	Conforto Ambiental	In.	Incomodidade
Ct.Am.	Controle Ambiental	Ic.	Incômodo
Q.Am.	Qualidade Ambiental	Nt.	Noturno (a)
Am.	Ambiental	D.A.	Degradação Ambiental
Ac.	Acústico (a)	Sn.	Sonoro

Fonte: Autora, 2021.

##### 4.1.1.1. Caracterização dos termos escolhidos

A análise documental, em geral se baseia na metodologia de análise do conteúdo, sendo uma das inúmeras formas de interpretação de conteúdo de textos. Conforme esclarece Sá-Silva, Almeida e Guidane (*apud* CHIZZOTTI, 2006) a análise do conteúdo

consiste em estabelecer a frequência de “citação de temas, palavras ou idéias” de um texto para mensurar um determinado peso relativo atribuído a um assunto pré definido.

A mensagem encontrada nos documentos pode ser fixada, extraíndo-se o conteúdo do documento por meio de fragmentos mais simples, que ostentam particularidades do teor de um texto. Esses fragmentos podem ser frases de efeito, palavras ou ainda termos de uma mensagem (SÁ-SILVA; ALMEIDA; GUIDANE, 2009 *apud* CHIZZOTTI, 2006).

Para justificar e elucidar a escolha dos termos para esta análise documental, foi realizada uma caracterização destes termos, para que se estabeleça uma relação com a poluição sonora.

- Ruído

Qualquer som indesejável e desagradável, sem harmonia, que cause perturbação tanto de maneira fisiológica, como de maneira psicológica ao ouvinte (BISTAFA, 2018).

- Poluição Sonora

A poluição sonora pode ser considerada como a mudança da condição normal de audição em qualquer ambiente, afetando de maneira depreciativa a qualidade de vida e a saúde física e mental da população (NOGUEIRA; ALMASSY JUNIOR, 2020).

- Poluição

Conforme estabelece o artigo 3º, inciso III, da PNMA (BRASIL, 1981) é a “degradação da qualidade ambiental resultante das atividades que direta ou indiretamente:”

- a) Prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- b) Criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;
- c) Afetem desfavoravelmente a biota;
- d) Afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;
- e) Lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos.

- Conforto Ambiental

O conforto ambiental está associado não só à estética de um ambiente, como também à comodidade de um ambiente, observando aspectos acústicos, térmicos e visual (CTE, 2022).

- Controle Ambiental

O Controle ambiental pode ser caracterizado pelo agrupamento de regras com a

finalidade de fiscalizar os impactos ambientais negativos da intervenção antrópica de modo a minimizar ou reduzir os impactos sobre a qualidade ambiental (PEREIRA; BRITO, 2012).

- Qualidade Ambiental

A Qualidade ambiental pode ser descrita como um amplo conceito de atribuições da natureza que podem ser quanti ou qualitativos, que envolvem o “meio ambiente, em suas dimensões tangíveis ou não, envolvendo os vários processos e condições que propiciam a plenitude da Vida” (GUIMARÃES, 2005).

- Degradação Ambiental

Conforme estabelece o artigo 3º, inciso II, da PNMA (BRASIL, 1981) é a “alteração adversa das características do meio ambiente”. Em outras palavras, a degradação ambiental pode ser considerada com impacto ambiental negativo (SÁNCHEZ, 2013).

As definições a seguir foram extraídas do dicionário *priberam*, disponível no Website: [dicionario.priberam.org](http://dicionario.priberam.org).

- Ambiental

Relativo ao próprio ambiente.

- Acústico

Relativo à acústica ou a à parte física do som.

- Reduzir

Verbo que possui significado de diminuir, tornar-se menor.

- Mitigar

Verbo que possui significado de tornar-se mais brando, suave. O mesmo que aliviar.

- Minimizar

Verbo que possui significado de reduzir ao mínimo, diminuir.

- Incomodidade

Relacionado aquilo que incomoda, que aborrece, que traz indisposição e gera mal-estar.

- Incômodo

Derivado do verbo incomodar. Aquilo que importuna, perturba e aborrece. O que é inconveniente.

- Noturno

Relativo à noite. Que se faz ou sucede de noite.

- Sonoro

Relativo ao que produz ou é capaz de produzir som. Que é harmonioso e agradável ao ouvido.

#### 4.1.9. Coleta dos dados

A coleta de trechos dos Planos Diretores, através da busca pelos termos do Quadro 4, considerados importantes para responder aos questionamentos que conduziram a pesquisa (Questões de 1 a 4, que se encontram no Quadro 2), foram transcritos para uma tabela, cujo as informações constam no Quadro 5.

**Quadro 5** - Fichamento do Plano Diretor.

<b>Coleta de dados – Plano Diretor</b>	
<b>Município</b>	
<b>Número da Lei</b>	
<b>Data da aprovação</b>	
<b>Status atual</b>	
<b>Resumo / Principais itens</b>	

Fonte: Autora, 2021.

O período de coleta das informações considerado para os Planos Diretores foi do ano 2001 até 2021, considerando o Plano Diretor mais atualizado, tendo como base o marco legal do Estatuto da Cidade – Lei nº 10.257/2001.

Para a coleta das informações referentes às Normas específicas para o ruído, foi utilizado um roteiro de questionamentos proposto (Quadro 6), a fim de caracterizar a efetividade e abrangência de diretrizes baseadas nas normas vigentes acerca da poluição sonora. Tais proposições foram norteadoras para extrair as informações das normas dos municípios.

**Quadro 6** - Fichamento da Norma Específica.

<b>Coleta de dados – Norma Específica</b>		
<b>Município</b>		
<b>Número da Lei</b>		
<b>Data da aprovação</b>		
<b>Questionamentos</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>
1 – Define conceitos?		
2 – Restringe áreas da cidade?		
3 – Estipula ambientes que devem ter tratamento acústico?		

Coleta de dados – Norma Específica		
Município		
Número da Lei		
Data da aprovação		
Questionamentos	Sim	Não
4 – Indica locais na cidade onde não deve haver barulho?		
5 – Estabelece limites mín. e máx. de $L_{Aeq,T}$ ?		
6 – Utiliza a norma ABNT NBR 10.151?		
7 – Utiliza a norma ABNT NBR 10.152?		
8 – Fornece autorização prévia para determinadas atividades?		
9 – Determinam fiscalização das atividades potencialmente poluidoras?		
10 – Prevê a aplicação de penalidades para infratores?		

Fonte: Autora, 2021.

#### 4.1.10. Resultados e Discussões

- **Aspectos gerais da busca**

Foi encontrado um total de 166 documentos relacionados aos Planos Diretores e normas específicas das quatro capitais do sudeste brasileiro (Belo Horizonte, Rio de Janeiro, São Paulo e Vitória), dentre eles: Planos diretores, mapas, cartilhas, decretos, portarias, leis e normas específicas.

Depois de coletados os dados e analisados o teor dos documentos na busca por respostas das proposições, chegou-se a um total de 30 documentos relevantes para o problema de pesquisa. O resultado dessa busca pode ser analisado Quadro 7.

**Quadro 7** - Relação dos documentos encontrados nas pesquisas.

Região	Capital	Ano ult. atualização PD	Leg. Esp.	Status atual (2021)	Qnt. doc. encontrados	incluídos na revisão
Sudeste	Belo Horizonte	2019	Sim	Dentro do Prazo Estabelecido pelo Estatuto da Cidade	57	3
	Rio de Janeiro	2011	Sim	Em processo de Revisão (em andamento)	24	2
	São Paulo	2014	Sim	Em processo de Revisão (em andamento)	55	19
	Vitória	2018	Sim	Dentro do Prazo Estabelecido pelo Estatuto da Cidade	30	6
					166	30

Fonte: Autora, 2021.

- **Análise dos Planos Diretores da Região Sudeste do Brasil**

Após seleção dos documentos incluídos na revisão, foi necessário separar os Planos diretores e as normas específicas (analisadas em outro momento) para coletar

informações a partir da busca dos termos do Quadro 4, seguido do fichamento das informações pertinentes para responder às questões da pesquisa.

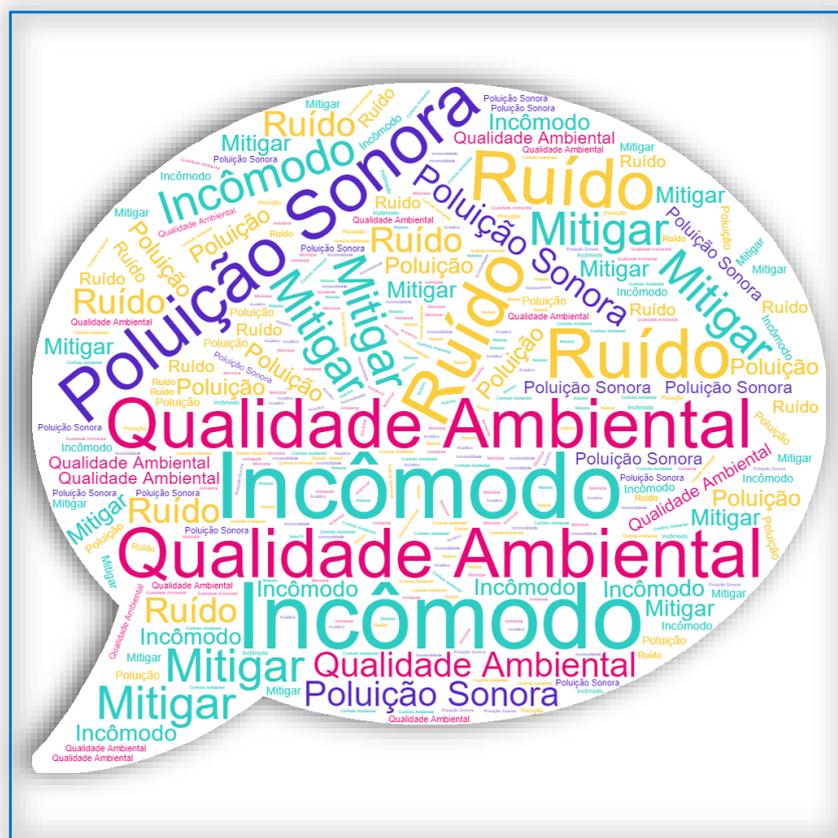
A seguir estão listadas as capitais e suas respectivas análises, onde foi gerada uma nuvem de palavras para cada capital, através do Website: <https://wordart.com>.

### 1. Belo Horizonte

A partir da análise realizada para a cidade de Belo Horizonte, uma nuvem de palavras (Figura 4) foi gerada.

O total de termos encontrados no Plano Diretor da cidade de Belo Horizonte (BELO HORIZONTE, 2019) em números absolutos é 16, onde o termo mais encontrado foi incomodidade com quatro ocorrências (25%), seguido de Ruído, Poluição Sonora e Qualidade Ambiental com três ocorrências (18,75%), Mitigar com duas ocorrências (12,50%) e por último Poluição com apenas uma ocorrência (6,25%).

Os demais termos não foram encontrados no Plano Diretor da cidade de Belo Horizonte, a saber: Conforto Ambiental; Controle Ambiental; Ambiental; Acústico; Reduzir; Minimizar; Incomodidade; Noturno; Degradação Ambiental e Sonoro.



**Figura 4** - Nuvem de palavras dos termos encontrados no Plano Diretor da cidade de Belo Horizonte – Lei 11.181/2019. Fonte: Autora, 2022.

Observa-se a partir da nuvem de palavras da cidade de Belo Horizonte que a Qualidade Ambiental é algo almejado pelas diretrizes do plano diretor, onde tem-se muito evidente os termos Poluição Sonora, Ruído e Incômodo, enfatizando a problemática da poluição sonora no ambiente urbano, todavia não está relacionado a essas diretrizes nenhum termo que visa a diminuição desse problema, como Mitigar, Reduzir ou Minimizar.

A capital de Belo Horizonte traz nas diretrizes do seu Plano Diretor, instituído pela Lei 11.181/2019 (BELO HORIZONTE, 2019), em seus artigos: artigos 4º e 5º, compromissos relacionados ao desenvolvimento de infraestrutura sustentável e eficiente, com vistas a reduzir e controlar a poluição sonora e obter sistemas de mobilidade que contribuam para a melhoria da qualidade ambiental, porém não dita qual a maneira de ser feita por meio de diretrizes claras, ou ainda não cita nenhuma norma específica que trata do problema.

Os artigos artigo 6º e o artigo 30º, trazem respectivamente em suas diretrizes, a manutenção e a recuperação da qualidade ambiental e o ordenamento do solo, definindo critérios para instalação de atividades e empreendimento emissores de poluentes e vibrações, implementando um sistema de fiscalização eficaz.

As atividades e empreendimentos de impacto devem apresentar o Estudo de Impacto de Vizinhança, observando que a emissão de ruído esteja em conformidade com o limite previsto em legislação municipal, segundo previsto no artigo 78.

Os usos não residenciais, segundo os artigos 174 e 178, devem ser classificados quanto ao potencial de geração de incômodos de acordo com a atividade, objetivando a mitigação dos impactos gerados ao meio e a saúde das pessoas no entorno, com medidas de controle de ruído e atenuação de vibração.

Alguns objetivos específicos têm por finalidade estimular atividades econômicas em determinadas áreas da cidade que não provoquem poluição sonora e atmosférica (artigo 246).

Por fim, o artigo 292 traz os objetivos estratégicos do Plano de Mobilidade da capital mineira, onde assegura as intervenções no sistema de mobilidade com o intuito de contribuir para a melhoria da qualidade ambiental e estimular os usos dos modos não motorizados de transporte.

## **2. Rio de Janeiro**

O Plano Diretor da cidade do Rio de Janeiro, analisado a partir da nuvem de

plavras gerada (Figura 5), obteve o maior número de ocorrências do termo Poluição, totalizando 10 ocorrências (23,26%), em segundo lugar o termo Qualidade Ambiental aparece seis vezes (13,95%), seguido de Ruído, Poluição Sonora e Ambiental com quatro ocorrências (9,30%), os termos Controle Ambiental, Reduzir, Mitigar e Incômodo foram identificados três vezes cada (6,98% cada) e por último, não menos importante, os termos Conforto Ambiental, Noturno e Degradação Ambiental aparecem no texto apenas uma vez (2,33%).

