

Ramon Fernandes de Abreu

O IMPACTO DO RUÍDO NUMA SOCIEDADE EM CONTEXTO PANDÊMICO

Belo Horizonte
2022

Ramon Fernandes de Abreu

O IMPACTO DO RUÍDO NUMA SOCIEDADE EM CONTEXTO PANDÊMICO

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Sustentabilidade em Cidades, Edificações e Produtos da Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Sustentabilidade em Cidades, Edificações e Produtos.

Área de concentração: Conforto Ambiental

Orientador: Prof. Dr. Victor Mourthé Valadares

Belo Horizonte
2022

FICHA CATALOGRÁFICA

A162i

Abreu, Ramon Fernandes de.

O impacto do ruído numa sociedade em contexto pandêmico [manuscrito] / Ramon Fernandes de Abreu. - 2023.

37 f. : il.

Orientador: Victor Mourthé Valadares.

Monografia (especialização) - Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Arquitetura.

1. Conforto ambiental. 2. Poluição sonora. 3. Ruído urbano. I. Valadares, Victor Mourthé. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Arquitetura. III. Título.

CDD 363.74



ATA DA REUNIÃO DA COMISSÃO EXAMINADORA DE TRABALHO DE MONOGRAFIA DO DISCENTE *RAMON FERNANDES DE ABREU* COMO REQUISITO PARA OBTENÇÃO DO CERTIFICADO DO CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM SUSTENTABILIDADE EM CIDADES, EDIFICAÇÕES E PRODUTOS.

Às 14:00 horas do dia 10 de maio de 2022, reuniu-se na Escola de Arquitetura, em sala virtual, a Comissão Examinadora composta pelos docentes *Victor Mourthé Valadares* – Presidente e *Maria Luiza Almeida Cunha de Castro*, designada pela Comissão Coordenadora do Curso de Especialização em Sustentabilidade em Cidades, Edificações e Produtos, para avaliação da monografia intitulada “O IMPACTO DO RUÍDO NUMA SOCIEDADE EM CONTEXTO PANDÊMICO” de autoria do(a) aluno(a) ***Ramon Fernandes de Abreu***, como requisito final para obtenção do Certificado de Especialista em Sustentabilidade em Cidades, Edificações e Produtos. A citada Comissão examinou o trabalho e, por unanimidade, concluiu que a monografia atende às exigências para a obtenção do Certificado de Conclusão do Curso, atribuindo ao trabalho nota 90 / conceito: A. A Comissão recomenda que seja encaminhado 01(hum) exemplar digital ao Repositório da UFMG, após as correções sugeridas.

Belo Horizonte, 10 de maio de 2022

Victor Mourthé Valadares

Orientador-Presidente

Profa. Maria Luiza Almeida Cunha de Castro

Membro Titular Interno

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, a Deus e toda espiritualidade superior que me guiou e iluminou no percorrer de todo este caminho.

Aos meus pais e minha irmã pelo apoio, incentivo, dedicação, amor e carinho. Sem vocês esta caminhada não seria possível.

À Camila e Eunice, presentes que a pós-graduação me deu e que só tenho alegrias a compartilhar. Viva as cobrinhas da Sustentabilidade!

Aos amigos da vida, em especial a Angélica, Amanda Fonseca, Amanda Moreth, Clara, Fábio e Ellis, por todo suporte, ânimo e afeto que dedicaram a mim.

Aos professores e funcionários do departamento de Tecnologia da Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Minas Gerais, pela troca de conhecimento e pelo acolhimento.

À Prof. Maria Luiza de Castro, pelos valiosos ensinamentos em Metodologia Científica e pela dedicação.

Ao Prof. Victor Valadares, orientador e amigo, pelos ensinamentos, pela dedicação a mim e ao meu trabalho e pelo companheirismo ao longo de toda esta etapa.

A todos que, direto ou indiretamente, me auxiliaram ao longo desta especialização.

Muito obrigado!

RESUMO

O ruído está entre as principais causas de poluição ambiental, ficando atrás no “ranking” somente para a da água e do ar. A partir de 2020, com o distanciamento social ocasionado pela pandemia do CoVid-19, grande parte da população trocou o local de trabalho e de estudos pelo ambiente doméstico, sua paisagem sonora vivenciada ficou diferenciada e a relação das pessoas com ela alterada. Assim, este trabalho teve como objetivo compreender este novo contexto, pela investigação da incidência das reclamações das pessoas em relação ao ruído durante o distanciamento social provocado pela CoVid-19, procurando entender a relação das pessoas com os sons e a afetação do ruído nelas através de revisão bibliográfica. Para tal, foram analisadas, a partir de pesquisa documental, as reclamações identificadas sobre poluição sonora no período anterior e durante a pandemia nos canais de ouvidoria de gestão municipal das cidades de São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte. Nela houve categorização dos ruídos identificados nas reclamações por meio de pesquisa documental em jornais de grande circulação nas metrópoles citadas, e apontou-se sugestões para mitigar os impactos da paisagem sonora pandêmica. Por fim, observou-se que em São Paulo e no Rio de Janeiro o número de reclamações durante o distanciamento social aumentou, enquanto em Belo Horizonte esse número chegou a cair no primeiro ano da pandemia e, após, houve nivelamento com os anos anteriores. Ademais, notou-se que as três capitais são mais afetadas por ruídos de fontes diferentes.

Palavras-chave: ruído; poluição sonora; impacto; distanciamento social; CoVid-19.

ABSTRACT

Noise is considered one of the main causes of environmental pollution, behind only to water and air. From 2020, with the social isolation caused by the CoVid-19 pandemic, a large part of the population exchanged the workplace and study for the domestic environment, changing the soundscape and the relationship of people with noise. That way, this paper aims to understand the incidence of people's complaints about noise during the social withdrawal caused by CoVid-19, from the understanding of the relationship of people with sounds and understanding the affectation of noise on them through literature review. It was also analyzed, from documentary research, the complaints identified about noise pollution in the period before and during the pandemic in the municipal management listening channels of the cities of São Paulo, Rio de Janeiro and Belo Horizonte. It also categorized the noises identified in the complaints through desk research in major newspapers in the mentioned cities, and pointed out suggestions to mitigate the impacts caused by noise exposure inherent to the pandemic soundscape. Finally, it was observed that in São Paulo and Rio de Janeiro the number of complaints during the social distancing increased, while in Belo Horizonte this number even dropped in the first year of the pandemic, and then leveled off with previous years. Furthermore, it was noted that the three capitals are more affected by noise from different sources.

Keywords: noise; sound pollution; impact; social withdrawal; CoVid-19.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Área de audição dos seres humanos delimitados pelo limiar da audição e pelo limiar da dor (à esquerda) e curva de mesmo nível de audibilidade para tons puros (à direita).....	16
Figura 2 - Regiões da membrana basilar excitadas por diferentes frequências.	17
Figura 3 - Gráfico da perda de transmissão em paredes com aberturas.	19
Figura 4 - Gráfico do número de reclamações sobre poluição sonora em São Paulo-SP.....	24
Figura 5 - Gráfico da tipologia dos ruídos emitidos em São Paulo - SP.....	25
Figura 6 - Gráfico do número de reclamações sobre poluição sonora no Rio de Janeiro - RJ.	26
Figura 7 - Gráfico da tipologia dos ruídos emitidos no Rio de Janeiro - RJ.....	27
Figura 8 - Gráfico do número de reclamações sobre poluição sonora Belo Horizonte - MG.....	28
Figura 9 - Gráfico da tipologia dos ruídos emitidos em Belo Horizonte - MG.....	29

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

Hz – *Hertz*

KHz – *quiloherztz*

N.m² - *Newton* por metro quadrado

Lp – nível de pressão sonora

dB – Decibel

f - frequência

α – coeficiente de transmissão

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
1.1	Objetivo Geral	11
1.2	Objetivos Específicos	11
1.3	Justificativa	11
1.4	Materiais e Métodos	12
2	O AMBIENTE ACÚSTICO	15
2.1	Som	15
2.2	Ruído	19
3	BASE DOCUMENTAL E SUA ANÁLISE	23
3.1	São Paulo	23
3.2	Rio de Janeiro	26
3.3	Belo Horizonte	28
4	SUGESTÕES MITIGADORAS AO RUÍDO (RESSIGNIFICANDO A PAISAGEM SONORA PANDÊMICA)	31
4.1	Volume	31
4.2	Previsibilidade	33
4.3	Controle percebido	33
5	CONCLUSÃO	35
	REFERÊNCIAS	36

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho conclui o processo de formação discente do curso de especialização em Sustentabilidade em Cidades, Edificações e Produtos, oferecido pela Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais. Inserida na área de conforto ambiental assim como da psicologia ambiental, esta pesquisa foca em aspectos da acústica e dos estudos sonoros, ao tentar compreender como a incidência de reclamações sobre o ruído durante a pandemia do CoVid-19 em três capitais do sudeste brasileiro: Rio de Janeiro, São Paulo e Belo Horizonte.

Assim, este trabalho está organizado em três capítulos, sendo o primeiro destes dedicado a sumariar aspectos do som condizentes com a temática do presente trabalho, em sua dualidade, ou seja, enfatizando-o enquanto ruído e as suas afetações nos campos fisiológico, psicológico e social. O segundo capítulo trata de discutir os dados de reclamações executados durante o distanciamento social e a categorizar a tipologia dos ruídos através da mídia jornalística. Por último, o terceiro capítulo reúne o que foi desenvolvido no presente trabalho como sugestões mitigadoras aos impactos causados pelo excesso de ruído ambiental da nova paisagem sonora imposta pela pandemia.

Schafer (1977) apresentou o conceito de “paisagem sonora”, que em sentido amplo é considerada como todo campo estudado pela acústica. O conceito abrange desde ambientes acústicos até mesmo composições musicais. A amplitude do conceito do termo vai desde a percepção sonora até aspectos das tecnologias de captação dos sons. É possível perceber, historicamente, o número de prédios ou as tipologias de praças e espaços urbanos modificados ao longo dos anos, além de ser possível observar tais fenômenos por mapas e gravuras, uma vez que as paisagens visuais são documentadas há séculos.