Nota-se que os termos Acústico, Minimizar, Incomodidade e Sonoro não foram identificados no texto do Plano Diretor.

O Total de termos encontrados supera as demais capitais em pelo menos 40%, sendo encontradas 43 ocorrências. Apesar de ser o Plano Diretor mais antigo (2011) em comparação com os demais planos da região sudeste, abarca grande parte da problemática ruído em suas dirtrizes.



**Figura 5** - Nuvem de palavras dos termos encontrados no Plano Diretor da cidade do Rio de Janeiro – Lei 111/2011. Fonte: Autora, 2022.

A Lei Complementar nº 111/2011 (RIO DE JANEIRO, 2011) que institui o Plano Diretor na capital do Rio de Janeiro, já se encontra em revisão, todavia a lei em vigor

permanece em atraso, de acordo com o Estatuto da Cidade.

Com base no artigo 16 os usos não residenciais só poderão ser instalados em áreas residenciais se não causarem perigo ou incômodo, já as indústrias de grande porte ou com grande potencial poluidor devem se instalar em áreas industriais adequadas, atentando-se ao controle ambiental.

As atividades, como eventos culturais, artísticos, musicais, esportivos, comemorativos, festivos e políticos, realizados em praias e calçadões, em unidades de conservação, devem garantir a preservação do meio ambiente, prevendo medidas compensatórias ou mitigadoras dos prejuízos ambientais, apresentando estudo dos impactos, incluindo o nível de ruído a ser gerado, conforme estabelece o artigo 25.

O artigo 63 preconiza, no que compete a legislação ambiental municipal, deve ser consolidada em um código ambiental e ser condizente com o plano diretor, a fim de definir critérios, normas, parâmetros e padrões para controlar e monitorar a poluição sonora e outras.

O Relatório de Impacto de Vizinhança (RIV) deve ser elaborado para empreendimentos que ocasionem o aumento de pessoas e tráfego de veículos, que sobrecarreguem o sistema de infraestrutura, ou que causem incômodos ambientais à população, prevendo medidas mitigadoras dos impactos negativos (artigos 99 e 100).

Baseado no artigo 118, o órgão de planejamento e gestão ambiental deve monitorar de forma permanente a qualidade ambiental e controlar as atividades poluidoras, através do monitoramento, diagnóstico, acompanhamento e fiscalização. Sendo o monitoramento realizado por meio de cadastramento e avaliação da qualidade ambiental por meio de indicadores, impondo diretrizes de controle da poluição sonora e vibrações (artigos. 119 e 120).

Para controlar a poluição em suas diversas formas, o artigo 122 estabelece a adoção de metas que contemplem o atendimento dos padrões e parâmetros estabelecidos por legislações federais, estaduais e municipais, bem como do próprio plano diretor. Para a política de transportes, constitui como diretriz a diminuição da poluição sonora e emissão de gases poluentes, de acordo com o artigo 214.

A Política municipal de meio ambiente tem por objetivo melhorar a qualidade ambiental da cidade, baseando-se nas normas de uso e manejo dos recursos ambientais e, como diretriz, visa aumentar os índices de cobertura vegetal, melhorando o conforto ambiental e a qualidade ambiental, previstos nos artigos. 160, 161, 166, 169 e 314.

Com relação a estrutura de educação ambiental, é estabelecido no artigo 189 a

realização de campanhas educativas, que visam a prevenção de ruídos dentre outros. O programa também prevê o controle da poluição em todas as formas, com diagnóstico, acompanhamento, avaliação da qualidade ambiental, fiscalização de obras e atividades e empreendimentos potencialmente poluidores, almejando a recuperação ambiental (artigos 192 e 195).

No que compete à fiscalização das atividades potencialmente poluidoras, o artigo 293 prevê a cassação de licença se forem infringidas quaisquer disposições referentes ao controle da poluição, observando-se inclusive se o estabelecimento que causar incômodo.

### **3. São Paulo**

A partir da análise da nuvem de palavras (Figura 6) da cidade de São Paulo foram encontrados 30 ocorrências de termos. O termo com mais ocorrências foi Poluição Sonora que apareceu 7 vezes (23,33%), em seguida têm-se incômodo com quatro ocorrências (13,33%). Os termos Ambiental, Reduzir e Degradação Ambiental foram encontrados duas vezes (10,0%), seguido dos termos Ruído, Poluição, Qualidade Ambiental e Sonoro com duas ocorrências (6,67%) e por último os termos Conforto Ambiental e Incomodidade sendo encontrados apenas uma vez (3,33%).

Os termos Controle Ambiental, Acústico, Mitigar, Minimizar e Noturno não foram encontrados no texto do Plano Diretor de São Paulo, corroborando com o fato da temática poluição sonora não ser pauta de discussões sobre a redução, mitigação dos impactos e controle.

A capital Paulista teve seu plano diretor instituído pela Lei n.º 16.050/2014 (SÃO PAULO, 2014) que se encontra em revisão, portanto dentro do prazo legal estabelecido pelo Estatuto da Cidade.

Dos princípios que regem a Política de Desenvolvimento Urbano do município estão o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, promovendo à qualidade de vida, qualidade ambiental e bem-estar humano. Dentre as diretrizes ressalta-se a ordenação do solo de forma a evitar a poluição e a degradação ambiental (artigos 5º e 6º).

O plano diretor de São Paulo traz em suas diretrizes, nos artigos 28, 29, 30, 33, 88, 195 e 351, a questão do Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo que deve observar as condições de conforto ambiental e qualidade ambiental, estratégias para o controle de atividades incômodas e da poluição sonora, bem como a degradação ambiental, classificando o solo de acordo com os níveis de incomodidade e compatibilidade com o uso residencial, vizinhança, adequação ao meio ambiente e parcerias com municípios da

Região Metropolitana e esferas do governo.

Para construções ou modificação de empreendimentos causadores de impacto ambiental, o artigo 151 prevê a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIV/RIV) por órgão municipal competente, abrangendo a geração da poluição sonora.



**Figura 6** - Nuvem de palavras dos termos encontrados no Plano Diretor da cidade de São Paulo – Lei 16.050/2014. Fonte: Autora, 2022.

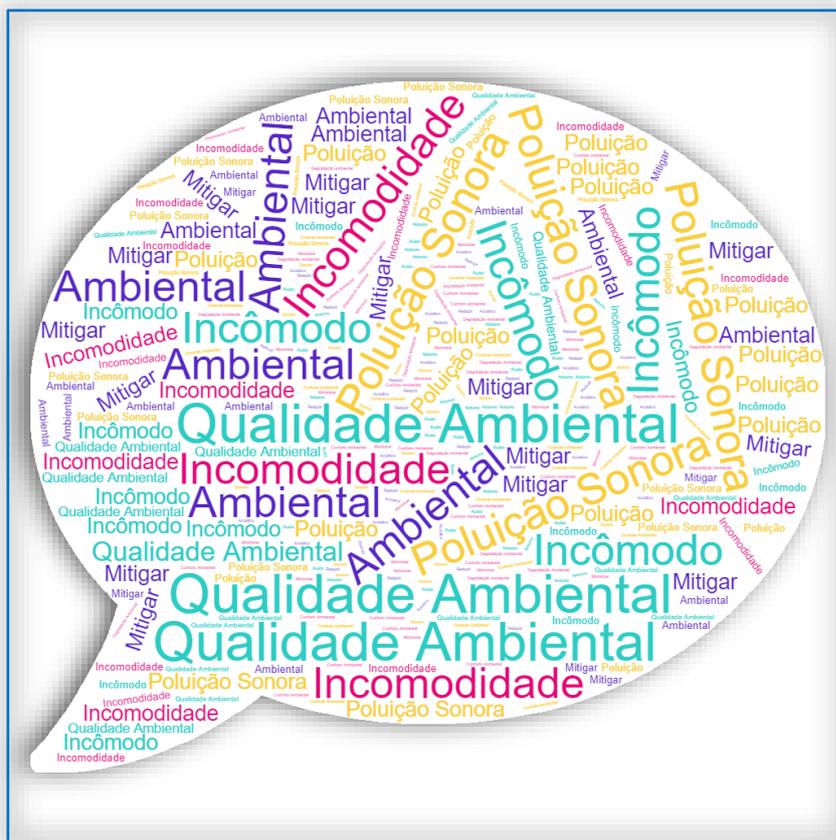
Por fim, o sistema de mobilidade de São Paulo é pautado na promoção do desenvolvimento sustentável, com mitigação de danos ambientais, redução da poluição sonora e outros, através de ações e investimentos que incentivem a renovação ou adaptação da frota de veículos, a utilização de veículos elétricos, a ampliação de corredores, terminais e infraestrutura adequada para ônibus, mon trilhos, trens, metrô e transporte hidroviário (artigos 227, 228 e 245).

#### 4. Vitória

A nuvem de palavras gerada para a cidade de Vitória a partir da busca dos termos no Plano Diretor revelou a ocorrência de 13 termos. O termo de maior ocorrência foi Qualidade Ambiental, encontrado três vezes (23,08%), em seguida têm-se os termos

Poluição Sonora, Ambiental, Incomodidade e Incômodo aparecendo duas vezes no texto (15,38%) e por último, com uma ocorrência os termos que apareceram foi Poluição e Mitigar (7,69%).

Não houve ocorrências dos termos Ruído, Conforto Ambiental, Controle Ambiental, Acústico, Reduzir, Minimizar, Noturno, Degradação Ambiental e Sonoro.



**Figura 7-** Nuvem de palavras dos termos encontrados no Plano Diretor da cidade de Vitória – Lei 9.217/2018. Fonte: Autora, 2022.

O Plano Diretor de Vitória foi atualizado pela Lei n.º 9.271/2018 (VITÓRIA, 2018), portanto dentro do prazo legal estabelecido pelo Estatuto da Cidade.

Dos princípios e objetivos gerais da Política Urbana do Município de Vitória, bem como da política de meio ambiente, os artigos 3º, 5º e 7º trazem em suas diretrizes a sustentabilidade de maneira integrada e harmônica, melhoria da qualidade e equilíbrio ambiental, respeito às limitações do ambiente natural e construído visando a qualidade de vida, através do controle sobre atividades geradoras de impacto por meio de índices de controle urbanístico.

O uso e ocupação do solo urbano, de acordo com os artigos 53, 57 e 60, deve se atentar à categorização baseada nos tipos de atividades e empreendimentos, observando

os incômodos gerados à vizinhança e a poluição ambiental gerada, adotando medidas de controle para os problemas ocasionados, estudos técnicos de avaliação contendo informações sobre tráfego de veículos e poluição sonora por exemplo, bem como medidas de adequação para garantir a qualidade ambiental da vizinhança, incômodos urbanísticos e outros. Empreendimentos e atividades geradoras de impacto de vizinhança devem apresentar Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança (EIV) para obter aprovação, incluindo no estudo a geração de poluição sonora e outras (artigo 68).

Nota-se através da análise das nuvens de palavras geradas que os termos encontrados nos Planos Diretores são em sua maioria voltados para poluição, poluição sonora, ruído, qualidade ambiental e incômodo, totalizando 64,7% das 102 ocorrências encontradas. Em menor número de ocorrências (35,3%) ou quase nenhuma as diretrizes estão associadas aos fatores de incomodidade, mitigação, redução e outros parâmetros de busca. Os termos Acústico e Minimizar não foram encontrados nenhuma vez nas buscas efetuadas.

A capital do Rio de Janeiro obteve o maior número de ocorrências de termos quando comparada com as outras capitais do sudeste (42,2%), mesmo sendo o Plano Diretor mais antigo (2011). Em segundo lugar a cidade de São Paulo apresentou 29,4% das ocorrências, e Vitória (12,7%).

Os planos diretores considerados neste estudo incorporam o direito a um meio ambiente equilibrado, saudável e adequado ao ser humano, corroborando com a Constituição Federal de 1988, todavia as diretrizes contidas nos planos diretores não são específicas em relação ao controle e gestão do ruído. As capitais abordam a qualidade ambiental em suas diretrizes, como visto anteriormente como um conceito amplo que permite uma avaliação quanti-qualitativa, portanto, porque os planos diretores não trazem diretrizes claras e capazes de auxiliar de maneira efetiva, numa análise quantitativa do ruído urbano?

Ao menos citar dentro das diretrizes que o controle do ruído deva ser feito a partir de uma avaliação no ambiente urbano, baseado nas normas vigentes, uma vez que por exemplo, a confecção de mapas de ruído urbano, que se constitui de uma ferramenta importantíssima para gestão do ruído, não possui uma norma vigente regulamentadora no Brasil, apenas normas internacionais, ficando a cargo de alguns poucos estudos nessa área. Abordar dentro dos planos diretores quais normas devem ser seguidas para se conhecer e monitorar os níveis de ruído em um ambiente urbano é fundamental, para que haja clareza, entendimento e universalidade quanto à relevância do assunto.

O diálogo da resolução do problema da poluição sonora no Brasil deve ser claro e efetivo para que haja controle. É necessário conhecer tanto os limites, que são encontrados nas normas vigentes, como também as fontes de ruído e sem dúvida realizar diagnósticos urbanos com devida frequência para que políticas públicas possam ser direcionadas para o problema.

Outra questão fundamental é abordar em suas diretrizes as normas específicas que tratam da poluição sonora, para que seja de conhecimento da sociedade que existem tais normas, como será apresentado a seguir. A construção do plano diretor deve ser integralizada com todas as áreas do município, bem como das normas vigentes. É necessário ter propriedade do assunto e não negligenciar a existência de um problema de saúde pública que só aumenta a cada dia.

As diretrizes dos planos diretores tratam o uso e ocupação do solo apenas sob a óptica territorial, onde a poluição sonora é abordada a partir da questão de empreendimentos, atividades e vizinhança, contudo não se pode esquecer que o tráfego rodoviário é a fonte de ruído mais importantes no ambiente de cidade. Ou seja, as políticas públicas do sistema de transporte dos municípios devem se atentar fundamentalmente para o controle do ruído, já que muito pode ser feito nessa área devido ao avanço tecnológico.

- **Análise das normas específicas**

A análise das normas específicas de cada capital do sudeste brasileiro foi feita a partir do roteiro de questões apresentados no Quadro 6. O resultado se encontra no Quadro 8.

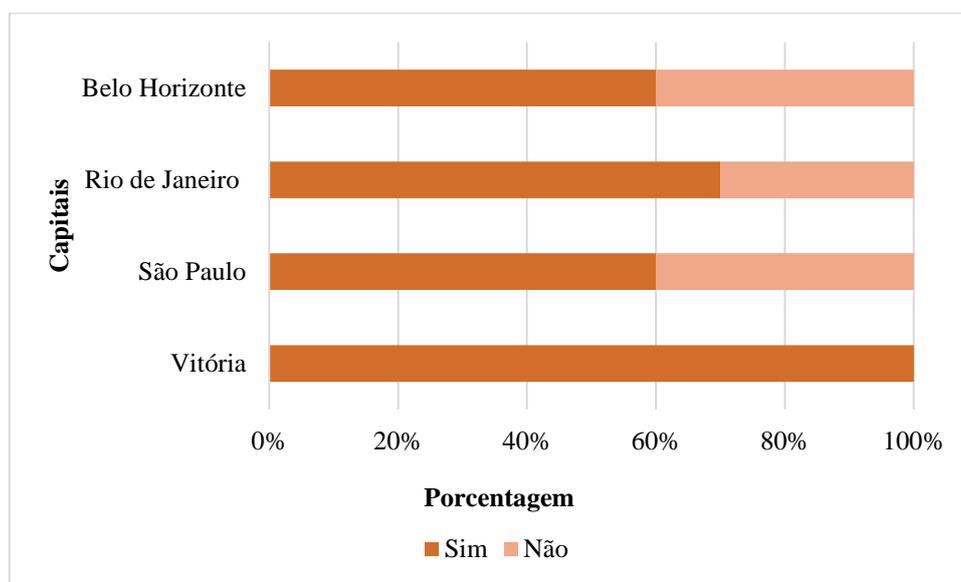
**Quadro 8** – Respostas das questões referentes as Normas Específicas.

Região	Capital	Questões conforme Quadro 5									
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Sudeste	Belo Horizonte	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Sim
	Rio de Janeiro	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim
	São Paulo	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
	Vitória	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

Fonte: Autora, 2021.

A cidade de Vitória apresentou 100% das questões positivas, concentradas em uma única lei, ressaltando a importância de uma legislação concentrada e que aborda as diretrizes gerais e específicas para a gestão e controle do ruído. O Rio de Janeiro, no entanto possui duas normativas que dispõem sobre o controle da poluição sonora na capital carioca, respondendo 70% das questões propostas. Belo Horizonte apresentou

60% das questões positivas, com uma única norma que rege o problema da poluição sonora e a capital paulista também obteve 60% das respostas positivas ao roteiro proposto, no entanto não há uma única norma consultada, havendo uma lista de Leis, Decretos e Portarias existentes na cidade de São Paulo, datadas de 1991 até 2018, causando muitas vezes dificuldade no entendimento das normas de combate à poluição sonora.



**Figura 8** - Distribuição das respostas por Capital do sudeste do roteiro proposto no Quadro 6.  
Fonte: Autora, 2022.

As normas específicas de todas as capitais do sudeste brasileiro, no geral atendem mais de 60% dos questionamentos propostos (Figura 8).

### **1. Belo Horizonte**

A capital mineira trata do ruído através da Lei nº 9505, de 23 de janeiro de 2008 (BELO HORIZONTE, 2008), onde proíbe a emissão de ruídos, sons e vibrações que prejudiquem a saúde tanto coletiva, quanto individual, causem danos e incômodos à natureza, perturbem o sossego e bem-estar público ou ultrapassem os limites máximos previstos na lei supracitada.

A lei traz em seu artigo 3º, definições de poluição sonora, período diurno, vespertino e noturno, ruído, ruído contínuo, ruído intermitente, ruído impulsivo, ruído de fundo, sons tonais, nível sonoro, decibel, dB, pressão sonora, nível de som equivalente, local de suposto incômodo, limite real de propriedade, serviços de construção civil, fonte fixa e móvel de emissão sonora e vibração.

Dos níveis máximos de emissão de ruído, sons e vibrações advindos de fontes

fixas, permitidos no município é de 70 dB para período diurno (7:01h até 19h), 60 dB em período vespertino (19:01h até 22h) e 50 dB até 23:59h e após esse período 45 dB a partir de 0:00h. Existem exceções para fins de semana e áreas escolares, de cemitério, hospitais, ambulatórios e similares, serviços de construção civil, alarmes de imóveis, obras e serviços urgentes, uso de explosivos e eventos como festas, conforme estabelecem os artigos 4, 10 e 11.

As diretrizes contidas nos artigos 5º a 7º, tratam da medição dos ruídos e como devem ser realizadas, além de especificar que as fontes móveis devem receber o mesmo tratamento que as fontes fixas e limitar as vibrações a período não superior a cinco minutos.

Os artigos. 8º e 9º determinam que as atividades como estabelecimentos recreativos, culturais, educacionais, industriais, comerciais, com música ao vivo ou mecânica, canis, granjas, clínicas veterinárias, atividades com maquinário ou equipamentos deve haver tratamento acústico adequado para minimizar os impactos, assim como qualquer atividade que provoque poluição sonora e perturbação ao sossego público, além de restrição de horário de funcionamento, de áreas de permanência de público e outras medidas.

É proibido realizar propagandas por meio de fonte fixa ou móvel fora do horário de 10h até 16h e após as 23h ter execução de música em ambiente externo a bares, restaurantes ou estabelecimentos similares, baseado nos artigos 12 e 12-A.

A legislação também prevê a aplicação de penalidades para infratores, por meio de advertência, multa, interdição parcial ou total e até cassação de alvará. As infrações podem ser leves, médias, graves ou gravíssimas, sendo as leves, isentas de penalidade. Os recursos são destinados para o Fundo Municipal de Defesa Ambiental do município.

## **2. Rio de Janeiro**

A cidade do Rio de Janeiro possui duas leis em vigor, a primeira é a Lei nº 3.268, de 29 de agosto de 2001 (RIO DE JANEIRO, 2001) que institui condições básicas da proteção da coletividade contra a poluição sonora.

O artigo 2º define alguns conceitos como período diurno (7h até 22h), período noturno (22h até 7h), som, ruído, ruído de fundo, decibel, dB, dB(L) e poluição sonora. Em relação aos níveis máximos permitidos a lei estabelece conforme a NBR 10.151 (artigo 4º). O procedimento de medição dos níveis de pressão sonora deve ser realizado por profissionais habilitados e seguir os critérios estabelecidos pela NBR 10.151 (artigo

5°).

Assim como em Belo Horizonte, os artigos 7° e 8° determinam que os estabelecimentos recreativos, educacionais e similares, com atividade de música, canis, granjas e similares devem prever proteção, instalação ou meios adequados ao isolamento acústico.

Existem exceções segundo o artigo 9°, independente dos níveis de ruído emitidos, para exibições de escola de samba, sinos de igrejas e templos (entre 8h e 18h), cravação de estacas (entre 10h e 17h), eventos socioculturais e festas folclóricas, propaganda eleitoral (entre 8h e 18h), passeatas e manifestações públicas (entre 9h e 22h), procissões e cortejos (entre 9h e 18h), máquinas e equipamentos explosivos utilizados para obras emergenciais. Serão permitidos também, segundo os artigos 10, 11 e 12, alarmes de imóveis e sirenes, desde que não exceda 30 segundos e respeite o limite máximo de 70 dB, cultos religiosos (limite máx. 80 dB), bares, casas de espetáculos, clubes e outros.

Das proibições, o artigo 13 dispõe sobre as propagandas no logradouro público, tanto de fonte fixa como de fonte móvel, fogos de artifícios e similares. As infrações estão sujeitas a penalidades como multas, intimação, interdição, apreensão da fonte de ruído e cassação de alvará. Cabe ao órgão municipal a ação fiscalizadora segundo artigo 16.

Outra legislação pertinente ao ruído é a Lei n.º 6.179, de 22 de maio de 2017 (RIO DE JANEIRO, 2017), que dispõe sobre medidas para o controle eficaz à poluição sonora no Município do Rio de Janeiro.

Define o conceito de poluição sonora em seu artigo 2°. A perturbação do bem-estar e sossego público ou da vizinhança, constitui infração, exceto manifestações públicas, carros de som ou trios elétricos (mediante autorização prévia), cultos em templos religiosos, de acordo com o artigo 3°.

O artigo 4° define a competência da fiscalização a cargo da Guarda Municipal, com auxílio das autoridades policiais caso seja necessário. Disponibiliza um canal de comunicação por meio de telefone para denúncias. Estipula multas, estabelecendo valores, para estabelecimentos e pessoas que infringirem a lei (artigos 5° e 6°).

### **3. São Paulo**

A capital paulista possui uma vasta lista de leis, decretos e portarias que tratam da temática do ruído no município, conforme listado no Quadro 9.

**Quadro 9** - Relação de normas que regem a poluição sonora na cidade de São Paulo.

Lei	Ano	Assunto
Lei nº 11.016	1991	Proíbe o uso da buzina dos caminhões de venda de gás engarrafado a domicílio, para anunciar a sua passagem pelas vias e logradouros deste município, e dá outras providências.
Lei nº 11.294	1992	Dispõe sobre o sistema de comunicação de venda de gás liquefeito de petróleo pelas companhias distribuidoras, e dá outras providências.
Lei nº. 11.421	1993	Dispõe sobre o anúncio de venda de gás, e dá outras providências.
Decreto nº 34.569	1994	Institui o "Programa Silêncio Urbano - PSIU", visando controlar e fiscalizar o ruído excessivo que possa interferir na saúde e bem estar da população, e dá outras providências.
Lei n.º 11.780	1995	Dispõe sobre as obrigações do Poder Público Municipal e dos proprietários ou incorporadores de edificações, no controle da poluição sonora no município de São Paulo, e dá outras providências.
Lei n.º 11.804	1995	Dispõe sobre avaliação da aceitabilidade de ruídos na cidade de São Paulo visando o conforto da comunidade.
Decreto n.º 35.928	1996	Reestrutura o Programa Silencio Urbano - PSIU, instituído pelo Decreto n.º 34.569, de 6 de outubro de 1994, e dá outras providências.
Portaria 23/07 - SMSP	2007	Uniformiza procedimentos de controle e fiscalização da poluição sonora após recebimento de denúncias pela prefeitura.
Lei n.º 15.777	2013	Dispõe sobre a emissão de ruídos sonoros provenientes de aparelhos de som instalados em veículos automotores estacionados, e dá outras providências.
Lei n.º 15.937	2013	Proíbe o uso de aparelhos sonoros ou musicais no interior de veículos de transporte coletivo nas condições que especifica e dá outras providências.
Decreto n.º 54.797	2014	Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos e os limites de ruído tolerados para os grupos moto geradores utilizados por edificações públicas e privadas no Município de São Paulo, em cumprimento ao disposto no item 9.4.5 do Anexo I da Lei nº 11.228, de 25 de junho de 1992, acrescido pela Lei nº 15.095, de 4 de janeiro de 2010.
Decreto n.º 57.443	2016	Dispõe sobre aspectos relacionados à fiscalização de posturas no Município de São Paulo, regulamentando os artigos 26, 139 a 153 e 176 da Lei nº 16.402, de 22 de março de 2016.
Lei n.º 16.499	2016	Dispõe sobre a elaboração do Mapa do Ruído Urbano da Cidade de São Paulo e dá outras providências.
Portaria 20/2016 - SMSP	2016	Estabelece que as fiscalizações previstas na Lei 16.402/16, relativas aos limites de ruído e horário de funcionamento de estabelecimentos que comercializem bebidas alcoólicas, será exercida privativamente pelos integrantes da Divisão Técnica do Silêncio Urbano – PSIU.
Lei nº 16.897	2018	Proíbe o manuseio, a utilização, a queima e a soltura de fogos de estampidos e de artifícios, assim como de quaisquer artefatos pirotécnicos de efeito sonoro ruidoso no Município de São Paulo, e dá outras providências.
Lei nº 16.912	2018	Dispõe sobre o controle de ruídos e poluentes tóxicos da frota de veículos utilizados pela Administração Pública, e dá outras providências.

Fonte: Autora, 2022.

As análises conduzidas neste trabalho se debruçaram sobre as normas mais relevantes, porém a coleta de dados foi realizada considerando todas as normas constantes no Quadro 9.

Destaca-se aqui o Decreto nº 34.569, de 6 de outubro de 1994 (SÃO PAULO,

1994), que institui o “Programa Silêncio Urbano – PSIU”, que visa desenvolver ações para conter o problema da poluição sonora, criar meios de comunicação para viabilizar denúncias, desenvolver estudos e formular propostas para o efetivo controle do ruído, promover a conscientização da população por meio de educação ambiental, firmar parcerias e adequação do Licenciamento Ambiental às normas vigentes.

No que tange a Lei nº 11.804, de 19 de janeiro de 1995 (SÃO PAULO, 1995), dispõe sobre os limites e aceitabilidade de ruídos, citando a norma NBR 10.151/2020 como sendo fonte de consulta para adequação das atividades. Define período diurno e noturno e estabelece critérios de exceções para propagandas eleitorais, sirenes, manifestações religiosas, festejos carnavalescos e similares, sinos de templos religiosos (desde que não exceda 60 segundos).

São previstas penalidades para infratores, como advertência, multa, interdição e cassação de alvará. Os órgãos municipais possuem no âmbito de sua competência o dever de fiscalizar.

A Lei 16.499, de 20 de julho de 2016 (SÃO PAULO, 2016) dispõe sobre a elaboração do Mapa de ruído urbano da cidade de São Paulo, onde fica a cargo do Poder Executivo Municipal, constituindo de importante ferramenta de apoio às decisões de planejamento e identificação de áreas prioritárias.

#### **4. Vitória**

A lei que dispõe sobre ruído urbano no município de vitória é a de nº 10.625/2002 (VITÓRIA, 2002). O artigo 2º estabelece definições como som, ruído, vibração, poluição sonora, ruído impulsivo, ruído contínuo, ruído intermitente, ruído de fundo, nível equivalente, decibel (dB), zona sensível à ruído ou zona de silêncio, limite real da propriedade, serviço de construção civil, períodos: diurno (7h até 19h), vespertino (19:01h até 22h) e noturno (22h01min até 7h).