Os sons e percepções acústicas ficam alheados, pela sua natureza efêmera, de serem abordados e incorporados aos relatos históricos e antropológicos que foram registrados por testemunhas auditivas, não sendo possível conduzir análises técnicas de níveis de pressão sonora que gerem comparações entre paisagens sonoras antigas e contemporâneas (SCHAFER, 1977). Os estímulos auditivos já existiam mesmo nas idades mais primitivas, onde os sons da natureza eram mais perceptíveis. Contudo, a condição de urbanização e as complexas mudanças no ritmo da sociedade obrigaram o ser humano a conviver com sons diversos a todo momento.

O ruído é um estímulo sonoro que pode ser prejudicial à saúde, sendo considerado pela OMS (2011) como a terceira maior causa de poluição ambiental, ficando atrás somente da água e do ar, tornando-se assim uma questão de saúde pública. O órgão considera o ruído ambiental como todo ruído gerado por todas as fontes exceto o ruído de trabalho industrial, contando assim com o ruído de tráfego, ruído gerado pela construção civil, ruído de fontes comunitárias (vizinhos, televisão, rádio, bares e restaurantes) e ruído de fontes sociais de lazer (fogos de artifício, brinquedos, concertos musicais, armas de fogo, reprodutores de músicas e afins).

No fim de 2019, a pandemia causada pela CoVid-19 obrigou os estados a adotarem medidas restritivas a fim de evitar a infecção pelo vírus. Tais medidas condicionaram a população a viver em condição de distanciamento social nos espaços interiores de seus ambientes domésticos, intensificando o contato com este e, portanto, alterando seus comportamentos e hábitos (LEITÃO *et al.*, 2021). Se por um lado o bloqueio e as restrições de medidas sanitárias causaram a diminuição dos níveis de pressão sonora no espaço urbano em geral, devido à redução do tráfego de veículos e pessoas, reduzindo o som residual (CORTÊS *et al.*, 2022), por outro lado, a imersão num ambiente sônico mais restrito aguçou a percepção de sons anteriormente não tão evidentes, além do fato de que um distanciamento social do ponto de vista físico não necessariamente implicava em si uma privacidade acústica: em certos contextos, uma susceptibilidade em ouvir e ser ouvido se difundiu causando incômodos correlatos.

Os estudos atuais relacionados à pandemia do CoVid-19 estão, em sua maioria, concentrados na contenção do patógeno através das tecnologias em vigilância sanitária, contudo Ventura *et al.* (2020) demonstram que limitar as pesquisas em saúde das populações durante epidemias ao desenvolvimento de vacinas e remédios, ao passo em que se ignora as repercussões nos campos social e ambiental é um erro comum nas agendas de pesquisa ligadas a outros patógenos, como o caso do poliovírus nas regiões de conflito armado desde 2014 e o Ebola na República Democrática do Congo em 2019.

Portanto, compreender os efeitos de uma pandemia no âmbito social e ambiental permite o devido preparo as constantes ameaças biológicas através de ações e políticas públicas que permitam combater de forma sustentável e equitativa o avanço de patógenos à nível global e as suas consequências nas esferas à parte da

saúde, possibilitando a tomada de decisões com embasamento científico e tecnológico a fim de melhor solucionar os problemas advindos do seu desdobramento.

1.1 Objetivo Geral

Este trabalho tem como objetivo geral compreender a incidência das reclamações das pessoas em relação ruído durante o isolamento social provocado pela CoVid-19.

1.2 Objetivos Específicos

- Entender a relação das pessoas com os sons;
- Compreender a afetação do ruído nas pessoas;
- Analisar as reclamações identificadas sobre poluição sonora no período anterior e durante a pandemia nos canais de ouvidoria de gestão municipal;
- Categorizar os ruídos identificados nas reclamações;
- Apontar sugestões para mitigar os impactos causados pela exposição a ruídos inerente à paisagem sonora pandêmica.

1.3 Justificativa

Com a mudança de hábitos, exigida pelo distanciamento, o ambiente doméstico de certos grupos sociais passou a ser utilizado para múltiplas tarefas que antes eram designadas aos espaços externos ou aos ambientes laborais e educacionais. O trabalho e a escola se tornaram remotos, demandando adaptações aos referidos ambientes domésticos a fim de adequá-los ao bom funcionamento das atividades cotidianas. Na adoção de medidas sanitárias foi necessário desligar os ares condicionados e abrir as janelas, abrindo espaço para a percepção de uma paisagem sonora que antes era suprimida pela ventilação mecânica, por exemplo.

Além disso, as festas privativas deixaram de ser executadas em ambientes amplos e adaptados acusticamente, sendo então realizadas nos espaços comuns de condomínios ou terraços privativos, resultando em maiores níveis de pressão sonora

na vizinhança devido à proximidade, resultando numa exposição sonora desta mais vulnerável.

A pandemia, devido ao seu estado de crise, fez com que as pessoas percebessem o que, no cotidiano, não é tão notável. Os sons e, conseqüentemente, o ruído, sempre estiveram incluídos no ambiente, este é o conceito de acusticosfera, porém só se tornam altamente notáveis quando o ser humano é submetido a uma interrupção da sua rotina. Portanto, é importante aproveitar este momento de entrepausa para compreender os fenômenos que no dia-a-dia normal seriam difíceis de serem percebidos.

Assim, a remotividade das tarefas em ambiente doméstico junto da vulnerabilização da exposição acústica neste ambiente imbuído pela ressignificação da polinucleação de certos grupos para evitar grandes aglomerações demanda reflexões e estudos para lidar com um ambiente sônico a ser readequado por recursos tecnológicos e, imprescindivelmente, comportamentais. No exposto, reside a importância da investigação desenvolvida nesta monografia.

1.4 Materiais e Métodos

Este trabalho foi realizado com base numa pesquisa de método indutivo e de caráter descritivo. Portanto, o primeiro capítulo consiste em revisão bibliográfica de livros e artigos científicos a fim de compreender o tema abordado, além de explicitar suas correlações com os dados posteriores. Depois, o segundo capítulo consiste em pesquisa documental e coleta de dados no intuito de quantificar e categorizar os questionamentos gerados. Por sua vez, o terceiro capítulo também consiste em revisão bibliográfica de forma a sugerir mitigações aos problemas identificados.

A pesquisa documental realizada para este trabalho tratou de recolher dados de canais de atendimento e reclamação redirecionados aos cidadãos de cada cidade aqui pesquisada. Os dados brutos foram tratados e quantificados a fim de indicar o número de reclamações efetuadas no período entre 2017 e 2021 com os temas poluição sonora, perturbação de sossego e excesso de barulho. A análise destes dados permite observar a frequência de reclamações nos anos anteriores à pandemia (2017, 2018 e 2019) e comparar com a frequência de reclamações durante a pandemia (2020 e 2021).

Para tal, a cidade de São Paulo disponibiliza dados tabelados através do Portal da Transparência, onde foram recolhidos o quantitativo das denúncias feitas pelo Disque Reclamação (156) e através do Portal Online com identificação “Reclamação de poluição sonora – PSIU” e “Perturbação do sossego”. Esse quantitativo foi organizado em gráficos separados por ano, a fim de facilitar a análise e a comparação da regularidade das reclamações.

No município do Rio de Janeiro, os dados foram obtidos já tratados e separados por ano através de uma notícia publicada no jornal O Globo que, por sua vez, foram obtidos através da Central 1746 e do Disque Denúncia, todos classificados como “poluição sonora”. O gráfico disponibilizado nesta notícia serviu como modelo para os outros gráficos das duas cidades também analisadas neste trabalho.

Os dados de denúncias relacionados à poluição sonora no município de Belo Horizonte foram realizados através do Disque Sossego e a coleta do quantitativo de reclamações efetuados no período citado foi obtido através do serviço de transparência da prefeitura, onde foram disponibilizados somente o número de reclamações recebidas em cada ano. Os números de reclamações foram organizados em gráfico que segue o modelo dos anteriores.

Os dados qualitativos relacionados à classificação da tipologia dos ruídos emitidos foram obtidos através de notícias midiáticas publicadas em dois jornais de grande circulação em cada capital entre março de 2020 e abril de 2022, período em que iniciou a pandemia até o prazo limite da apresentação desta monografia. A classificação das notícias foi executada com base na classificação da OMS (2011) para avaliação da exposição ao ruído, dividido em quatro seções: transporte, construção e indústria, fontes comunitárias e fontes sociais e de lazer.

A seção de transporte engloba ruídos emitidos pelo tráfego rodoviário, ferroviário, aéreo e marítimo, além de suas consequências, como pontos de transporte público e áreas de embarque e desembarque; o ruído de construção e indústria engloba todas as emissões industriais, incluindo construção civil e energia; já o ruído de fontes comunitárias diz respeito as emissões de vizinhos e condomínios, rádios e televisões, além do ruído emitido por bares e restaurantes; por último, as fontes sociais e de lazer integram os ruídos emitidos por quaisquer tocadores de música, fogos de artifício, brinquedos em geral, concertos musicais e outras emissões que não estão inclusas no cotidiano, são fontes eventuais.

As notícias foram coletadas por meio digital *online* através do *site* de cada jornal, sendo realizadas buscas pelas seguintes palavras-chave: “ruído”, “acústica”, “CoVid-19” e “poluição sonora”. Uma vez que os jornais não catalogam tais notícias com seções interessantes a este trabalho, o autor desta monografia reorganizou as notícias e as classificou de acordo com a avaliação de exposição de ruído da OMS, mencionada anteriormente.

Para tal, as tipologias de ruído emitido no município de São Paulo foram analisadas através das notícias veiculadas pelos jornais Estadão e Folha de São Paulo. Já a análise no município do Rio de Janeiro foi realizada por meio das reportagens dos jornais O Globo e O Dia. Por fim, a verificação das diferentes tipologias de ruído emitidos no município de Belo Horizonte foi gerada através das notícias constatadas nos jornais O Estado de Minas Gerais e O Tempo.

2 O AMBIENTE ACÚSTICO

Neste capítulo são abordados os conceitos e definições de som e ruído, além de uma breve revisão sobre os danos à saúde fisiológica e psicológica de pessoas expostas ao excesso de ruído.

2.1 Som

O som, em sua definição técnica, é uma variação na pressão do ambiente em frequências entre 20 Hz e 20 kHz (ABNT, 2014; BISTAFA, 2018). Já Carvalho (2010) define o som como uma onda mecânica ou vibração que é capaz de provocar excitação nos ouvidos humanos. Este intervalo de frequência sonora foi definido de acordo com a capacidade do ouvido humano em perceber esta variação da pressão no ambiente.

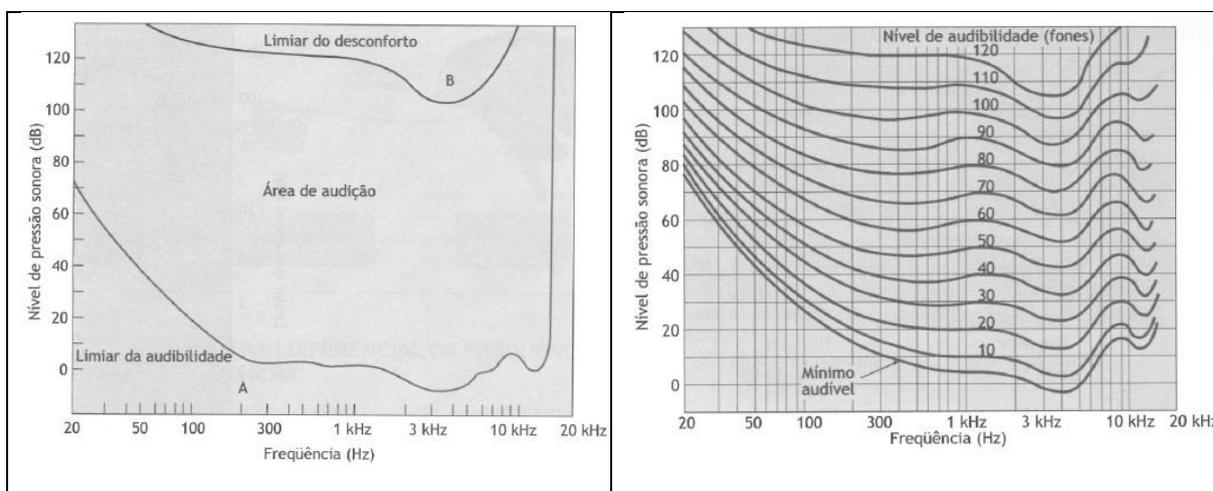
Antes de compreender a definição de som, contudo, é preciso entender o que forma este conceito. O som é formado por ondas sonoras, que por sua vez são ondas mecânicas que se propagam por um meio elástico, podendo ser esse meio na forma sólida, líquida ou gasosa. Assim, ondas sonoras não se propagam pelo vácuo. O ouvido humano é capaz de captar sons cujos valores variam de pessoa para pessoa, que estes estão atrelados à capacidade de percepção humana, uma dentre outras possíveis no mundo animal (BORGES; RODRIGUES, 2017).

A referida variação de pressão ambiente, ou pressão atmosférica, consiste na pressão sonora quando da presença do som se propagando. Em termos de magnitude do som, além da dita faixa áudio que lhe é inerente, há uma faixa muito ampla de valores de pressão sonora detectadas pela audição humana, desde uma pressão mínima, limite inferior ou de referência ($p_{ref} = 2 \times 10^{-5} \text{ N.m}^2$) até uma pressão máxima, ou limite superior em que a sensação acústica se transforma em sensação dolorosa ($p_x = 2 \times 10^2 \text{ N.m}^2$). Devido à excessiva gama de valores possíveis entre os limites inferior e superior de pressão sonora, foi sugerida uma abordagem de magnitude sonora em termos de níveis sonoros, que introduz o recurso matemático do logarítmico para comprimir o intervalo de valores da gama original, tornando mais prático em seu manuseio. (BALLOU, 2008)

Assim, o nível de pressão sonora (L_p) é definido como dez vezes o logaritmo na base 10 da razão de uma dada pressão sonora e a pressão sonora de referência,

razão esta elevada ao quadrado. Aplicada essa definição à cada pressão sonora ($N.m^2$) corresponde um nível de pressão sonora (adimensional) expresso em decibel (dB) como unidade simbólica atribuída a uma escala de valores entre 0 e 140 dB. Considerando um enfoque bidimensional do som, através de um eixo de magnitude sonora (L_p , em dB) e outro espectral (frequência f , em Hz) fica constituído um quadrante acústico em potencial, no qual se insere a área auditiva humana (FIGURA 1a) definida a partir de estudos de níveis de audibilidade humana (FIGURA 1b). (BALLOU, 2008)

Figura 1 - Área de audição dos seres humanos delimitados pelo limiar da audição e pelo limiar da dor (à esquerda) e curva de mesmo nível de audibilidade para tons puros (à direita)



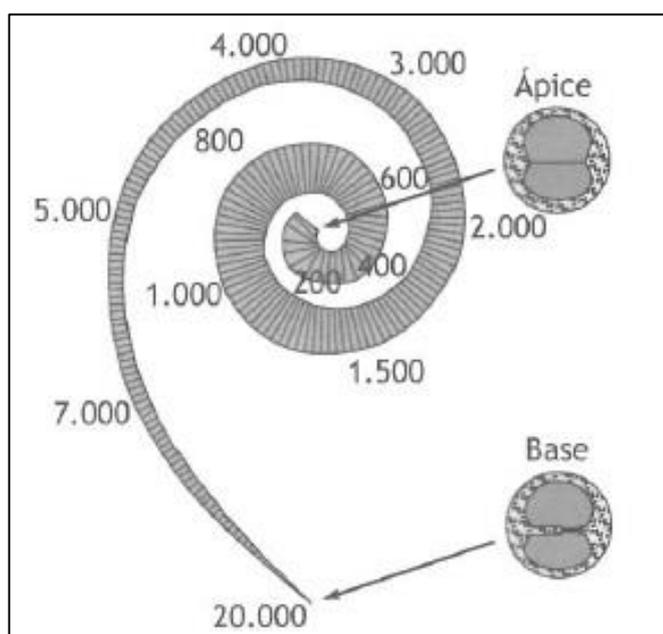
Fonte: Ballou, 2008.

Desses gráficos expressos nas figuras acima, fica compreendido que os sons são audíveis quando uma combinação de magnitude e frequência fica contida entre os limiares inferior e superior da dita área auditiva, assim como a resposta auditiva humana em termos de sensação acústica é variável ao longo da faixa áudio, sendo necessários alterações na magnitude sonora ao longo do espectro caso deseje manter no ouvinte uma mesma sensação auditiva. Isto equivale a dizer que o ouvido humano tende a ser, em geral, menos sensível aos sons de baixa frequência e mais sensível aos sons mais agudos, especialmente num intervalo de 3 a 5 kHz. (BALLOU, 2008)

Essa audição é possível graças a um componente interno do ouvido denominado membrana basilar que é a responsável por extrair da forma da onda o seu conteúdo em frequências. Contudo, esta membrana não é excitada por igual em

todas as frequências, sendo cada parte da membrana mais inclinada a ser excitada por uma frequência de onda, como mostra a figura 2. Assim, o ápice da membrana basilar é mais sensível as baixas frequências enquanto a base da membrana é mais sensível a ser excitada por altas frequências. No entanto, sons de baixa frequência em elevados níveis sonoros podem excitar a base da membrana enquanto sons de alta frequência nunca excitam a base, característica que explica o fato da exposição prolongada a ruídos em excessos acarretar na redução da sensibilidade auditiva em altas frequências mais rápido do que em baixas frequências, uma vez que a base da membrana é mais frequentemente excitada que seu ápice, gerando fadiga. (BISTAFA, 2018)

Figura 2 - Regiões da membrana basilar excitadas por diferentes frequências



Fonte: Bistafa, 2018.

Como tons de baixa frequência tem capacidade de excitar uma extensão maior do que tons de alta frequência, é possível ocorrer um fenômeno chamado mascaramento, quando um som interfere na percepção do outro. Isso se deve à assimetria do deslocamento da membrana que permite que tons de baixa frequência interfiram na capacidade de perceber tons de alta frequência. Contudo, devido a esta mesma assimetria, tons de alta frequência tem pouca capacidade de interferir em tons de baixa frequência (BISTAFA, 2018).

O mascaramento desloca o limiar da audição, ocasionando a perda da inteligibilidade satisfatória ao entendimento dos diálogos, gerando falhas na comunicação. Isso ocorre porque os sons das consoantes, que carregam maior parte das informações da fala, são mais facilmente mascarados que os sons das vogais. Este mascaramento prejudicial costuma ocorrer em ambientes onde o nível de ruído é alto e constante, causando irritação, perturbação e frustração (BISTAFA, 2018).

Outro aspecto acústico importante a ser destacado é o isolamento que de acordo com a NBR 12179 (1992, p. 2), pode ser conceituado como: “processo pelo qual se procura evitar a penetração ou a saída, de ruídos ou sons, em um determinado recinto.”. Assim, compreende-se que para haver certa privacidade acústica é necessário manter o nível de ruído ambiente dentro de um intervalo de valores mínimo e máximo, onde o nível mínimo compreende a situação recomendada de conforto e o nível máximo compreende o nível admitido, valor que se encontra no limiar do desconforto acústico (VALADARES, 2020).