As medições de ruído devem seguir as normas da ABNT. As atividades industriais, comerciais, prestação de serviços, religiosas, sociais, recreativas e de carga e descarga devem seguir limites máximos previstos na lei supracitada. O entorno de escolas, creches, bibliotecas, hospitais, ambulatórios, casa de saúde e similares deve ter uma zona de silêncio com raio de 200 metros.

São previstas algumas exceções, como obras emergenciais, acidentes ou perigo à segurança ou bem-estar da comunidade e outros. Os ruídos advindos de veículos, aeródromos e em ambientes de trabalho devem seguir normas específicas. Em relação a

realização de eventos, apresentações musicais e similares, deve ter licenciamento prévio.

Das proibições, destacam-se o uso de meios sonoros para realização de propagandas em logradouros públicos e o uso de fonte sonora em veículos de venda de gás. São exceções das proibições: manifestações de carnaval e ano novo, propaganda eleitoral, manifestações trabalhistas, sinos de igreja ou templos (exclusivo para indicar hora ou anunciar cultos), fanfarras, cortejos, sirenes, explosivos de pedreiras, alarme sonoro (tempo máximo de 15 minutos), culto religioso (que não exceda 65 dB), shows, concertos e apresentações musicais.

Das atividades potencialmente poluidoras, devem apresentar licenciamento ambiental. A queima de fogos de artifícios necessita de autorização do órgão competente. Empresas que prestam serviços de alarme devem utilizar dispositivos de controle sonoro, para que não haja incômodo da vizinhança.

A ação fiscalizadora fica a cargo do órgão municipal responsável, sendo passível de penalidades com valores fixados e infrações, gerando notificação por escrito, multa, cassação, embargo, interdição, inclusive perda de incentivos e benefícios fiscais. Os estabelecimentos que forem autuados podem adotar medidas corretivas ao problema da poluição sonora em troca do benefício de abatimento no valor da multa.

Com relação às normas específicas apresentadas é importante destacar a falta de uma linguagem única que trate o problema da poluição sonora nas cidades, respeitando o princípio da individualidade de cada capital, todavia é notório que a capital Vitória, por exemplo, conseguiu elaborar uma norma específica com uma estrutura clara, direta e que abrange os principais aspectos de gestão da poluição sonora.

O caso de São Paulo, em específico, é um péssimo exemplo a ser seguido, onde existem diversas leis, decretos, portarias e outros que abarcam diversos aspectos e que ao final não consegue ser eficiente, pois as diretrizes não estão centralizadas, o que faz com que decisões importantes sejam deixadas de fora.

As capitais, Rio de Janeiro e Belo Horizonte, possuem normas específicas um pouco melhores que o município de São Paulo, porém ainda distantes de serem leis claras e que abordam os aspectos principais para o controle do ruído. Cabe ressaltar que é possível melhorar e aperfeiçoar as normas, com a participação da comunidade, representantes da sociedade civil e da academia, de acordo com a evolução dos problemas.

#### **4.1.11. Conclusão**

A análise dos planos diretores das capitais do sudeste brasileiro permite afirmar que o problema da poluição sonora nos grandes centros urbanos continua negligenciada e corrobora com o fato desse problema não ser pauta das discussões importantes sobre políticas públicas no âmbito municipal.

É importante frisar que mesmo que existam normas específicas que tratam da poluição sonora, é necessário incorporar essas discussões no planejamento territorial para que sejam universalizadas e difundidas com propriedade.

A legislação da cidade de Vitória pode ser considerada, quando comparada com as demais, a que possui estrutura mais consistente no que diz respeito ao controle e gestão do ruído, o que possibilita sua aplicabilidade e clareza, ao contrário do que ocorre no município de São Paulo, em que múltiplas normas impõem dificuldades na efetiva aplicação, na comunicação e no entendimento das diretrizes.

Os Planos Diretores elaborados a partir do Estatuto da Cidade não têm se atentado ao problema da poluição sonora em suas diretrizes, o que fica a cargo das normas específicas, dificultando a tomada de decisão e a elaboração de políticas públicas voltadas para o problema da poluição sonora.

#### **4.2 Manuscrito 2: “Ferramentas de controle e gestão da poluição sonora: uma revisão de literatura”**

##### **Resumo**

O objetivo deste manuscrito foi encontrar produções científicas publicadas nos últimos 20 anos e identificar as principais ferramentas de controle e gestão do ruído urbano. Foi realizada uma revisão sistemática da literatura, utilizando os descritores “noise pollution” AND “urban health” AND “urban noise control” AND “public policy”, totalizando 38 artigos encontrados, que após aplicação dos critérios de exclusão, restaram oito artigos que foram incluídos na revisão. A maioria dos artigos foram publicados em revistas e periódicos (84%); a área de publicação mais presente foi Ciências Ambientais (58%); o ano de maior publicação foi 2021; o país que mais publicou foi o Brasil (21%); um quarto das publicações (25%) foram feitas no International Journal of Environmental Research and Public Health (Fator de impacto: 3.390). A revisão de literatura permite afirmar que muitas são as ferramentas que investigam as fontes de ruído urbana e auxiliam

no diagnóstico do ruído ambiental, de maneira rápida, fácil e efetiva, com potencial para conduzir os gestores municipais nas políticas públicas de controle e gestão do ruído.

#### **4.2.1. Introdução**

Ao contrário do possível senso comum, a poluição sonora é tão grave quando comparada a outros tipos de poluições existentes. Portanto, o problema do ruído urbano não é uma preocupação recente das cidades, com relatos que datam da metade do século 18 (SILVA, 2020).

A poluição sonora é o tipo de poluição mais disseminada nas cidades, uma vez que nos lugares onde há interação de seres humanos, existe algum tipo de fonte de emissão de ruído, muitas vezes de difícil detecção e controle (FARIAS, 2017; YANAGIYA, 2021).

O aumento da poluição sonora nas últimas décadas afetou de maneira depreciativa o meio ambiente e a saúde da coletividade nos centros urbanos, principalmente devido ao aumento do tráfego de veículos. O ruído urbano pode ocasionar diversos agravos à saúde como dor de cabeça, estresse, insônia, dificuldade de concentração e outros distúrbios, além do incômodo (SAKAI et al., 2019).

O planejamento territorial inadequado, aliado aos desafios do aumento da circulação de pessoas e serviços nos centros urbanos, dificultam o controle e a gestão do ruído (SAKAI, et al., 2019; CRUZ, 2018). Portanto, é necessário que os órgãos governamentais, principalmente no âmbito municipal, desenvolvam planos de ação para conter o problema da poluição sonora nas cidades (YANAGIYA, 2021).

Para conter o problema da poluição sonora, os municípios devem adotar medidas necessárias, como a utilização de ferramentas que auxiliem no controle e gestão do ruído. Os mapas de ruído vêm sendo difundidos em muitos países, inclusive no Brasil, apesar de não conter ainda uma norma regulamentadora em território nacional, existem alguns mapas produzidos, como é o caso de Belém (PA) e Fortaleza (CE) (MORAES; NEYLA, 2005).

O mapa de ruído constitui uma importante ferramenta de diagnóstico para o problema da poluição sonora em um município, identificando os locais mais silenciosos e aquelas regiões que possuem ruído excessivo ou acima do permitido pelas normas, além de ser decisivo para a tomada de decisões, relacionadas principalmente ao tráfego de veículos (POZZER; HOLTZ; PERRARD, 2018).

Este manuscrito teve como objetivo realizar uma revisão sistemática da literatura

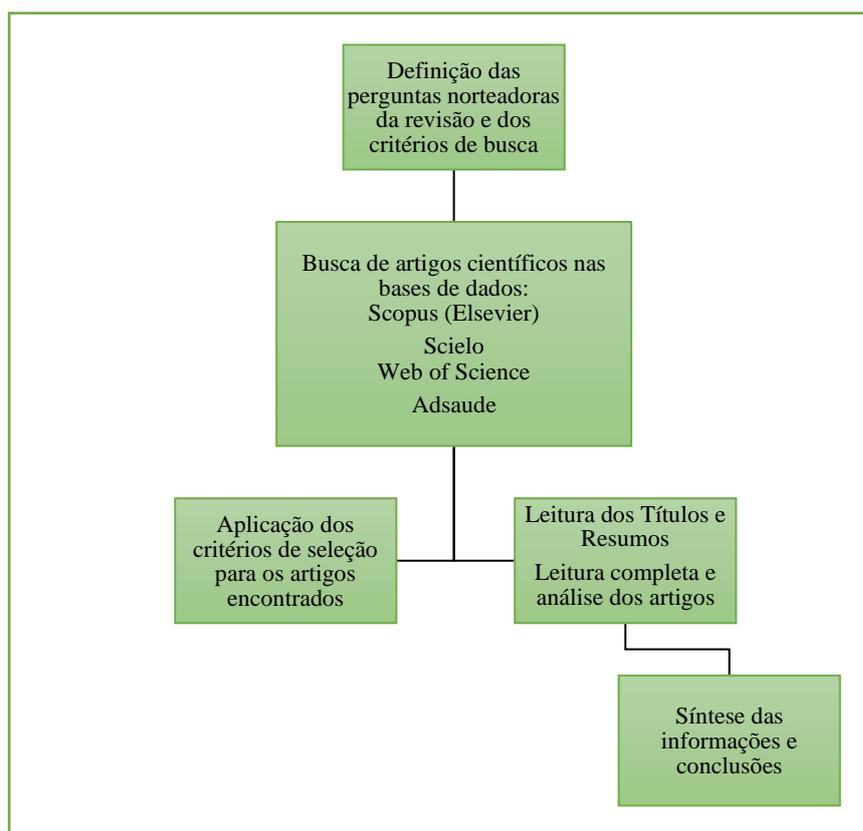
sobre as ferramentas de controle e a gestão do ruído urbano.

#### 4.2.2. Objetivos Específicos

- Sistematizar as produções científicas nacionais e internacionais que relacionam o controle e gestão ruído urbano;
- Identificar as ferramentas de controle e gestão da poluição sonora que estão sendo utilizadas no Brasil e em outros países;

#### 4.2.3. Materiais e Métodos

Para a realização deste Manuscrito 2 foram utilizados procedimentos técnicos da pesquisa bibliográfica. Neste tipo de pesquisa uma análise é feita, baseada em documentos científicos publicados (livros, periódicos e artigos científicos) (SEVERINO, 2007). Com o intuito de compreender e sistematizar o processo metodológico foi elaborado o fluxograma mostrado pela Figura 9.



**Figura 9** - Fluxograma das principais atividades desenvolvidas no Manuscrito 2. Fonte: Autora, 2022.

Conforme o fluxograma da Figura 9 as etapas metodológicas consistiram em: (i) definição das perguntas que nortearam o problema; (ii) definição dos critérios de busca nas bases de dados *Scopus (Elsevier)*, *Web of Science*, *Scielo* e *Adsaude*; (iii) seleção dos

artigos; (iv) filtragem dos artigos selecionados; (v) análise e tabulação dos resultados através de gráficos e quadros. A etapa de filtragem dos artigos foi dividida em: (a) artigos duplicados; (b) alinhamento dos títulos com o tema e (c) alinhamento dos resumos com o tema.

O acesso às bases de dados *Scopus (Elsevier)*, *Web of Science* e *Scielo* se deu por meio do Portal de Periódicos Capes, através da Comunidade Acadêmica Federada (CAFe). Já a base de dados *Adsaude* o acesso é feito através do *Website*: <https://www.worldcat.org/>. O levantamento de dados foi realizado no mês de março de 2022.

Na primeira estratégia de busca dos artigos foi considerado os seguintes descritores: “*noise pollution*” AND *control* AND *urban*, totalizando 925 artigos, sendo 296 na *Web of Science*, 619 na *Scopus (Elsevier)*, 2 na *Scielo* e 8 na *Adsaude*. No entanto, mesmo especificando o ambiente urbano, ainda assim, houve a necessidade de modificar os descritores para que a busca fosse direcionada ao problema de pesquisa. Portanto uma nova busca foi realizada considerando os descritores “*noise pollution*” AND “*urban health*” AND “*urban noise control*” AND “*public policy*”. O total de artigos encontrados desta vez, que continham no título, nas palavras-chave e/ou resumo os descritores combinados foram 38, sendo 11 na *Web of Science*, 10 na *Scopus (Elsevier)*, 6 na *Scielo* e 11 na *Adsaude*.

De posse dos artigos brutos selecionados, inicialmente os artigos foram listados em uma planilha do *Software Excel* para a etapa da filtragem. Nesta etapa da pesquisa 4 artigos foram excluídos por duplicidade, restando ainda 34 artigos. Posteriormente foi realizada a leitura dos títulos e resumos para alinhamento com o problema de pesquisa, resultando na exclusão de 10 documentos por incompatibilidade dos títulos e 16 pelos resumos, restando apenas oito artigos que foram incluídos na revisão (Quadro 10).

**Quadro 10** - Seleção de artigos que correlacionam as temáticas: poluição sonora, políticas públicas, saúde urbana e controle do ruído urbano.

<b>Bases de Dados</b>	<b>Autor(es)</b>	<b>Ano</b>	<b>Título</b>	<b>Periódico ou Congresso</b>
Scopus (Elsevier)	Ali, S.A. Tamuray, A.	2003	Analysis of road traffic noise level and control in Greater Cairo, Egypt	Acoust. Sci. & Tech.
	Cirianni, F.M.M. Leonardi, G.	2006	Analysis of transport modes in the urban environment: an application for a sustainable mobility system	The Sustainable City IV: Urban Regeneration and Sustainability
Scielo	Suriano, M.T. Souza, L.C.L. Silva, A.N.R.	2015	Ferramenta de apoio à decisão para o controle da poluição sonora urbana	Ciência & Saúde Coletiva

Bases de Dados	Autor(es)	Ano	Título	Periódico ou Congresso
	Bressane, A. Mochizuki, P.S. Caram, R.M. Roveda, J.A.F.	2016	Sistema de apoio à avaliação de impactos da poluição sonora sobre a saúde pública	Cad. Saúde Pública
	Amorim, A.E.B. Durante, L.C. Vilela, J.C. Callejas, I.J.A.	2017	Previsão do ruído ambiental urbano devido à implantação do Modal Veículo Leve sobre Trilhos (VLT) por meio de simulação computacional	Interações
	Maglioli, F.B. Torres, J.C.B.	2018	Influência das transformações urbanas no conforto acústico: estudo-piloto da cidade universitária da UFRJ	urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana
Web of Science	Picaut, J. Boumchich, A. Bocher, E. Fortin, N. Petit, G. Aumond, P.	2021	A Smartphone-Based Crowd-Sourced Database for Environmental Noise Assessment	International Journal of Environmental Research and Public Health
	Yildirim, Y. Allen, D.J. Albright, A.	2019	The Relationship between Sound and Amenities of Transit-Oriented Developments	International Journal of Environmental Research and Public Health

Fonte: Autora, 2022.