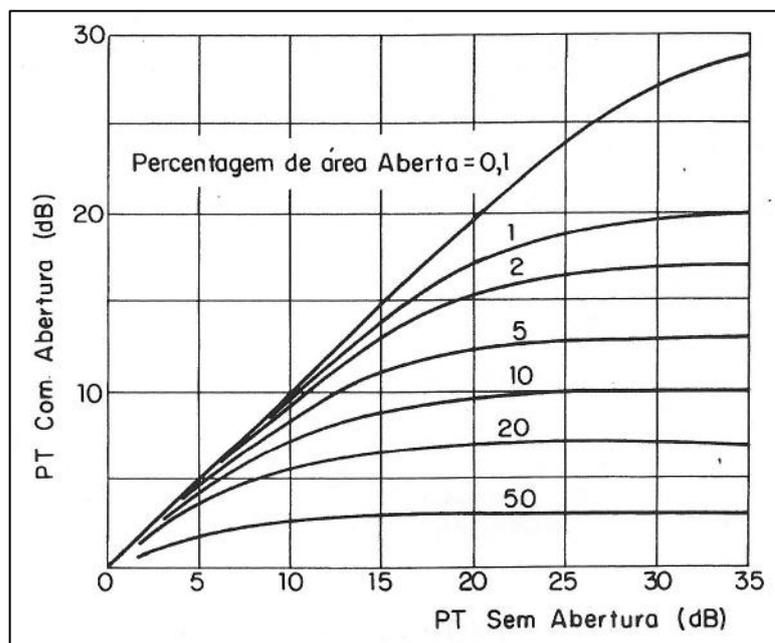
Estes intervalos têm como função o controle quantitativo a fim de estabelecer um ambiente de sossego, onde seja possível exercer o descanso, atividades laborais, de lazer, sem excessos que inviabilizem o sono, a compensação da fadiga, a inteligibilidade da fala (VALADARES, 2020). No entanto, o isolamento acústico não tem como função o completo silêncio, uma vez que habitamos uma paisagem sonora, ou acusticosfera, onde estamos em constantes estímulos sonoros oriundos da natureza e, principalmente nos dias atuais, sons de origem ou causa humana (SCHAFER, 2001).

A adequação de privacidade acústica de ambientes requer o conhecimento do desempenho de materiais e sistemas construtivos especificados no projeto de ambientes em termos da perda por transmissão sonora, ou a transmissividade sonora. Essas quantidades físicas estão numa relação de proporcionalidade inversa: quanto maior a capacidade de isolamento sonoro, maior a perda por transmissão e menor a transmissividade. Quando há uma heterogeneidade superficial numa vedação (conjugação de alvenaria e janela, por exemplo), o desempenho de isolamento sonoro do conjunto, denominado perda por transmissão composta, consiste numa média ponderada do isolamento das partes, abrangendo áreas e transmissividades envolvidas.

Por ser um coeficiente, a transmissão dos materiais e sistemas varia de 0 a 1, onde 0 seria nenhuma transmissão de sons e o 1 a transmissão total dos sons.

Portanto, uma abertura torna-se um problema no isolamento acústico, já que toda sua área está exposta a transmissão de ruídos para o interior ou exterior do ambiente. Isso é demonstrado através de um gráfico proposto por Gerges (2000), como observado na figura 3.

Figura 3 - Gráfico da perda de transmissão em paredes com aberturas



Fonte: Gerges, 2000.

É possível observar que a simples abertura de 1% da área de uma parede reduz a perda por transmissão, podendo até amplificar o ruído em algumas frequências através da ressonância acústica (GERGES, 2000). Portanto, num contexto pandêmico onde a sanitização dos ambientes através da abertura de janelas e portas tornou-se uma ação indispensável à saúde, por outro lado trouxe a maior exposição das pessoas ao ruído gerado pelo tráfego, pelo lazer e pelo própria acusticosfera, conflitando com o nível de conforto acústico necessário à boa execução das atividades laborais e cotidianas.

2.2 Ruído

A definição mais utilizada para ruído é “som indesejável”, porém essa terminologia exclui o sentido amplo da palavra. Como puramente um som, o ruído pode ser medido e avaliado, porém o fator de distinção entre um som desejável e um

som indesejável é justamente o julgamento humano do desejo. Portanto, o que é ruído para uma pessoa pode ser um som amável para outra. Este modelo de análise possibilita classificar o ruído como um fator dual: som, de propriedade inteiramente física; e perturbação ou dano, de característica pessoal e subjetiva (SEWELL, 1978).

Em seu aspecto físico, o ruído como som pode ser mensurado através do nível de pressão sonora, expresso em decibéis (dB). Porém, é notável que um concerto musical a 80 dB seja mais agradável do que um caminhão na rua provocando o mesmo nível de pressão sonora. Assim, Bell *et al.* (1990) definiram três características no incômodo pelo ruído: volume, previsibilidade e conforto percebido.

O volume refere-se ao nível de pressão sonora em si, onde sons que obtenham valores maiores que os definidos por normas e legislações são prejudiciais à saúde fisiológica e psicológica. Contudo, mesmo em altos níveis de pressão sonora, se um som é esperado em determinado dia e horário, este ruído torna-se menos incômodo por ser previsível. A previsibilidade afeta as pessoas também na periodicidade do som, uma vez que sons irregulares e em intervalos imprevisíveis tornam o ruído mais perturbador. O controle percebido refere-se à capacidade de interromper a emissão de um ruído, como por exemplo, ao administrar um motosserra barulhento, é possível desliga-lo e interromper o ruído, porém quando um vizinho utiliza o instrumento, não é possível a interrupção, o que causa frustração.

Estas variáveis geralmente ocorrem simultaneamente, combinadas entre si, gerando vários incômodos e, até mesmo, danos nos campos fisiológico e psicológico, além de danos ao comportamento social. Os danos físicos vão desde perda auditiva até mesmo infarto devido ao aumento da pressão arterial, enquanto os danos psicológicos são relatados como *stress*, diminuição de desempenho e síndrome de *Burnout*. Portanto, se o ruído causa stress e excitação, ele também afeta o convívio social, podendo gerar desafeto e até agressões físicas. (BELL *et al.*, 1990; SEWELL, 1978)

Estudos epidemiológicos da OMS (2011) relacionaram a exposição ao ruído de tráfego com o aumento da pressão arterial, resultando em doenças cardiovasculares como doença isquêmica e infarto do miocárdio. Sewell (1978) relaciona estes problemas à vasoconstrição gerada na reação de alerta ao qual é desencadeada quando exposta ao ruído. A prevalência destas doenças está diretamente relacionada ao tempo de exposição ao qual o indivíduo está submetido.

Foram relatadas afecções na memória e cognição de crianças expostas constantemente a altos níveis de ruídos. De acordo com a OMS (2011), estudos epidemiológicos e experimentais relatam que esta alta exposição em períodos críticos prejudicam o desenvolvimento escolar afetando o processamento central e a linguagem, interferindo na compreensão da leitura, memória e atenção. No entanto, as consequências à longo prazo da exposição ao ruído permanece desconhecida. Apesar de grosseiras, estas quantificações podem auxiliar na estimativa da perda do desenvolvimento cognitivo em crianças na idade escolar à longo prazo.

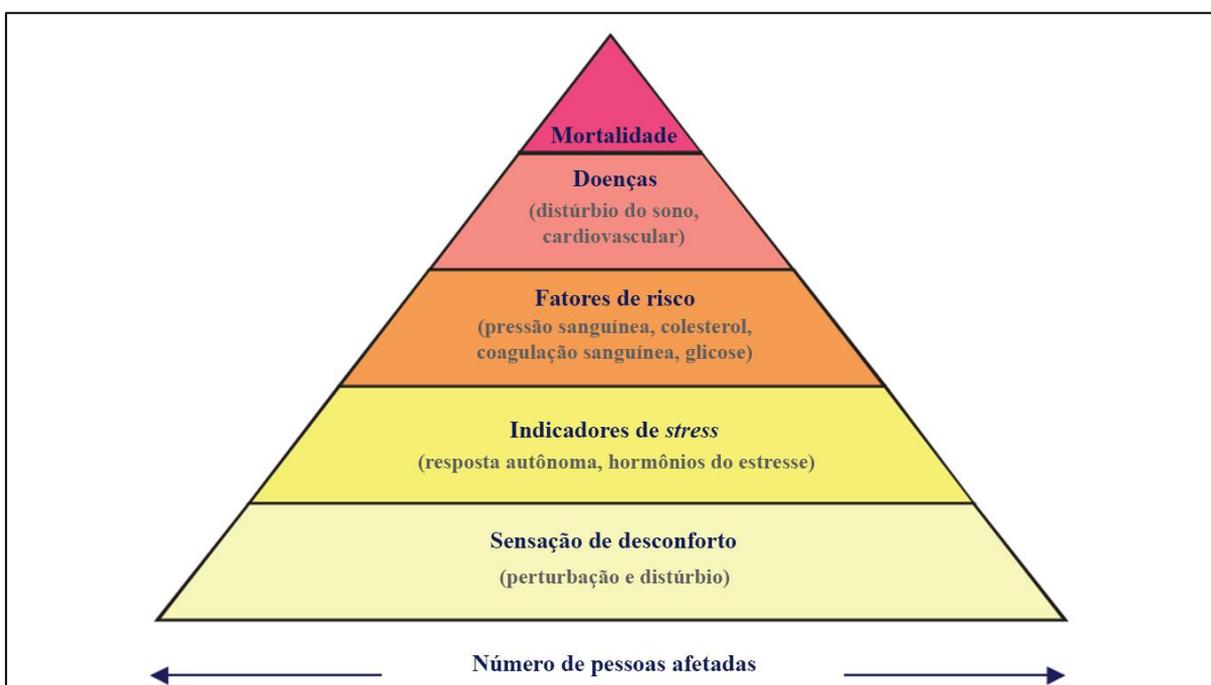
As queixas mais relatadas sobre ruído, no entanto, estão ligadas aos distúrbios do sono. O relatório da OMS (2011) demonstra que, de acordo com estudos, o ruído afeta o sono em efeitos imediatos, como mudanças nos estágios do sono, despertar, resposta de excitação, tempo total de vigília e respostas autônomas; também demonstra efeito posteriores, como sonolência, baixo desempenho durante o dia e deterioração da função cognitiva; e por último, apresenta efeitos negativos à longo prazo, ao exemplo de distúrbios crônicos do sono. Estas condições estão atreladas ao fato de o organismo reagir aos sons ambientais mesmo durante o sono, levando a mudanças no ritmo do sono e aumento do ritmo cardíaco.

O zumbido é um fenômeno auditivo não patológico, que pode ser calculado por vários métodos e que pode ser classificado em várias categorias, contudo o zumbido está indexado na Classificação Internacional de Doenças (CID), precisando a efeito de epidemiologia, ser enquadrado como tal, além de, para fins de diagnóstico e tratamento, é importante determinar se o zumbido está associado à perda auditiva (OMS, 2011). As pessoas com zumbido não têm perda auditiva mensurável, mas o zumbido é acompanhado pela perda auditiva em 19 a 27% das pessoas. A perda auditiva causada pelo zumbido é muitas vezes um fenômeno dinâmico, ou seja, a perda auditiva pode muitas vezes ser mensurada após um treinamento auditivo adequado.

A poluição sonora é considerada um problema de saúde pública crescente, com efeitos adversos documentados sobre a saúde e o bem-estar. A Organização Mundial da Saúde (OMS, 2011) estimou que, até 2020, a poluição sonora seria a segunda principal causa de deficiência auditiva. A Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que a poluição sonora causa anualmente 1,6 milhão de mortes, principalmente devido a doenças cardiovasculares, acidentes vasculares cerebrais, doenças neurológicas e câncer. A OMS também estima que a poluição sonora custa aos países

da União Europeia cerca de 40 bilhões de euros por ano, devido aos custos médicos, perda de produtividade no trabalho e redução da qualidade de vida. A gravidade dos efeitos à saúde devido ao ruído versus o número de pessoas afetadas é esquematicamente apresentada pela figura 4.

Figura 4 - Efeitos à saúde ocasionados pela poluição sonora



Fonte: OMS, 2011. Traduzido pelo autor.

Os inúmeros estudos apontam que existem evidências suficientes para se realizar o cálculo da carga de doenças como *stress*, distúrbio do sono e doenças cardiovasculares. No entanto, os estudos epistemológicos ainda não são suficientes para associar a alta exposição ao ruído com a deficiência auditiva. Com base no explicitado, é possível assumir que o ruído ambiental causa comprometimento cognitivo e zumbido através da poluição sonora.

As inúmeras evidências do comprometimento da saúde pelo ruído demonstram seus perigos e danos, inclusive sendo a motivação de ameaças de morte e assassinatos, como relatado por O Globo (2021) e Adailton (2022). No entanto, Massote (1999) evidencia que o ruído é a última causa motivadora de tais crimes, carregando consigo várias desconjunturas por parte cultural e social. Assim, é necessário compreender o contexto da cultura no qual o ruído é percebido e como a

sociedade local lida com suas consequências, a fim de encaminhar possíveis soluções que tornem a acústica menos agressiva e mais participativa.

3 BASE DOCUMENTAL E SUA ANÁLISE

Neste capítulo são analisados os dados referentes ao número de reclamações com assunto “poluição sonora” e “perturbação do sossego” efetuados por meio de canais Disque Denúncia dos municípios de São Paulo e Rio de Janeiro. Os dados foram selecionados no período entre os anos de 2017 e 2021 e demonstram a variação das reclamações referentes a ruído antes e durante o distanciamento social causado pela pandemia do CoVid-19.

Também é avaliado neste capítulo a tipologia dos ruídos emitidos através da contabilização de notícias de jornais de grande circulação nas duas capitais anteriores e em Belo Horizonte. Assim, os temas das notícias foram classificados em quatro tipologias organizadas de acordo com o estudo da OMS (2011) sobre anos de vida saudável perdidos em razão da carga de doenças provocada pelo ruído ambiental, sendo tais categorias: ruído de tráfego, ruído gerado pela construção civil, ruído de fontes comunitárias e ruído de fontes sociais e de lazer.

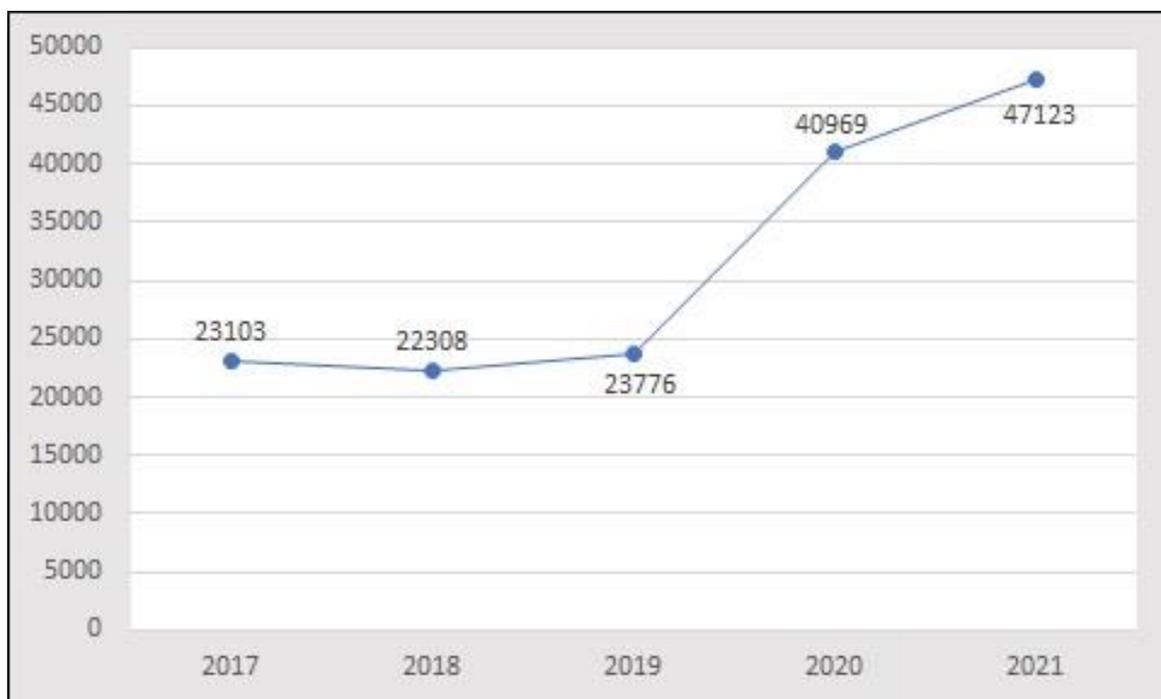
Como ruído de tráfego, entende-se todo som emitido por bicicletas, motocicletas, carros de passeio, ônibus, trens, navios e aviões e suas vibrações que ocasionem ruído perceptível; já ruído gerado pela construção civil refere-se ao som de canteiros de obra e pequenas reformas internas e suas vibrações; o ruído de fontes comunitárias é caracterizado pelo barulho de vizinhos em conversas, aparelhos de rádio e televisão ligados e sons provenientes de bares e restaurantes; por último, o ruído de fontes sociais e de lazer é caracterizado pelos sons emitidos por aparelhos de música, fogos de artifício, brinquedos, concertos musicais e, inclusive, disparos de armas de fogo.

3.1 São Paulo

O município de São Paulo, capital do Estado homônimo, contava no Censo 2010 com mais de 11 milhões de habitantes, sendo que desse total, mais de 99,9% da população residem em seu trecho urbano (IBGE, 2012). Grandes concentrações urbanísticas tendem a ocasionar grandes emissões de ruído, principalmente por

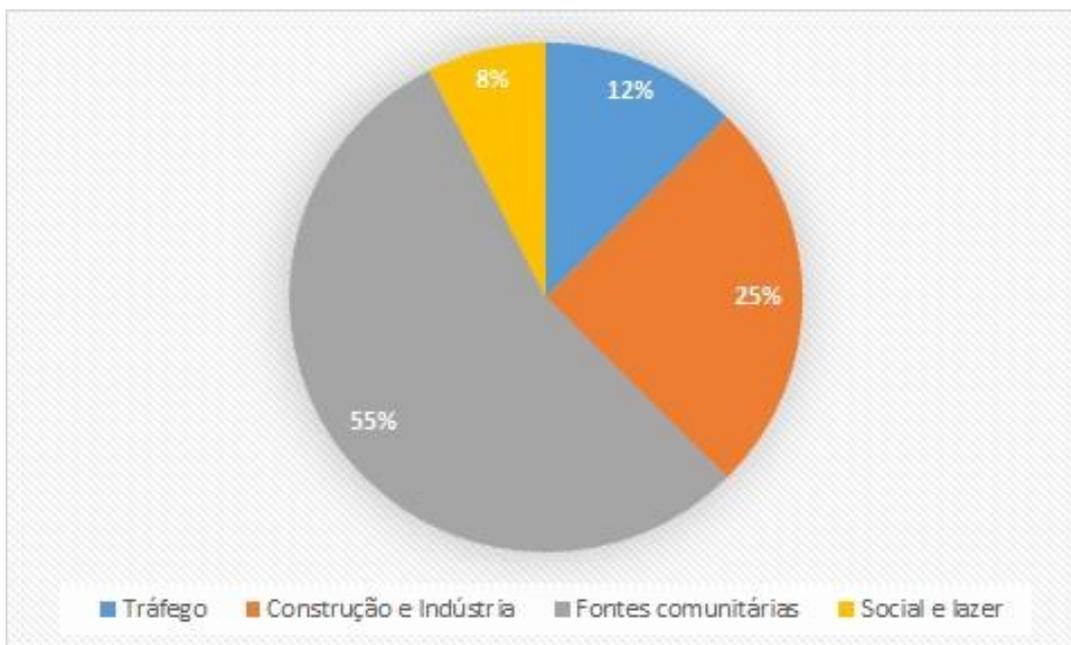
tráfego. Assim, o gráfico da figura 5 demonstra o número de reclamações efetuadas sobre poluição sonora e perturbação do sossego através do Disque Denúncia no período entre 2017 e 2021.