#### 4.2.4. Resultados e Discussões

Após a extração e filtragem dos artigos das bases de dados selecionadas, foram elaborados alguns gráficos com os valores encontrados, expostos na subseção a seguir. Uma síntese dos trabalhos encontrados também foi desenvolvida para corroborar com a correlação entre os temas, através da análise da metodologia de cada artigo, na sequência.

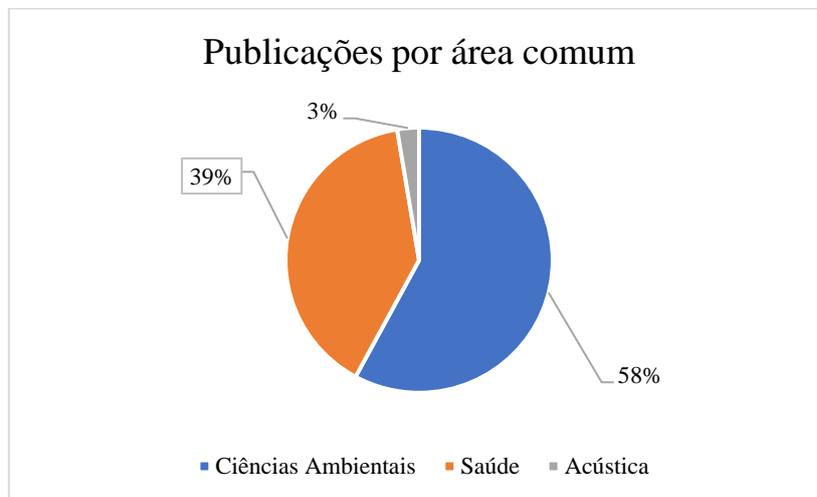
##### 4.2.3.1. Aspectos gerais da busca

Conforme mencionado anteriormente, foi encontrado 38 documentos científicos nas bases de dados *Web of Science*, *Scopus (Elsevier)*, *Scielo* e *Adsaude*, com a estratégia de busca: “*noise pollution*” AND “*urban health*” AND “*urban noise control*” AND “*public policy*”. Em ambas as bases, a maioria dos artigos encontrados são de revistas/periódicos, seguido de artigos de revisão, artigos em congressos e outras categorias, como mostra o gráfico da Figura 10 a seguir.

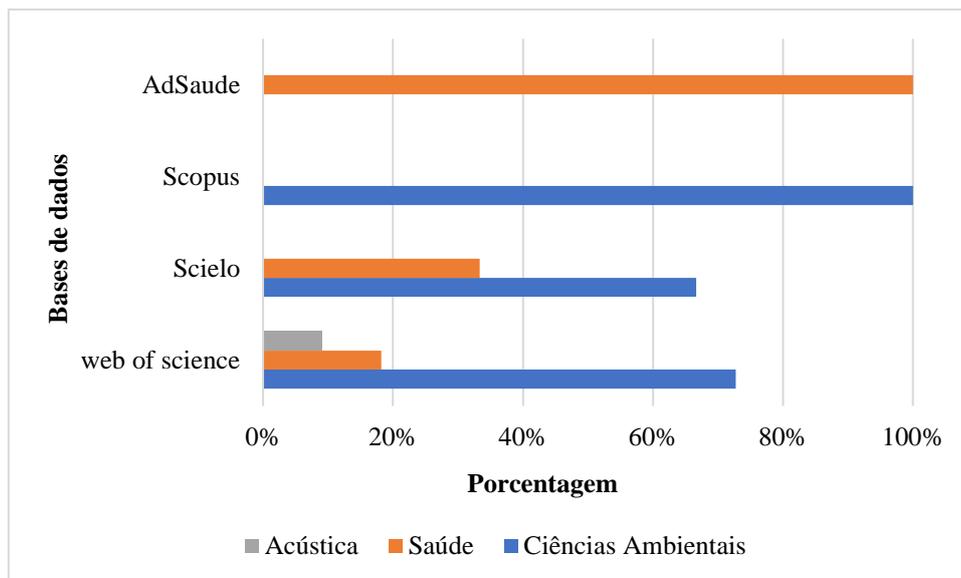


**Figura 10** - Principais tipos de publicações encontradas a partir da busca *“noise pollution”* AND *“urban health”* AND *“urban noise control”* AND *“public policy”*. Fonte: Autora, 2022.

A partir da seleção dos artigos foi possível realizar uma análise do agrupamento da produção científica por áreas comuns. Na base Adsaude todos os artigos encontrados (100%) foram da área de saúde, ao contrário da Scopus que teve todos os artigos (100%) correspondentes à área de ciências ambientais. Nas bases *Scielo* e *Web of Science*, a maioria dos artigos foram da área de ciências ambientais, com 67% e 73% respectivamente (Figura 11 e Figura 12).



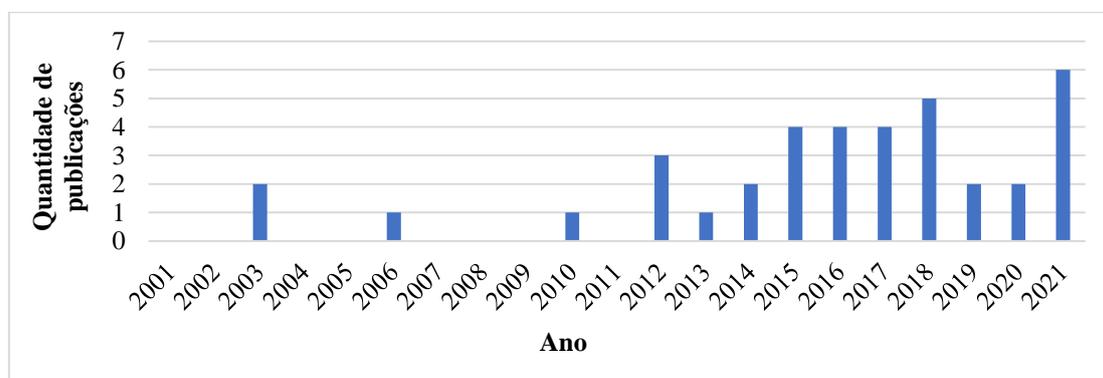
**Figura 11** - Principais áreas abordadas nas publicações, encontradas a partir da busca *“noise pollution”* AND *“urban health”* AND *“urban noise control”* AND *“public policy”*. Fonte: Autora, 2022.



**Figura 12** – Distribuição das publicações por áreas comuns e por base de dados, encontradas a partir da busca “noise pollution” AND “urban health” AND “urban noise control” AND “public policy”. Fonte: Autora, 2022.

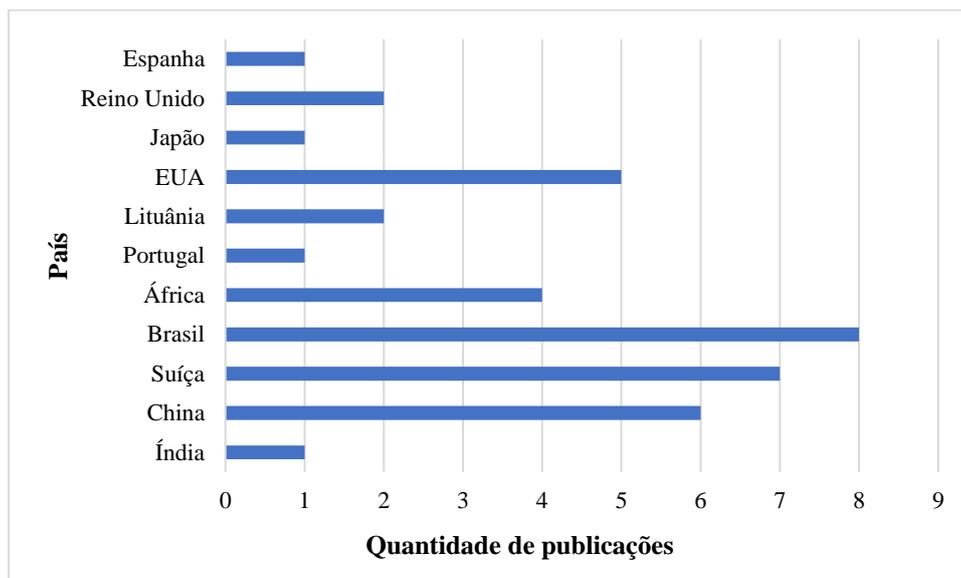
Por estratégia de busca (artigos publicados após o Estatuto da Cidade – *Lei 10.257/2001*) e critério adotado (publicações feitas de 2001 até 2021), a maioria dos artigos encontrados data do ano 2021 (Figura 13). Nota-se que as publicações tem uma distribuição bem irregular no horizonte temporal considerado, com falta de publicações relacionadas ao parâmetro de busca em vários anos, destacando o período de 2007 até 2009. Posteriormente, observa-se um salto de publicações no ano de 2012, que volta a cair até o ano 2014, que se inverte novamente no ano de 2015 e volta a crescer com novas publicações.

A partir de 2015, sabe-se do acontecimento da pandemia de Covid-19, efeito também que atingiu as publicações, com uma brusca redução. *Voltando a crescer de maneira acentuada no ano de 2021*, chegando ao ápice de publicações realizadas nessa temática.



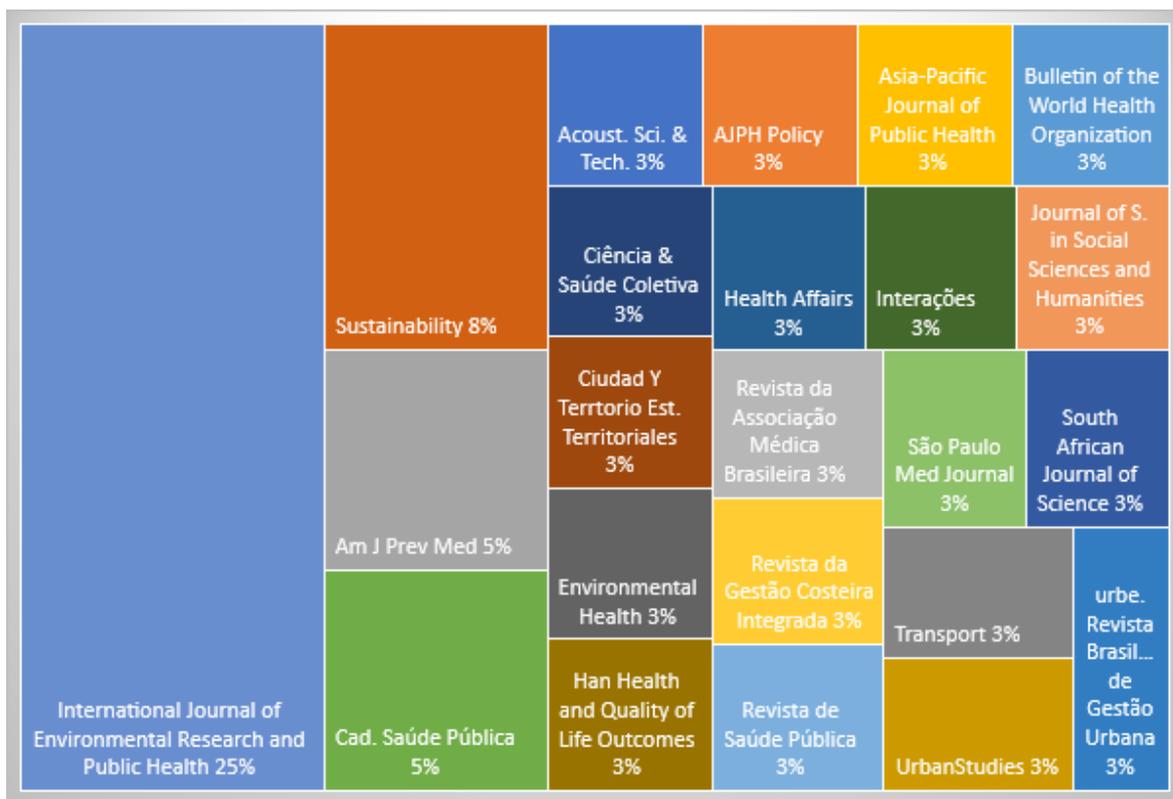
**Figura 13-** Número de publicações por ano encontradas a partir da busca “noise pollution” AND “urban health” AND “urban noise control” AND “public policy”. Fonte: Autora, 2022.

Em relação aos resultados encontrados nas bases de dados consultadas, no que diz respeito ao país de publicação dos documentos científicos, o Brasil detém maior número de publicações, seguido da Suíça e em terceiro lugar a China (Figura 14). Nota-se uma tendência de publicações em revistas nacionais, devido à grande importância dada à temática poluição sonora e medidas de controle, porém é importante salientar que a indicação do país que consta no gráfico é referente ao país de origem do periódico, não sendo necessariamente um estudo realizado no país.



**Figura 14** - Publicações por países encontradas a partir da busca “*noise pollution*” AND “*urban health*” AND “*urban noise control*” AND “*public policy*”. Fonte: Autora, 2022.

Os documentos encontrados foram publicados em diversos periódicos/revistas, sendo um quarto das publicações (25,0%) feitas no *International Journal of Environmental Research and Public Health* (Fator de impacto: 3.390) e 7,9% na *Sustainability* (Fator de impacto 3.251), os demais estão distribuídos conforme o gráfico (Figura 15).