Figura 5 - Gráfico do número de reclamações sobre poluição sonora em São Paulo-SP



Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

Tais dados permitem observar que no período entre 2017 e 2019, antes do distanciamento social, o número de denúncias realizadas manteve-se praticamente constante, porém em 2020 estas denúncias aumentaram em 72%, sendo o primeiro ano do distanciamento, e em 2021 esses valores quase duplicaram, demonstrando uma tendência populacional de maior atenção aos ruídos. A emissão de ruído urbano tem variadas fontes, sendo estas analisadas através da quantificação de notícias sobre poluição sonora, ruído e acústica disponibilizadas nos jornais Estadão e Folha de São Paulo no período entre 2020 e 2022, sendo demonstradas no gráfico da figura 6.

Figura 6 - Gráfico da tipologia dos ruídos emitidos em São Paulo - SP

Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

Portanto, nota-se que a maior incidência das reclamações de ruído na cidade de São Paulo é oriunda de fontes comunitárias, conferindo 55% do total de reclamações no município, que em sua maioria divide-se entre a reclamação por vizinhos barulhentos em condomínios residenciais e a incidência de bares desrespeitando os horários e níveis de pressão sonora permitido pelas leis municipais. O restante das reclamações sobre fontes comunitárias em São Paulo é sobre ruído de igrejas e festas clandestinas, principalmente durante a época do carnaval.

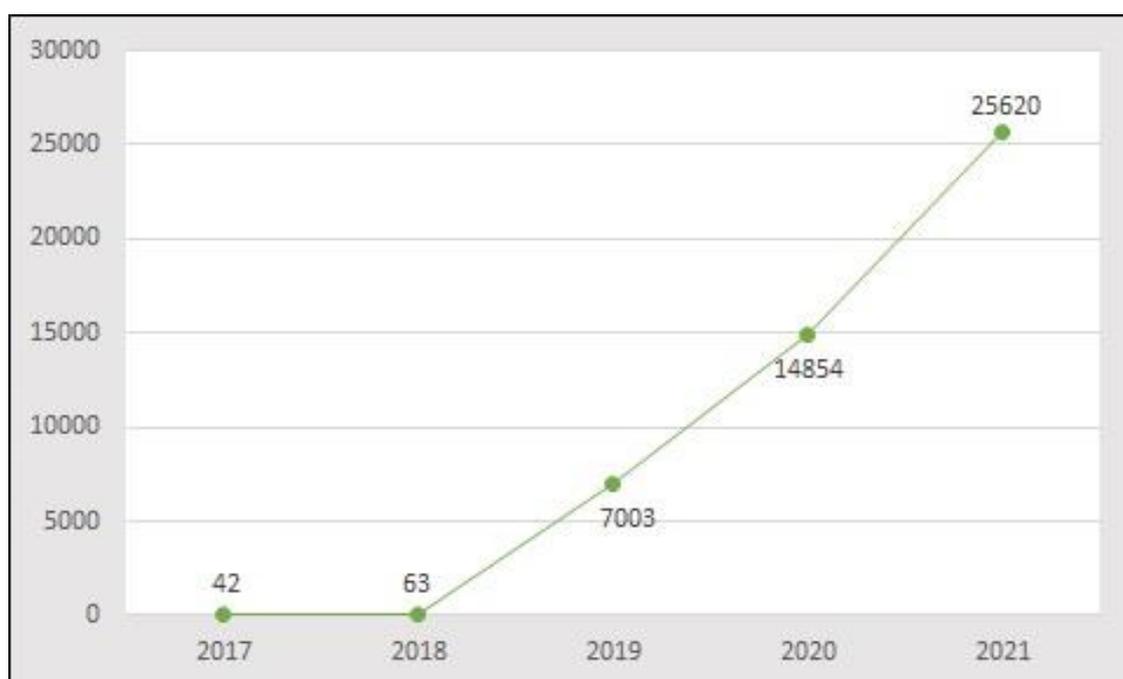
As reclamações acerca de obras e indústrias, que contabilizam 25%, estão concentradas em obras do poder público que causam grande incômodo por serem realizadas durante a madrugada. Tais obras são, em sua maioria, relacionadas ao tráfego, como alargamento de vias, construção de linhas e estações de metrô, além de readequações na pavimentação existente.

Os ruídos oriundos do tráfego são 12% do total e estão concentrados em reclamações por buzinas de veículos e vibrações em grades e trilhos de trem nas proximidades das linhas e estações. Por fim, os dados de ruído gerado por fontes sociais e de lazer contabilizam 8% e estão resumidos em barulhos de caixas de som em espaços públicos e crianças brincando em apartamentos.

3.2 Rio de Janeiro

A cidade do Rio de Janeiro, capital do Estado de mesmo nome, apresentou no censo demográfico de 2010 uma população total de 6.320.446, sendo constituída totalmente por território urbano (IBGE, 2012). O número de reclamações executadas através da Central 1746 e do serviço Disque Denúncia do município no período entre 2017 e 2021 estão expressos no gráfico da figura 7.

Figura 7 - Gráfico do número de reclamações sobre poluição sonora no Rio de Janeiro - RJ

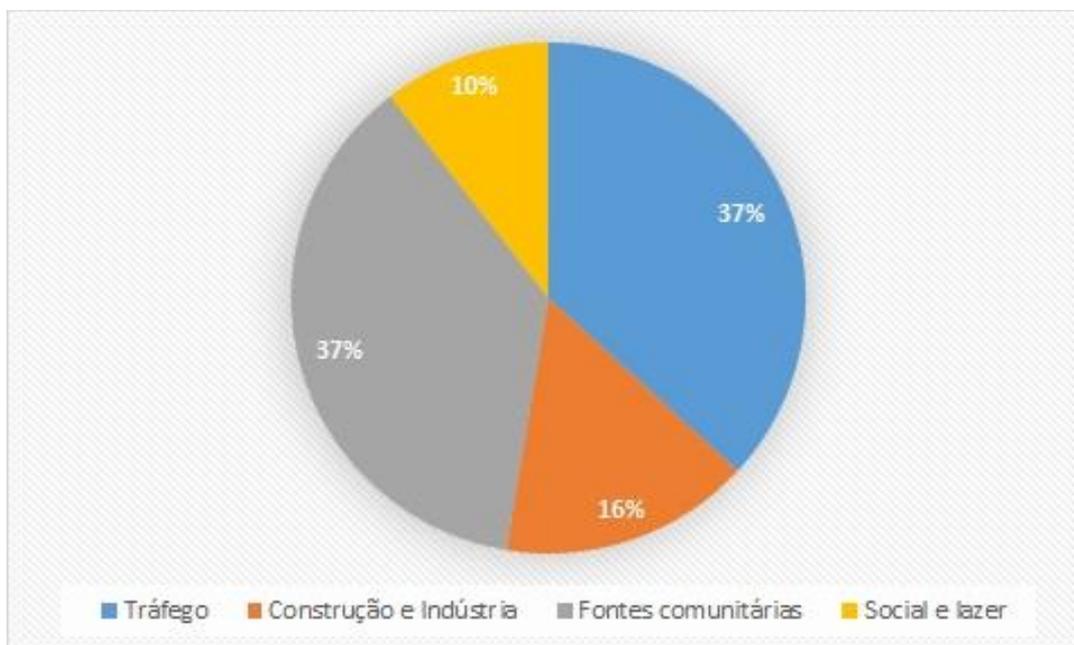


Fonte: Central 1746 e serviço Disque Denúncia. *In*: Schimdt, 2022.

É possível observar que no começo da disponibilização do serviço não houve uma demanda grande ocasionado pela falta de exposição do programa Disque Denúncia, porém a partir de 2019 o serviço foi mais utilizado, obtendo um crescimento considerável. O interessante é notar que entre 2019 e 2020, ano inicial do distanciamento social, o número de reclamações por poluição sonora na cidade dobrou, enquanto entre 2019 e 2021, o número de reclamações chegou a triplicar, indicando um incômodo dos cidadãos quanto ao excesso de ruído emitido no território urbano. A tipologia destes ruídos, classificada segundo a ocorrência de notícias sobre

poluição sonora, ruído e acústica no período entre 2020 e 2022 nos jornais O Globo e O Dia, pode ser observada segundo o gráfico da figura 8.

Figura 8 - Gráfico da tipologia dos ruídos emitidos no Rio de Janeiro - RJ



Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

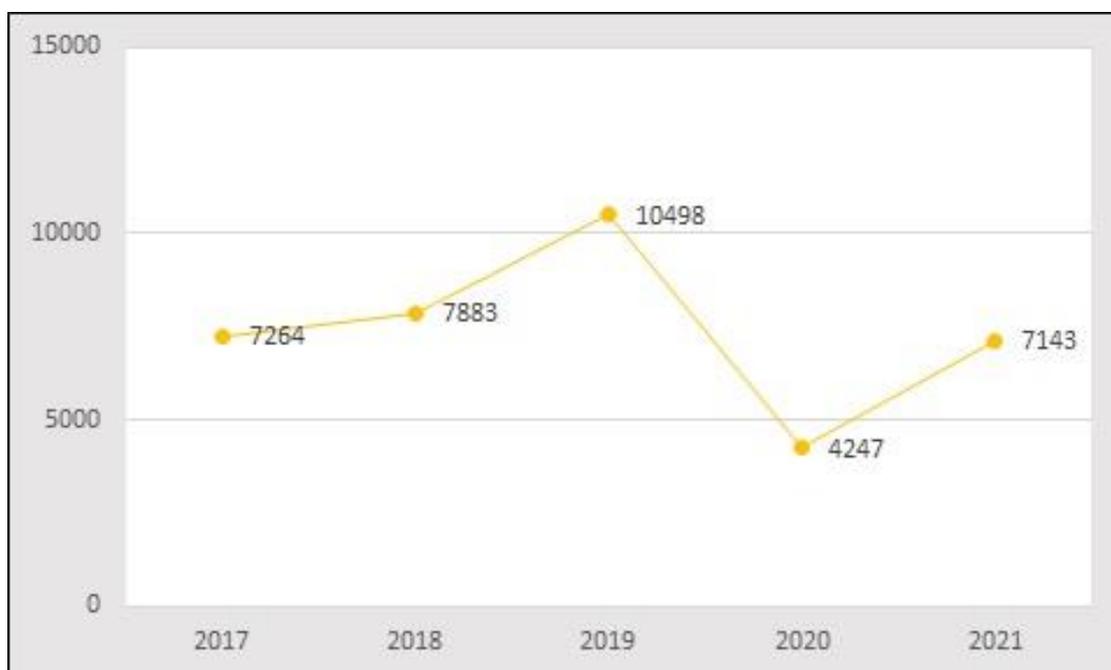
Percebe-se, portanto, que no município do Rio os ruídos por tráfego e por fontes comunitárias exibem o mesmo nível de incômodo, representando 37% cada do total de reclamações. Destas, as reclamações sobre tráfego referem-se quase em sua totalidade sobre motocicletas e o alto ruído emitidos pelas mesmas, exibindo também algumas poucas reclamações sobre barulho ocasionado por aeronaves. Já as reclamações sobre ruídos de fontes comunitárias estão atreladas, em sua maioria, as festas barulhentas que ocorrem na cidade por longos horários, inclusive de madrugada, causando perturbação do sossego. Algumas reclamações de fontes comunitárias referem-se a vizinhos em prédios residenciais.