**Figura 15-** Publicações por Periódicos/Revistas encontradas a partir da busca “noise pollution” AND “urban health” AND “urban noise control” AND “public policy”. Fonte: Autora, 2022.

#### 4.2.3.2. Resultados dos artigos selecionados na revisão

Das publicações encontradas nas bases de dados, o trabalho de Ali e Tamuray (2003) realizou medições de ruído do tráfego na cidade do Cairo, capital do Egito, com o intuito de investigar se os níveis de ruído são condizentes com a legislação local e a partir de restrições impostas aos veículos verificou-se que os níveis de ruído diminuíram em todos os locais da cidade.

O monitoramento do ruído do tráfego foi feito para 23 pontos localizados em diferentes zonas da cidade (áreas residenciais, turísticas, mistas, centrais e industriais) em lugares selecionados em rodovia, via arterial, coletora e estradas locais. A coleta de dados foi realizada no ponto mais crítico (próximos à fachada), com auxílio um medidor de nível de som de precisão do tipo ONO SOKKI LA-5120, intervalo de tempo considerado a cada 10 minutos e medições realizadas em dias úteis de 7h até 21h.

Foram adotadas restrições para melhorar as condições ambientais como ausência de buzinas, ausência de buzinas e caminhões, e ausência de buzinas, caminhões e ônibus. Novas medições foram realizadas para comparar ambas as situações.

Os resultados (sem restrições) encontrados por Ali e Tamuray (2003), para as zonas da cidade, indicam que em 91,3% dos locais selecionados apresentaram durante o dia níveis sonoros superiores a 65 dB, onde o limiar de agravos à saúde impostos pela lei ambiental do país é de 66-70 dB. Outro dado alarmante é que mais de 70% dos locais medidos durante o dia apresentaram LAeq superiores a 70 dB, em 52,1% a população está exposta a níveis superiores a 75 dB.

Nas rodovias e vias da cidade esses valores são ainda piores, onde o mínimo encontrado foi de 72,9 dB e o valor mais crítico foi de 85,7 dB correspondente às rodovias.

Outras medições foram realizadas, desta vez com restrições de circulação de caminhões e ônibus e com sinais indicando a proibição do uso de buzinas. Os resultados foram surpreendentes, atingindo valores máximos de redução nos locais medidos de 9,4 dB e 10,8 dB no centro da cidade. Em uma área industrial a redução chegou a 4,8 dB com restrição apenas de buzina e de 7,6 dB quando era proibida a circulação de ônibus e caminhões.

Os autores concluíram que viver em áreas extremamente ruidosas causam danos à saúde e que as áreas centrais da cidade eram as mais barulhentas. A adoção de medidas de controle pode colaborar com a redução do ruído em escala considerável, adequando os níveis de ruído aos níveis estabelecidos por lei.

Para Cirianni e Leonardi (2006) a propagação de veículos pesados em estradas com infraestrutura inadequada eleva os riscos para a saúde e segurança pública, reduzindo a mobilidade e aumentando os níveis de poluição. Os autores propuseram ações de controle como políticas de estacionamento, desencorajando os veículos a estacionarem na região central através de instituição de Zonas de Trânsito Controladas.

Os autores acreditam que o pagamento do estacionamento em regiões sobrecarregadas pelo tráfego rodoviário, como áreas centrais, pode contribuir como uma ferramenta eficaz de gestão do tráfego, implicando na redução do ruído urbano. Todavia é necessário que haja uma política integrada de transportes, com investimentos em transportes públicos coletivos e requalificação de ciclovias e calçadas.

O estudo de Cirianni e Leonardi (2006) foi desenvolvido observando as diretrizes do Plano de Transporte Urbano da cidade de Villa S. Giovanni, promovendo ações para redução do congestionamento e da poluição, aumentando a qualidade urbana. Foi realizado um diagnóstico da cidade para comparar após a implantação das medidas de controle. Em conclusão os autores acreditam que a otimização do controle do tráfego está

diretamente relacionada com a adoção de políticas específicas de estacionamento.

Suriano, Souza e Silva (2015) propuseram estudar os níveis de exposição ao ruído para a população de São Carlos (SP) e contribuir com uma metodologia brasileira, permitindo a rápida identificação de áreas críticas, por meio do mapeamento acústico, para facilitar o estabelecimento de ações prioritárias.

Para o estudo as autoras selecionaram três corredores de tráfego relevantes no município de São Carlos e realizaram medições dos níveis de pressão sonora, utilizando o equipamento Analyser 2270-L (tipo Hand-Held) e composição do tráfego (veículos leves e pesados). As medições foram validadas através do modelo francês (NMPB Routes-2008), por meio de simulação computacional utilizando o software CADNA-A (v.4.1). As autoras apontam que a entrada de dados utilizando os níveis sonoros geram resultados mais precisos, do que quando a entrada é feita com base na contagem do tráfego.

Como resultado, a área de estudo apresenta valores muito superiores ao estabelecido pelas normas vigentes, sendo a classificação de 65 a 70 dB representando cerca de 65,3% da área no período da manhã e 68,3% à tarde. O estudo investigou também a quantidade de pessoas expostas aos níveis de ruído, sendo mais de 70% da população exposta à níveis maiores que 65 dB (SURIANO; SOUZA; SILVA, 2015).

Em síntese as autoras apontam cinco regiões prioritárias, que necessitam de ações mitigadoras, destacando a importância das políticas públicas nesse sentido de atenuar o ruído advindo do tráfego de veículos, inclusive essas regiões da cidade são consideradas dentro do Plano Diretor, como regiões de adensamento, gerando impacto no aumento do tráfego rodoviário e conseqüentemente do ruído.

Bressane et al. (2016) propuseram o desenvolvimento de um sistema de apoio à avaliação dos impactos pela poluição sonora (SIPS) sobre a saúde da população para a cidade de Rio Claro (SP). As variáveis de entrada foram o nível sonoro equivalente, o índice de ruído veicular e o diagnóstico participativo.

Para as medições sonoras foi utilizado um medidor de pressão sonora digital da marca Instrutherm (modelo DEC-470). Foram coletados dados para 35 pontos distribuídos na malha territorial da cidade.

O diagnóstico foi baseado em entrevistas com preenchimento de formulários, onde 66,4% da população considera que a poluição sonora gera impactos à saúde. Os autores constataram também que 60% da área analisada os níveis de ruído estavam entre 60 e 70 dB e 40% entre 70 e 80 dB.

Amorim et al. (2017) avaliaram os impactos da implantação do Veículo Leve sobre Trilhos (VLT) no ruído ambiental, na cidade de Cuiabá (MT) através de simulação computacional. O estudo coletou dados da composição do tráfego, do diagnóstico do ruído ambiental antes da implantação do VLT, através da medição dos níveis de pressão sonora com equipamentos da marca Minipa (modelo MSL1325) e Instrutherm (modelo DEC-430).

Foram gerados mapas acústicos simulando a implantação do VLT, com o software SoundPlan, considerando uma redução de 30% da frota veicular após a implantação. O diagnóstico apontou que após a instalação do VLT, mesmo com a redução da frota veicular, os níveis de pressão sonora ficariam acima de 65 dB, o ruído de fundo aumentaria. Outras simulações foram realizadas, prevendo a adoção de políticas de mobilidade, onde os resultados apontaram reduções da ordem de 4,15 dB.

Um estudo-piloto proposto por Magioli e Torres (2018) objetivou a adoção de ações integradas de engenharia urbana e conforto ambiental acústico com ações urbanísticas e setoriais, no Campus da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Mapas de ruído foram gerados para auxiliar na análise dentro do Campus, com o auxílio da ferramenta CadnaA. Os resultados apontaram que a maior parte do Campus estava exposta a níveis superiores a 60 dB.

Os autores destacaram a importância de usar o mapa de ruído como ferramenta para a tomada de decisão, auxiliando principalmente no apoio, diagnóstico e ações de planejamento. Em conclusão Magioli e Torres (2018) fazem uma crítica ao Plano Diretor da UFRJ que não inclui em suas diretrizes, políticas voltadas ao controle e gestão do ruído dentro do Campus, porquanto não existirem integralidade dos modais, é necessário criar mecanismos de redução da poluição sonora.

Semelhante a Bressane et al. (2016), Picaut et al. (2021) desenvolveram um aplicativo de celular, o NoiseCapture, para realizar medições acústicas em um período de tempo menor, por exemplo durante uma caminhada, com potencial de coleta de dados muito maior, onde o usuário carregaria o celular na mão e após a coleta submetesse os dados a um servidor para formar um banco de dados. Os resultados seriam expressos em forma de um mapa de ruído.

O aplicativo encontra-se em operação e já registrou a participação de mais de 70 mil usuários, com um banco de dados acumulados de mais de 50 milhões de pontos medidos, distribuídos em 204 países.

Por último, o estudo de Yildirim, Allen e Albrigh (2019) investigou a relação

entre os atributos dos desenvolvimentos orientados ao trânsito (TODs) e os níveis de pressão sonora, que embora promovam ambientes com melhor infraestrutura, com o provimento de estações e instalações de modais, os mesmos ameaçam a saúde da população com o aumento da poluição sonora.

#### 4.2.5. Conclusões

A revisão sistemática da literatura permitiu investigar as ferramentas de controle e gestão que são usadas, ou que deveriam ser usadas, para conter o problema da poluição sonora no ambiente urbano.

Com base nas produções científicas encontradas é possível afirmar que muitas são as ferramentas que possibilitam a investigação das fontes de ruído urbana, bem como realizar diagnósticos das cidades, de maneira rápida, fácil e efetiva, auxiliando os gestores municipais na tomada de decisão.

Para facilitar o entendimento e apresentar as ferramentas que foram encontradas nesta revisão, foi proposto um quadro síntese (Quadro 11).

**Quadro 11** - Síntese das Ferramentas de Gestão e Controle da Poluição Sonora, encontradas a partir da Revisão Sistemática da Literatura.

Controle	País	Gestão	País
Medição de tráfego de veículo com intervenções no ambiente (ausência de buzinas, ausência de buzinas e caminhões e ausência de buzinas, caminhões e ônibus)	Egito	Mapeamento Acústico feito por meio de simulação computacional (entrada de dados por contagem de veículos e por medição de níveis de pressão sonora)	Brasil
Políticas de estacionamento (Zonas de Trânsito Controladas)	Itália	Desenvolvimento de um Sistema de apoio à avaliação dos impactos pela poluição sonora (SIPS)	Brasil
		Mapeamento acústico para avaliar a implantação de VLT no ruído ambiental através de simulação computacional	Brasil
		Mapeamento acústico para avaliar níveis de pressão sonora no campus da UFRJ	Brasil
		Aplicativo de celular que faz medições em tempo real e gera mapas de ruído	Vários países

Esta revisão permite esclarecer que é possível se atentar aos problemas ocasionados pela poluição sonora diariamente, e portanto, trazer essa discussão para o planejamento territorial é de suma importância para a construção de espaços saudáveis e de cidades mais resilientes, incorporando no diálogo de combate à poluição sonora as ferramentas que podem auxiliar na tomada de decisões, por parte dos gestores municipais.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Esta dissertação teve o objetivo de investigar se os Planos Diretores das capitais do sudeste brasileiro, elaborados a partir do ano 2001, tem se atentado para a atenuação do ruído e quais ferramentas de gestão e controle do ruído estão sendo implantadas no Brasil e em outros países.

A atual situação das normas brasileiras permite afirmar que existe um grande desafio dos municípios em elaborar diretrizes efetivas no combate da poluição sonora nas cidades. A dificuldade de interpretação e aplicabilidade das normas tornam esse objetivo ainda mais distante. Todavia, a capital Vitória pode ser considerada um exemplo de norma de combate à poluição sonora a ser seguida, ainda com falhas, pela perspectiva da análise empreendida, porém mais próxima de ser efetiva.

Quanto à revisão da literatura em busca de ferramentas de controle e gestão da poluição sonora, é possível afirmar que muito se tem feito para tentar resolver este problema. Muitas são as ferramentas, que fogem do convencional, para serem utilizadas como uma política de tomada de decisão na criação de medidas de controle de ruídos.

Em relação às dificuldades para o desenvolvimento do trabalho, destaco aqui a etapa de levantamento dos dados e investigação das normas, em especial da cidade de São Paulo, onde o fluxo de informações foi maior.

Ressalta-se uma das propostas centrais deste estudo que é a de contribuir para o início de um novo olhar e abertura de um diálogo mais próximo com os gestores municipais, na tentativa de estabelecer um caminho que priorize a saúde das pessoas por meio do controle do ruído urbano, área de grande conflito de interesses na gestão urbana.

Por fim, sugere-se como trabalhos futuros estudar as normas das capitais de outras regiões e sugerir ferramentas que possam auxiliar no combate à poluição sonora.

## 7. REFERÊNCIAS

- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.151: Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas – Aplicação de uso geral. Rio de Janeiro, p. 25. 2019. Versão corrigida 2020.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.152: Níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações. Rio de Janeiro, p. 22. 2017. Versão corrigida 2020.
- ALDANA, A. M. R. et al. Estrategia de Intervención Comunitaria para potenciar conocimientos acerca de la contaminación acústica. *Revista Médica Granma*, Campechuela, v. 1, n. 24, p. 102-118, jan. 2020.
- AMARAL, E. F. L.; BRITO, F.; HORTA, C. J. G. A urbanização recente no Brasil e as aglomerações metropolitanas. *rev. Open Science Framework Preprints*, 2018.
- ANDERSEN, Z. J. et al. Long-term exposure to road traffic noise and incidence of breast cancer: a cohort study. *Breast Cancer Res*, v. 20, n. 119, 2018.
- ARAÚJO, C. C. R.; GUIMARÃES, A. C. A.; MEYE, C. R.; BOING, L.; RAMOS, M. O.; SOUZA, M. C.; PARCIAS, S. R. Influência da idade na percepção de finitude e qualidade de vida. *Cien Saude Colet*, 18(9):2497-2505, 2013.
- ARAÚJO, T. C. d’A. Principais marcos históricos mundiais da educação ambiental. *Redação Ambiente Brasil*. 2007. Disponível em: <<https://noticias.ambientebrasil.com.br/artigos/2007/09/11/33350-principais-marcos-historicos-mundiais-da-educacao-ambiental.html>>. Acesso em: jan. 2022.
- ARIADNE. Base de Dados Ariadne. Metodologia da pesquisa. Disponível em: <<http://www2.fe.usp.br/~ariadne/metodologia.pdf>>. Acesso em: jan. 2022.
- BABISCH, W.; BEULE, B.; SCHUST, M.; KERSTEN, N.; ISING, H. Traffic Noise and Risk of Myocardial Infarction. *Epidemiology*, 16(1):33-40, 2005.
- BALZAN, K. L. Avaliação do ruído de tráfego veicular em área central de Chapecó – SC. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.
- BELO HORIZONTE. Lei nº 11.181, de 8 de agosto de 2019. Aprova o Plano Diretor do Município de Belo Horizonte e dá outras providências. Belo Horizonte, 2019.
- BELO HORIZONTE. Lei nº 9505, de 23 de janeiro de 2008. Dispõe sobre o controle de ruídos, sons e vibrações no município de Belo Horizonte e dá outras providências. Belo Horizonte, 2008.
- BERGLUNG, B.; LINDVALL, T. Community Noise (Document prepared for the World Health Organization) Stockholm University and Karolinska Institute, 1995.
- BISTAFA, S. R. *Acústica Aplicada ao Controle do Ruído*. São Paulo: Edgard Blücher, 2006.
- BISTAFA, S. R. *Acústica Aplicada ao Controle do Ruído*. 2ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2011.
- BISTAFA, S. R. *Acústica Aplicada ao Controle do Ruído*. 3ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2018.

BORGES, K.M.; SILVA, T. M. C. Poluição Sonora na Cidade de Cuiabá/MT: Responsabilidade Criminal. UNIVAG. 2019. Disponível em: <<https://www.repositoriodigital.univag.com.br/index.php/rep/article/view/1396>>. Acesso em: março 2022.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília. 1988. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/antigos/d99274.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/antigos/d99274.htm)>. Acesso em: set. 2021.

BRASIL. Lei n. 8.080, de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Diário Oficial da União 1990.

BRASIL. Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990. Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências. Brasília. 1990a. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/antigos/d99274.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/antigos/d99274.htm)>. Acesso em: set. 2021.

BRASIL. Decreto-lei nº 3.688, de 3 de outubro de 1941. Lei das Contravenções Penais. Brasília. 1941. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1940-1949/decreto-lei-3688-3-outubro-1941-413573-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em out. 2021.

BRASIL. Lei n. 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Diário Oficial da União 2001.

BRASIL. Lei nº 6.803, de 2 de julho de 1980. Dispõe sobre as diretrizes básicas para o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição, e dá outras providências. Brasília. 1980. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6803.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6803.htm)>. Acesso em out. 2021.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília. 1981. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm)>. Acesso em out. 2021.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 002, de 08 de março de 1990. 1990c. Brasília.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 1, de 08 de março de 1990. Dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política. 1990b. Brasília.

BRASIL. Política Nacional de Promoção da Saúde (PNPS). Anexo I da Portaria de Consolidação nº 2, de 28 de setembro de 2017, que consolida as normas sobre as políticas nacionais de saúde do SUS. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2018, 40 p., ISBN 978-85-334-2670-2. Disponível em: <[https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica\\_nacional\\_promocao\\_saude.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_promocao_saude.pdf)>. Acesso em: mai. 2022.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Você promove saúde?. Brasil, 2022. Disponível em: < <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-brasil/eu-queiro-me-exercitar/noticias/2022/voce-promove-saude>>. Acesso em: abril 2022.

BRÜEL; KJÆ. Environmental noise. Denmark: Brüel & Kjær Sound & Vibration Measurement A/S, 2000. 65p.

CAMPOS, M. Região Sudeste. Mundo Educação, 2022. Disponível em: <[https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/regiao-sudeste.htm#:~:text=Gent%C3%ADlico%3A%20Sudestino.,km%C2%B2%20\(IBGE%2C%202010\).](https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/regiao-sudeste.htm#:~:text=Gent%C3%ADlico%3A%20Sudestino.,km%C2%B2%20(IBGE%2C%202010).>)>. Acesso em: jun. 2022.

CARVALHO, R. P. Acústica Arquitetônica. 2.ed. – Brasília: Thesaurus, 2010. 238p.

CLARK, C.; CRUMPLER, C.; NOTLEY, H. Evidence for Environmental Noise Effects on Health for the United Kingdom Policy Context: A Systematic Review of the Effects of Environmental Noise on Mental Health, Wellbeing, Quality of Life, Cancer, Dementia, Birth, Reproductive Outcomes, and Cognition. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 2020, 17(2).

COSTA, Cláudia; LOUREIRO, Adriana; SANTANA, Paula. Os Sistemas de Informação Geográfica e o Planejamento Urbano Saudável na Amadora. *Revista do departamento de Geografia – USP*, vol. Especial Cartogeo, 2014, p. 368-389.

CRUZ, M. V. Lei de Mapeamento Acústico da Cidade de São Paulo: Ordenamento Urbano e a Gestão do Ruído. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo. São Paulo, 2018.

CTE. Centro de Tecnologia de edificações. 2022. Conforto ambiental: a importância da arquitetura aliada ao bem-estar. 2022. Disponível em: <[https://cte.com.br/blog/sustentabilidade/conforto-ambiental/#:~:text=deveria%20adot%C3%A1%2Dlo.-,Conceito%20de%20conforto%20ambiental,e%20visual%20de%20uma%20casa.](https://cte.com.br/blog/sustentabilidade/conforto-ambiental/#:~:text=deveria%20adot%C3%A1%2Dlo.-,Conceito%20de%20conforto%20ambiental,e%20visual%20de%20uma%20casa.>)>. Acesso em: mai. 2022.

DIAS, A. et al. Ambiente urbano como promotor da saúde: aplicação do Índice de Bem-Estar Urbano na cidade de Conchal-SP, Brasil. n. 8. rev. *Arquis UR Revista*. São Paulo, 2015, 14p.

DIREITO ambiental e socioambientalismo I [Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI/UnB/UCB/IDP/UDF; Coordenadores: Belinda Pereira da Cunha, Fernando Antonio De Carvalho Dantas, Maria Nazareth Vasques Mota – Florianópolis: CONPEDI, 2016.

DUARTE, Fábio. Planejamento Urbano. 2ª Ed. Ibplex, 2007.

DW. Made for Mindes. OMS recomenda limites de exposição à poluição sonora. 2018. Disponível em: < <https://www.dw.com/pt-br/oms-recomenda-limites-de-exposi%C3%A7%C3%A3o-%C3%A0-polui%C3%A7%C3%A3o-sonora/a-45831111>>. Acesso em: nov 2021.

EL DIB, R. P.; ATALLAH, A. N.; ANDRIOLO, R. B.; SOARES, B. G. O.; VERBEEK, J. A systematic review of the interventions to promote the wearing of hearing protection. *Sao Paulo Med. J.*; 125(6): 359-361, 2007.

ERIKSSON, C.; NILSSON, M.E.; PERSHAGEN G. Environmental noise and health – Current knowledge and research needs. Stockholm: Stockholm University; 2013.

ESTEVAM, G. D. Poluição sonora e seus efeitos na saúde humana: Estudo da região metropolitana de Campinas. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade São Francisco: Campinas, 2013.

FARIAS, T. Análise jurídica da poluição sonora, Revista eletrônica Jusbrasil, artigo publicado em jan. 2007. Disponível em: . Acesso em 20 mai. 2018.

FARIAS, T. Poluição sonora, maior na temporada de férias, ultrapassa questão de gosto. Consultor Jurídico, 2017. Disponível em: < [FIORILLO, C. A. P. Curso de direito ambiental brasileiro. 20ª ed. São Paulo: Saraiva, 2020. p. 252.](https://www.conjur.com.br/2017-dez-23/ambiente-juridico-poluicao-sonora-aumenta-temporada-ferias#:~:text=concorrente%5B2%5D.-,O%20artigo,responsabilizada%20administrativa%2C%20c%20C%ADvel%20e%20criminalmente.> . Acesso em: mar. 2022.</p></div><div data-bbox=)

GEHL, Jan. Cidades Para Pessoas. Tradução Anita Di Marco, 2ª ed. São Paulo, Perspectiva, 2013.

GERGES, S. N. Y. Ruído: fundamentos e controles. Florianópolis: S. N. Y. Gerges, 2000.

GIANNINI, C. F.; MONTEIRO, P. J. M.; GERMANO, T.; OLIVEIRA, L.D.; SOARES, P. F. Avaliação do Ruído Ambiental: Monitoramento e Caracterização do Ruído de Fundo em Maringá. In: EPCC Encontro Internacional de Produção Científica, VII., 2011, Maringá/PR. Anais eletrônicos [...] Maringá: CESUMAR, 2011. p. 1 - 6.

GUARNIERI, Jussara Conceição. Convergências das Políticas de Planejamento Urbano e Saúde na Construção de Espaços Urbanos Saudáveis. 2013. 122 f. Dissertação de Mestrado em Arquitetura, Tecnologia e Cidade – Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2013.

GUEDES, I. C. M.; BERTOLI, S. R.; ZANNIN, P. H. T. Influence of urban shapes on environmental noise: A case study in Aracaju — Brazil, **Sci Total Environ** (2011), doi:10.1016/j.scitotenv.2011.10.018.

GUIMARÃES, S. T. L. Nas trilhas da qualidade: algumas idéias, visões e conceitos sobre a qualidade ambiental e de vida... Geosul, Florianópolis, v. 20, n. 40, p 7-26, 2005.

HALONEN; J.L.; VAHTERA, J.; STANSFELD, S.; YLI-TUOMIT; SALO, P.; PENTTI, J.; KIVIMAKI, M.; LANKI, T. Associations between Nighttime Traffic Noise and Sleep: The Finnish Public Sector Study. *Environ Health Perspect* 2012; 120(10):1391-1396.

HARVEY, D. Condição Pós-Moderna. São Paulo: Edições Loyola, 2009.

HEGEWALD et al. Breast cancer and exposure to aircraft, road, and railway-noise: a case-control study based on health insurance records. *Scand J Work Environ Health*, v. 43, n. 6, p. 509-518, 2017.

IBAMA. Portaria MINTER nº 92 de 19 de junho de 1980. Estabelece padrões, critérios relativos a emissão de sons e ruídos. Brasília. 1980. Disponível em: <[http://www.mpgo.mp.br/portalweb/hp/9/docs/portaria\\_minter.pdf](http://www.mpgo.mp.br/portalweb/hp/9/docs/portaria_minter.pdf)>.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE atualiza dados geográficos de estados e municípios brasileiros. Geociências, 2022. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/33079-ibge-atualiza-dados-geograficos-de-estados-e-municipios-brasileiros-2>>. Acesso em: jun. 2022.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estimativas de população publicadas no DOU. IBGE, 2021. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?=&t=resultados>>. Acesso em: jun. 2022.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 1940/2000; e Sinopse do Censo Demográfico 2010. In: IBGE. Sidra: sistema IBGE de recuperação automática. Rio de Janeiro, 2011.

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, n. 118, março/ 2003 p. 189-205. 2003.

JAKOVLJEVIĆ, B.; BELOJEVIĆ, G.; PAUNOVIĆ, K.; STOJANOV, V. Road Traffic Noise and Sleep Disturbances in an Urban Population: Cross-sectional Study. *Croat Med J* 2006; 47(1):125-133.

JORDÃO FILHO, R. S.; OLIVEIRA, T. S. M. Planejamento e Sustentabilidade Urbana. *Caderno Organização Sistêmica*, vol. 3, n. 2, 2013.

KESSLER F. M. Community noise. In: CROCKER, M. J.; KESSLER, F. M. Noise and noise control. Flórida: CRC press, 1982.

LI, A.; MARTINO, E.; MANSOUR, A.; BENTLEY, R. Enviromental Noise Exposure and Mental Health: Evidence From a Population-Based Longitudinal Study. *American Journal of Preventive Medicine*. Abril, 2022.

LIBÓRIO, D. C.; NELSON JÚNIOR, S. Princípios e instrumentos de política urbana. Enciclopédia jurídica da PUC-SP. Celso Fernandes Campilongo, Alvaro de Azevedo Gonzaga e André Luiz Freire (coords.). Tomo: Direito Administrativo e Constitucional. Vidal Serrano Nunes Jr., Maurício Zockun, Carolina Zancaner Zockun, André Luiz Freire (coord. de tomo). 1. ed. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2017. Disponível em: <<https://enciclopediajuridica.pucsp.br/verbete/76/edicao-1/principios-e-instrumentos-de-politica-urbana>>. Acesso em: fev. 2022.

LIMA, A. G. M.; CARVALHO, E. G. Poluição sonora no meio ambiente urbano – Caso Centro de Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil. *REDE – Revista Eletrônica do PRODEMA* 2010; 5(2):69-87.

LIMA, J. C.; SILVA, J. T.; OLIVEIRA, S. R. S.; BARBOSA, R. V. R. Clima urbano e poluição sonora: panorama da produção científica entre os temas (1977 a 2020). In: CONGRESSO ARAGUAIENSE DE CIÊNCIAS EXTA, TECNOLÓGICA E SOCIAL APLICADA, 2020, Santana do Araguaia. Anais... Santana do Araguaia: II CONARA 2020.