As reclamações acerca de construção e indústria contabilizam 16% e são referentes, na totalidade, acerca do ruído de geradores de energia elétrica em áreas que misturam zonas residenciais com zonas industriais. E por fim, as reclamações acerca de fontes sociais e de lazer representam 10% do total, advinda do ruído causado por crianças brincando em áreas do tipo *playground* em condomínios residenciais, gerando excesso de ruído.

3.3 Belo Horizonte

Capital do Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte contabilizava uma população de 2.375.151 segundo o Censo Demográfico de 2010 (IBGE, 2012). Apesar de menos populosa, se comparada as duas capitais anteriores, seu número de habitantes é bem expressivo, acarretando numa urbanização densa, processo que tornou o território do município totalmente urbano, sem áreas rurais. As reclamações de poluição sonora da cidade foram retiradas dos dados de transparência da subsecretaria de fiscalização (SUFIS) do município no período entre 2017 e 2021, expressos no gráfico da figura 9.

Figura 9 - Gráfico do número de reclamações sobre poluição sonora Belo Horizonte - MG

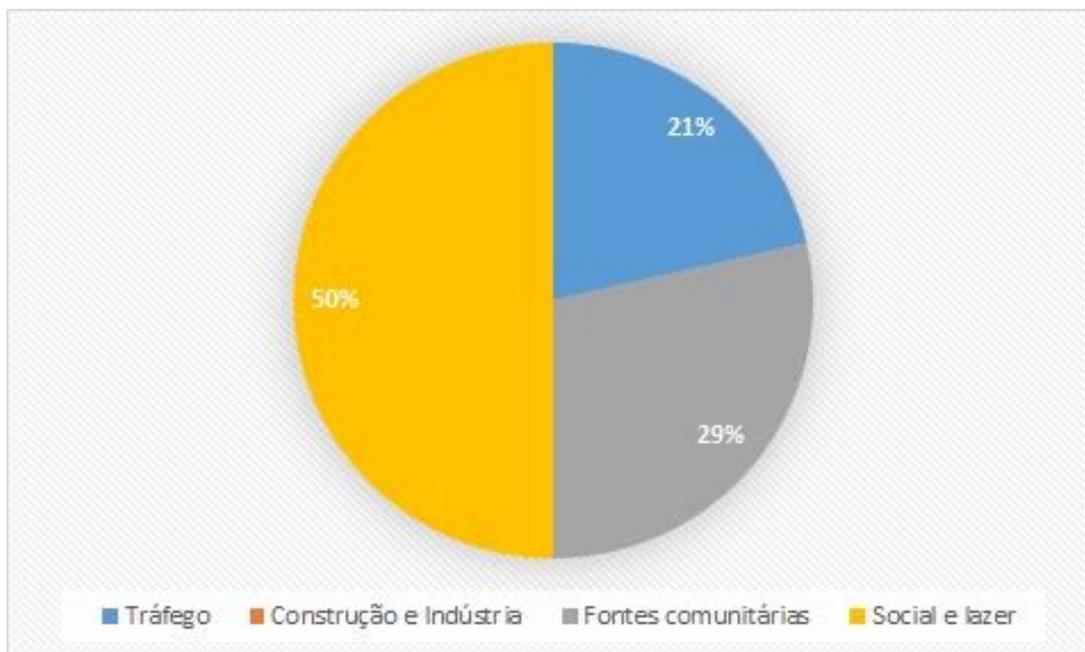


Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

Os números demonstram que, ao contrário do demonstrado nas duas capitais anteriores, as reclamações no ano de 2020, início do distanciamento social, caíram em mais de 50%, recuperando seu ritmo no ano de 2021. Este fator ocorreu, principalmente, devido ao distanciamento temporário dos funcionários ligados ao programa Disque Sossego em razão da pandemia, fazendo com que as reclamações não chegassem à Subsecretaria de Fiscalização por um período de tempo. A tipologia

dos ruídos, alvo de reclamações, foi obtida através de notícias publicadas nos jornais Estado de Minas Gerais e O Tempo com tema poluição sonora, ruído e acústica, no período entre 2020 e 2022, demonstrados no gráfico da figura 10.

Figura 10 - Gráfico da tipologia dos ruídos emitidos em Belo Horizonte - MG



Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

Destes dados é importante observar dois fatores que se distinguem dos dados das cidades mostradas anteriormente: a fonte de ruído de maior reclamação mudou de fontes comunitárias para fontes sociais e de lazer; não foram identificadas reclamações acerca de construção e indústria. Estes fatores demonstram que para os habitantes da cidade, os ruídos mais inesperados, como fogos de artifício e caixas de som em vias públicas, são mais incômodos do que o barulho de vizinhos, bares e restaurantes.

As reclamações oriundas de fontes sociais e de lazer, contabilizadas em 50% do total, referem-se ao uso de fogos de artifício em comemorações, principalmente de fim de ano. Este ruído, inclusive, impulsionou a criação de leis de proibição do uso dos mesmos tanto em Belo Horizonte, como em várias cidades do estado de Minas. As reclamações por fontes comunitárias, expressas em 29%, tratam do ruído gerado por vizinhos, principalmente em condomínios residenciais. Por fim, as reclamações sobre o ruído de tráfego estão concentradas na alta emissão por parte de ônibus de

linhas municipais e as propostas envolvidas em trocar os ônibus convencionais por modelos elétricos, que emitem menos ruído.

4 SUGESTÕES MITIGADORAS AO RUÍDO (RESSIGNIFICANDO A PAISAGEM SONORA PANDÊMICA)

Este capítulo apresenta sugestões já existentes e futuras que podem ser aplicadas na mitigação do ruído. Para tanto, as sugestões foram separadas por categorias de incômodo propostas por Bell *et al.* (1990), sendo ela o volume, a previsibilidade e o controle percebido. Ao dar um novo rumo para estes incômodos, pretende-se ressignificar a paisagem sonora apresentada durante o distanciamento social e apresentar aos habitantes de grandes centros urbanos ruidosos um novo comportamento social.

4.1 Volume

De todas as sugestões propostas, talvez a redução do volume seja a solução mais considerada, tanto no estudo de materiais isolantes quanto na implementação de políticas públicas, a fim de resolver a problemática do ruído danoso. Em termos residenciais, as alternativas de isolamento acústico por tecnologias construtivas são interessantes, porém, na maioria dos casos, não é uma alternativa as camadas menos favorecidas da sociedade devido ao alto custo de implementação (VALADARES *et al.*, 2021).

Em termos industriais, tais soluções estão destinadas à redução do ruído exercido por maquinário através da modificação de suas partes constituintes, evitando a vibração de seus componentes ou através da remodelagem de condutores e dutos que possam causar qualquer tipo de trepidação. Estas propostas são eficientes quanto ao ruído ocupacional, gerado no ambiente de trabalho, porém pouco adaptados aos ambientes de convivência, principalmente residencial. A estes espaços, as melhores propostas estão centradas na definição de zonas industriais que sejam estrategicamente posicionadas distante de zonas residenciais (SEWELL, 1978).

O controle do ruído, ou barulho, no ambiente urbano é resumido as políticas públicas de poluição sonora, como o Programa Silêncio do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), instituído em 1990 através da Resolução nº 01/1990. Esta normativa institui a regulamentação da emissão de ruídos de qualquer natureza – industrial, construção, tráfego, social, lazer e outros. Assim, a resolução institui, por

exemplo, as normas NBR 10151 (2020) como reguladora do método de avaliação e dos níveis de pressão sonora em áreas habitadas e a NBR 10152 (2020) como regulamentadora dos níveis de pressão sonora máximos em ambientes internos para conforto acústico.

A nível municipal, foram criados programas de fiscalização do excesso de emissão de ruído com números de telefone e locais disponíveis para reclamação. Em São Paulo, o Programa Silêncio Urbano (PSIU) foi criado segundo a Lei nº 16.402 de 23 de março de 2016 e conta com o apoio da Polícia Militar, a Guarda Civil Metropolitana, a Vigilância Sanitária, a Companhia de Engenharia de Tráfego (CET), a Polícia Civil e as Subprefeituras do município. A normativa institui a fiscalização e penalização por multa do excesso de ruído emitido por comerciais, indústrias, instituições de ensino, templos religiosos, festas, além de obras. Contudo, não é permitida a vistoria de residências.

A cidade do Rio de Janeiro conta com o Disque Denúncia, instituído através do Lei nº 6.179 de 22 de maio de 2017, tem como objetivo fiscalizar a emissão de ruídos provocado por templos religiosos, bares, boates, restaurantes, clubes, sinaleiras de garagem, e outros conflitos de vizinhança. O serviço, no entanto, não atende o ruído emitido por obras, indústrias e comércios, sendo necessário recorrer a fiscalização de secretarias específicas, como a Secretaria de Meio Ambiente ou diretamente à Polícia Militar.