- MARICATTO, E.; COLOSSO, P.; COMARÚ, F. A. Um projeto para as cidades brasileiras e o lugar da saúde pública. Rio de Janeiro: Saúde Debate, v. 42, n. especial 3, p. 199-211, 2018.
- MEADOWS, D. D. H. Limites do crescimento. Um relatório para o projeto do Clube de Roma. São Paulo: Perspectiva, 1973.
- MEDEIROS, R. Evolução das Tipologias e Categorias de Áreas Protegidas no Brasil. Ambiente & Sociedade, Volume IX. 25p., 2006.
- MENDES, R. Patologia do trabalho. Rio de Janeiro: Atheneu, 1995.
- MENDES, E. V. As políticas de saúde no Brasil nos anos 80: a conformação da reforma sanitária e a construção da hegemonia do projeto neoliberal in: Distrito Sanitário: O processo social de mudanças das práticas sanitárias do Sistema Único de Saúde. 4ª ed. Editora HUCITECABRASCO. São Paulo - Rio de Janeiro, 1999.
- MORAES, E.; NEYLA, L. Mapa Acústico de Belém. In: ENCAC 2005. Maceió, Alagoas: 2005.
- MURGEL. Fundamentos de Acústica Ambiental. Editora SENAC, São Paulo, 2007.
- NIH. NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH. How is Sound Measured?. 2019. Disponível em: <https://www.noisyplanet.nidcd.nih.gov/have-you-heard/how-is-sound-measured>. Acesso em: jul 2021.
- NAVAI, M. VEITCH, J. A. Acoustic Satisfaction in Open-Plan Offices: Review and recommendations. Acoustic Satisfaction Review, [s.l.], [s.p.], jan. 2003.
- NEVES, A. C. Conceito Ampliado de Saúde em tempos de pandemia. Poliética. São Paulo, v.9, n.1, pp. 78-95, 2021.
- NIEMEYER, M. L. A. Conforto Acústico e Térmico, em situação de verão, em Ambiente Urbano: uma proposta metodológica. 2007. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Coordenação dos Programas de Pós-Graduação de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.
- NOGUEIRA, M. J. G.; ALMASSY JUNIOR, A. A. O que é Poluição Sonora?. Série Socializando Saberes. Silêncio! Poluição Sonora é crime. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Bahia, 2020. Disponível em: <[https://www2.ufrb.edu.br/petsocioambientais/images/Polui%C3%A7%C3%A3o\\_Sonora.pdf](https://www2.ufrb.edu.br/petsocioambientais/images/Polui%C3%A7%C3%A3o_Sonora.pdf)>. Acesso em: mai. 2022.
- NORTHRIDGE, Mary E.; SCLAR, Elliott. A Joint Urban Planning and Public Health Framework: Contributions to Health Impact Assessment. Rekindling Health Care Reform. Peer Reviewed. American Journal of Public Health, v. 93, n. 1, 2003.
- NUNES, M. F. O.; DORNELLES, G. T.; SOARES, I. N. Medidas de atenuação do ruído de tráfego urbano para conforto acústico em áreas residenciais. In: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 8., 2000, Salvador. Anais... Salvador: ENTAC, 2000. 484 p.
- OLIVEIRA, I. C. E. Estatuto da cidade: para compreender.../Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Administração Municipal.IBAM/DUMA, 2001.

OLIVEIRA, P. F.; FRANÇA, D. C.; MOR, R. O nível de ruído nas unidades de terapia intensiva neonatal e seus efeitos. *Rev. CEFAC*. 5 (4): 367-72. 2003.

OMS (World Health Organization). Burden of Disease from Environmental Noise. Quantification of healthy life years lost in Europe. WHO. Escritório Regional para a Europa. Copenhague, Dinamarca. 2011. 106 pp. Disponível em: <WHO/Europe | Publications - Burden of disease from environmental noise. Quantification of healthy life years lost in Europe>. Acesso em: ago 2021.

OMS (World Health Organization). Constitution of the World Health Organization. Basic Documents. WHO. Genebra. 1946. Disponível em: <[http://www.who.int/governance/eb/who\\_constitution\\_en.pdf](http://www.who.int/governance/eb/who_constitution_en.pdf)>. Acesso em: ago 2021.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. ONU. A ONU e o meio ambiente. 2020. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91223-onu-e-o-meio-ambiente>. Acesso em: ago. 2021.

OUIS, D. Annoyance from road traffic noise: a review. *Journal of Environmental Psychology*, 21, p. 101– 120, 2001.

PARTIDÁRIO, M.R.; JESUS, J.. Fundamentos da Avaliação do Impacte Ambiental. Lisboa: Universidade Aberta, 2003.

PAZ, E. C.; FERREIRA, A. M. C.; ZANNIN, P. H. T. Estudo comparativo da percepção do ruído urbano. *Revista de Saúde Pública*, [s.l.], v. 39, n. 3, p.467-472, jun. 2005.

PENA, Rodolfo F. Alves. Conferências sobre meio ambiente. Brasil Escola. Disponível em: Acesso em: mai. 2021.

PEREIRA, R. R. Plano diretor como instrumento para promoção da saúde: um estudo de caso em Nova Friburgo (RJ). *Revista Baiana de Saúde Pública*, v. 34, n. 3, p. 612 – 622, 2010.

PEREIRA, P. S.; BRITO, A. M. Controle ambiental. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará. Ceará, 2012.

PONTING Clive. Uma história verde do mundo. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1995.

POZZER, T.; HOLTZ, M.; PIERRARD, J. F. Mapa piloto da cidade de São Paulo. In: XXVIII Encontro da Sociedade Brasileira de Acústica. Porto Alegre: 2018.

RAGETTLI, M. S.; GOUDREAU, S.; PLANTE, C.; PERRON, S.; FOURNIER, M.; SMARGIASSI, A. Annoyance from road traffic, trains, airplanes and from total environmental noise levels. *International Journal Of Environmental Research And Public Health*, [s.l.], v. 13, n. 1, p.90-102, 29 dez. 2015.

RAMALHO, J. A. N. Denúncias de poluição sonora: um estudo das repercussões da pandemia de Covid-19 na percepção do ruído na cidade do Natal/RN. Trabalho Final de Graduação. 2021. 71 f. Universidade Federal do Rio Grande do Norte: Natal, 2021.

RECIO, A. et al. The short-term association of road traffic noise with cardiovascular, respiratory, and diabetes-related mortality. *Environ Res.*, v. 150, p. 383-390, 2016.

REZENDE, D. A.; CASTOR, B. V. J. Planejamento estratégico municipal: empreendedorismo participativo nas cidades, prefeituras e organizações públicas. 2. ed.

Rio de Janeiro: Brasport, 2006. RIBEIRO, A. M. D., CÂMARA, V. M. Perda auditiva neurossensorial por exposição continuada a níveis elevados de pressão sonora em trabalhadores de manutenção de aeronaves de asas rotativas. *Cad. Saúde Pública*. 2006; 22(6): 1217-1224. *apud* REZENDE, D. A.; ULTRAMARI, C. Plano Diretor e planejamento estratégico municipal: introdução teórico-conceitual. *RAP*. 2007; 41(2): 255-71.

RIO DE JANEIRO. Lei Complementar nº 111, de 1º de fevereiro de 2011. Dispõe sobre a Política Urbana e Ambiental do Município, institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Sustentável do Município do Rio de Janeiro e dá outras providências. Rio de Janeiro, 2011.

RIO DE JANEIRO. Lei nº 3268, de 29 de agosto de 2001. Altera o regulamento nº 15, aprovado pelo decreto nº 1.601, de 21 de junho de 1978, e alterado pelo decreto nº 5.412, de 24 de outubro de 1985. Rio de Janeiro, 2001.

RIO DE JANEIRO. Lei nº 6179 de 22 de maio de 2017. Dispõe sobre as medidas para o combate eficaz à poluição sonora no Município do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2017.

ROLNIK, R. Paisagens para a renda, paisagens para a vida: disputas contemporâneas pelo território urbano. In: 2º Seminário Internacional Urbanismo Biopolítico: Urbanismo Neoliberal e Resistências Biopotentes. Belo Horizonte, 2018.

ROLNIK, R. A construção de uma política fundiária e de planejamento urbano para o país – avanços e desafios. *Políticas sociais – acompanhamento e análise*, n. 12, 2006.

CHIZZOTTI, A. Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais. Petrópolis, Vozes, 2006 *apud* SÁ-SILVA, J. R.; ALMEIDA, C. D.; GUIDANI, J. F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. *Revista Brasileira de História & Ciências Sociais*, 2009.

SAKAI, O. A.; WEDEKIND, J. R.; GORLA, G. C. S. L.; LEOPOLD, G. L.; BERTINOTI, G. K. Ruído no meio urbano: perspectivas e diagnóstico. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v. 5, n. 10, p. 20586-20596, 2019.

SALIBA, T. M. Manual prático de avaliação e controle do ruído: PPR. LTr Editora Ltda. 12ª ed. São Paulo, 2021.

SANTANA, P. Geografias da Saúde e do Desenvolvimento. Evolução e Tendências em Portugal. Coimbra: Edições Almedina, 2005.

SANTANA, P.; SANTOS, R.; NOGUEIRA, H. The link between local environment and obesity: a multilevel analysis in the Lisbon Metropolitan Area, Portugal. *Social Science & Medicine*, 68(4) 2009, p. 601-609.

SANTOS, J. L. F.; WESTPHAL, M. F. Práticas Emergentes de um Novo Paradigma de Saúde: o Papel da Universidade. *Estudos Avançados*. 1999. São Paulo, IEA-USP. 13 (35): 71-88.

SANTOS, U. P.; SANTOS, M. P. Exposição a ruído: efeitos na saúde e como preveni-los. *Cadernos de Saúde do Trabalhador*. 2000.

SÃO PAULO. Lei nº 16.050, de 31 de julho de 2014. Aprova a Política de Desenvolvimento Urbano e o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo e revoga a Lei nº 13.430/2002. São Paulo, 2014.

SATTLER, M. A.; ROTT, J. A. A.; CORADINI, R.A. Avaliação do ruído ambiental em Porto Alegre, RS. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 6, 1995, Rio de Janeiro. Anais...Rio de Janeiro: ENTAC, 1995. p. 647-652.

SCHAFFER, R. M. The tuning of the world. New York: Knopf, 1977. 382 p.

SCHAFFER, R. M. (1977). A afinação do mundo: uma exploração pioneira pela história passada e pelo atual estado do mais negligenciado aspecto do nosso ambiente: a paisagem sonora. Tradução Marisa Trench Fonterrada. 2. ed. São Paulo: Unesp, 2011. 382 p. Tradução de The tuning of the world

SEGRE, M.; FERRAZ, F. C. O conceito de saúde. Revista de Saúde Pública. 31 (5): 538-42. 1997.

SEGUIN, E. O direito ambiental: nossa casa planetária. Rio de Janeiro: Forense, 3ª ed., 2006.

SCHWELA, D. Environmental noise challenges and policies in low- and middle- income countries. Miami: South Florida Journal of Health, v. 2, n. 1, p.26-45, 2021.

SILVA, J. A.. Direito Urbanístico Brasileiro. 2ª ed. rev. At. 2ª tiragem. São Paulo, Malheiros Editores, 1997, 421p.

SILVA, L. S. Perturbação do sossego alheio e poluição sonora na cidade de Maceió causada por aparelho sonoro acoplado, ou não, a veículo automotor ‘paredão’ nos finais de semana e feriados. Revista de Ciências Jurídicas e Sociais, v. 10, n. 2, 2020.

SIRVINKAS, L. P. Manual de direito ambiental. 17 ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2019.

SOBRINHO, C. A. Desenvolvimento sustentável: uma análise a partir do relatório Brundtland. Dissertação mestrado. 2008. 197 f. Universidade Estadual Paulista: Marília, 2008.

SPECHT, L. P.; KOHLER, R.; POZZOBON, C. E.; CALLAI, S. C. Causas, formas de medição e métodos para mitigação do ruído decorrente do tráfego de veículos. Ver. Tecnol. Fortaleza, v. 30, n. 1, p. 12-26, 2009.

STANSFELD S. A.; MATHESON M. P. Noise pollution: non-auditory effects on health. Br Med Bull 2011; 68:243-257.

SUÁREZ, H.; PÉREZ, M. A. Desarrollo y aplicación de una metodología simples para determinar índices de contaminación acústica en una zona urbana (caso Comuna Talcahuano). In: CONGRESSO IBEROAMERICANO DE ACÚSTICA, 1; SIMPÓSIO DE METROLOGIA E NORMATIZAÇÃO EM ACÚSTICA DO MERCOSUL, 1; ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ACÚSTICA, 18, 1998, Florianópolis. Anais...Florianópolis: SOBRAC, 1998. p. 467-470.

SURIANO, M. T.; SOUZA, L. C. L.; SILVA, A. N. R. Ferramenta de apoio à decisão para o controle da poluição sonora urbana. Ciência & Saúde Coletiva, 20(7): 2201-2210, 2015.

SZALMA J. L.; HANCOCK P. A. Noise effects on human performance: A meta-analytic synthesis. Psychol Bull 2011; 137(4):682-707.

TELES, R. M.; MEDEIROS, M. P. H. Perfil audiométrico de trabalhadores do distrito industrial de Maracanaú - CE. Rev. soc. bras. fonoaudiol. 2007; 12(3): 233-239.

TORIJA, A. J.; RUIZ, D. P.; RIDAO, A. R. Análisis de la percepción de los diferentes paisajes sonoros presentes em los entornos urbanos. In: Tecniacústica, 2009, Cadiz. Anais... Cadiz: SEA, 2009.

UNITED NATIONS (UN), Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2019). World Population Prospects: The 2018 Revision (ST/ESA/SER.A/420). New York: United Nations.

VILLAÇA, F. Dilemas do Plano Diretor. In: CEPAM. O município no século XXI: cenários e perspectivas. São Paulo: Fundação Prefeito Faria Lima – Cepam, 1999. p. 237 – 247.

VITÓRIA. Lei nº 9.271, de 22 de maio de 2018. Aprova o Plano Diretor Urbano do Município de Vitória e dá outras providências. Vitória, 2018.

VITÓRIA. Lei nº 10.625, de 19 de dezembro de 2002. Dispõe sobre ruídos urbanos, proteção do bem estar e do sossego público, revoga as Leis 8583 de 02 de janeiro de 1995, 8726 de 19 de dezembro de 1996, 9142 de 18 de setembro de 1997, e dá outras providências. Vitória, 2002.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Burden of disease from environmental noise. 2011. Quantification of ealthy life years lost in Europe, WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Environmental Noise Guidelines for the European Region. 2018. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Environment and health: Noise. 2020. Disponível em: <https://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-andhealth/noise>. Acesso em: 16 jul. 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Guidelines for community noise. 1999.

YANAGIYA, T. K. Métodos para redução do ruído urbano nas cidades brasileiras. Dissertação de mestrado. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil. 2021.

ZAJARKIEWICCH, D. F. B. Poluição sonora urbana: principais fontes. Aspectos jurídicos e técnicos. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-graduação em Direito da Relações Sociais. Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2018.