O município de Belo Horizonte constituiu o programa Disque Sossego, através da fiscalização da Secretaria Municipal Adjunta de Fiscalização (Smafis), com base na Lei nº 9.505 de 23 de janeiro de 2008. O serviço fiscaliza ruídos emitidos por atividades industriais, comerciais, prestação de serviços, sociais e recreativas, contudo, não fiscaliza ruídos por fontes residenciais e nem de tráfego. No entanto, este programa utiliza-se de níveis de pressão sonora mais restritos que as normativas nacionais, utilizadas pelos programas anteriores, além de normas próprias para regulamentação do ruído proveniente de obras. As multas e sanções administrativas também são mais rigorosas que em outros municípios.

Como a maior parte destas normativas e programas anteriores não abrangem condomínios e áreas residenciais, é necessário estabelecer regras e tratados de boa convivência a fim de evitar atritos entre vizinhos. Assim, é interessante evitar a emissão de sons barulhentos, principalmente fora do horário comercial, como o

barulho proveniente de aspiradores e outros aparelhos de limpeza, brinquedos, instrumentos musicais, aparelhos de exercício físico, televisores e aparelhos de som.

Além disso, o uso de sapatos ruidosos pode ser evitado dentro das residências, junto da alocação de abafadores de ruído no pé e base de móveis que são movimentados continuamente, como cadeiras de jantar e escritório. Buscar entregas na portaria dos prédios e condomínios e solicitar silêncio de visitantes e moradores enquanto estiverem nos corredores também são atitudes eficientes na redução do incômodo por ruído.

4.2 Previsibilidade

Bell *et al.* (1990) explicita que a previsibilidade do ruído é um aspecto importante no desempenho de tarefas, permitindo que o indivíduo se previna e, caso possível, se retire do espaço enquanto durar a emissão do ruído, auxiliando na redução do incômodo e prevenindo o estresse. A fim de mitigar os efeitos provocados por ruído, condomínios podem estipular regras de condomínio que estabeleçam horários para o uso de certos aparelhos que são maiores emissores de ruído e de áreas de uso comum como playgrounds, salões de festas e áreas de lazer, piscinas e quadras. Também é possível regulamentar nas normas do condomínio a execução de obras, combinando horários e dias da semana, além de exigir o aviso prévio de execução e duração das etapas previstas para construção e reforma.

Ao que tange o poder público, aqui principalmente a gestão municipal, é necessário avisar com antecedência os moradores de determinada região acerca do porte e da duração das obras públicas, assim permitindo que os habitantes se programem para executar suas tarefas concomitante ao serviço público. É importante também que a gestão municipal evite horários durante a madrugada e finais de semana para realizar obras, uma vez que esses dias e horários são utilizados, em sua maioria, para o descanso e lazer, dando preferência a realizar estes serviços em horário comercial.

4.3 Controle percebido

O controle percebido é a característica de incômodo por ruído com maior dificuldade de mitigação, visto que as situações que causam desconforto pelo ruído

emitido por outrem são quase impossíveis de serem controladas. Logo, estas sugestões visam mais a conscientização e condicionamento das pessoas do que ações e soluções, propriamente ditas.

Contudo, a constante revisão de normas e regras de condomínio no que concerne a emissão de ruídos, coloca a pessoa como parte ativa das demandas, reduzindo a sensação de impotência. O diálogo com vizinhos e a empatia no entendimento de cada situação aproxima o problema da solução ao trazer o reclamante como proponente da resolução, tornando as articulações e trocas mais fáceis e coesas. Sherod e Downs (1974) explicitaram que o controle percebido pode reduzir a influência negativa do ruído no comportamento de ajuda, ampliando a tolerância entre condôminos.

5 CONCLUSÃO

Esta pesquisa investigou a incidência das reclamações sobre ruído durante o distanciamento social ocasionado pela pandemia do CoVid-19, utilizando-se dos dados de programas de Disque Denúncia em poluição sonora e verificando a tipologia dos ruídos através de notícias publicadas em jornais, chegando a algumas constatações:

A incidência de reclamações sobre poluição sonora antes e durante o distanciamento social não se demonstrou igual nas três cidades estudadas. São Paulo e Rio de Janeiro tiveram crescimento duplicado e triplicado, respectivamente, durante o período do distanciamento, enquanto Belo Horizonte apresentou baixa no número de reclamações no primeiro ano e chegou a igualar este número em 2021 com os anos antecessores ao distanciamento;

A tipologia de ruído nas capitais também não apresentou homogeneidade, onde em São Paulo o maior incômodo é o ruído de fontes comunitárias, principalmente por vizinhos barulhentos e bares ruidosos. No Rio de Janeiro, contudo, as reclamações dividiram-se igualmente entre tráfego e fontes comunitárias com foco no barulho de motocicletas e festas, em sua maioria, clandestinas. Por sua vez, Belo Horizonte demonstrou maior incômodo por ruídos de fontes sociais e de lazer, especialmente no ruído ocasionado por fogos de artifício.

Por último, constata-se a necessidade de maiores estudos, soluções e políticas públicas a fim de mitigar o ruído com características imprevisíveis e sem controle percebido, uma vez que esses fatores são praticamente esquecidos ao tratar da problemática da poluição sonora, amparando somente a mitigação do volume.

Após a pesquisa realizada neste trabalho, compreendeu-se a necessidade da ampliação dos estudos sobre o tema, sugerindo então a pesquisa com um recorte temporal maior, além de novas palavras-chave, como “perturbação do sossego” e “barulho”. Também incluir a capital do estado do Espírito Santo, Vitória, nas pesquisas, a fim de fechar a macrorregião do Sudeste brasileiro. Observou-se que o ruído é um assunto amplo e complexo, logo é necessário estudá-lo sobre novas metodologias e perspectivas no intuito de compreender todas suas variáveis e abrangências. E por fim, percebe-se a indispensabilidade de pesquisar o ruído através de fontes diretas.

REFERÊNCIAS

ADAILTON, F. Pataxó é assassinado na BA após reclamar de som alto de festa clandestina. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 15 mar. 2022. Folhjus. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2022/03/pataxo-e-assassinado-na-ba-apos-reclamar-de-som-alto-de-festa-clandestina.shtml>>. Acesso em: 12 abr. 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 10151**: acústica – medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas – aplicação de uso geral. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 10152**: acústica – níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 12179**: tratamento acústico em recintos fechados. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 16313**: acústica - terminologia. Rio de Janeiro: ABNT, 2014.

BALLOU, G. M. (ed.). **Handbook for sound engineers**: the new áudio cyclopedia. Elsevier, 2008.

BELL, P. A.; FISHER, J. D.; BAUM, A.; GREENE, T. C. **Environmental Psychology**. Fort Worth. Harcourt Brace Jovanovich, College Publishers, 1990, p. 80-150.

BISTAFA, S. R. **Acústica aplicada ao controle de ruído**. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2018.

BORGES, A. N.; RODRIGUES, C. G. **Introdução à física acústica**. 1. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2017.

CARVALHO, R. P. **Acústica arquitetônica**. 1. ed. Brasília: Thesaurus, 2006.

CORTÊS, M.; NIEMEYER, M. L.; LIMA, F. Ambiências sonoras antes e durante a pandemia da SARS-CoV-2 no Centro do Rio de Janeiro: Praça Tiradentes, Saara e Av. Presidente Vargas. **Revista Sítio Novo**, v. 7, p. 161-174, 2022.

GERGES, S. N. Y. **Ruído**: fundamentos e controle. 1. ed. Florianópolis: NR Consultoria e Treinamento, 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Brasileiro 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

LEITÃO, F.; FERREIRA, C. R.; ABREU, K. de; DEUS, M. de; MACEDO JR, H.; MORAIS, M. J. Efeitos do isolamento social gerado pelo CoVid-19 na qualidade de vida da população em duas cidades brasileiras. **Revista Brasileira De Crescimento E Desenvolvimento Humano**, Marília, v. 31, n. 3, p. 405-413, 2021.

MASSOTE, F. Poluição sonora e cidadania. **Estado de Minas**, Belo Horizonte, 4 jun. 1997. Opinião, p. 7.

MASSOTE, Fernando. O direito ao sossego, uma questão cultural. **Estado de Minas**, Belo Horizonte, 20 abr. 1999. Opinião, s.p.

O GLOBO. Cientista baiano diz que sofreu ameaça de morte após reclamar de som alto de vizinho. **O Globo**, Rio de Janeiro, 25 dez. 2021. Rio. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/brasil/cientista-baiano-diz-que-sofreu-ameaca-de-morte-apos-reclamar-de-som-alto-de-vizinho-video-25331858>>. Acesso em: 15 fev. 2022.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Burden of disease from environmental noise quantification of healthy life years lost in Europe**. 2011. Disponível em: <<https://apps.who.int/iris/handle/10665/326424>>. Acesso em: 13 abr. 2022.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Environmental noise guidelines for the European Region**. 2018. Disponível em: <<https://www.euro.who.int/en/publications/abstracts/environmental-noise-guidelines-for-the-european-region-2018>>. Acesso em: 13 abr. 2022.

SCHAFER, R. M. **Educação sonora**. 1. ed. São Paulo: Melhoramentos, 2011. 144 p.

SCHAFER, R. **A afinação do mundo**: uma exploração pioneira pela história passada e pelo atual estado do mais negligenciado aspecto do nosso ambiente: a paisagem sonora. São Paulo: Unesp, 2001.

SCHIMDT, S. **Reclamações sobre poluição sonora ao 1746 triplicam em 2 anos no Rio**. Rio de Janeiro: O Globo, 14 mar. 2022.

SEWELL, G. H. Controle de ruído. *In*: SEWELL, G. H. Administração e controle da qualidade ambiental. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1978, p. 199-215.

VALADARES, V. M. Isolamento acústico legal, normal ou real: Qual adotar? **Braz. Ap. Sci. Rev.** Curitiba, v. 4, n. 3, 2020, p.759-772.

VENTURA, Deisy de Freitas Lima et al. Desafios da pandemia de COVID-19: por uma agenda brasileira de pesquisa em saúde global e sustentabilidade. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, p. e00040620, 2020.