



**Universidade do Estado do Rio de Janeiro**

Centro Biomédico

Faculdade de Ciências Biológicas e Saúde

Anderson Brasil Coutinho

**Análise do ruído ambiental em bairro da Zona Oeste do Município do Rio de Janeiro: uma visão do aspecto legal e seus reflexos a saúde**

Rio de Janeiro

2023

Anderson Brasil Coutinho

**Análise do ruído ambiental em bairro da Zona Oeste do Município do Rio de Janeiro:  
uma visão do aspecto legal e seus reflexos a saúde**

Dissertação apresentada, como requisito para obtenção do título de Mestre ao Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Ciências Ambientais

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Jessica Manyá Bittencourt Dias Vieira

Rio de Janeiro

2023

CATALOGAÇÃO NA FONTE  
UERJ / REDE SIRIUS / BIBLIOTECA CZO

C871 Coutinho, Anderson Brasil

Análise do ruído ambiental em bairro da Zona Oeste do Município do Rio de Janeiro: uma visão do aspecto legal e seus reflexos à saúde / Anderson Brasil Coutinho - 2023.  
54 f.

Orientadora: Jessica Manyá Bittencourt Dias Vieira

Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental.

1. Ciência e Tecnologia Ambiental - Teses. 2. Poluição sonora - Teses. 3. Ruído ambiental - Teses. 4. Saúde ambiental – Teses. 5. Rio de Janeiro – Teses. I. Vieira, Jessica Manyá Bittencourt Dias. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde. III. Título.

CDU 502

Bibliotecária Joice Soltosky Cunha CRB-7 5946

Autorizo apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, desde que cite a fonte.

---

Assinatura

---

Data

Anderson Brasil Coutinho

**Análise do ruído ambiental em bairro da Zona Oeste do Município do Rio de Janeiro:  
uma visão do aspecto legal e seus reflexos a saúde**

Dissertação apresentada, como requisito para obtenção do título de Mestre ao Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Ciências Ambientais

Aprovada em 17 de julho de 2023.

Banca Examinadora: \_\_\_\_\_

Prof.<sup>a</sup> Dra. Jessica Many Bittencourt Dias Vieira (Orientadora)

Faculdade de Ciências Biológicas e Saúde - UERJ

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Roberto Carlos da Costa Lelis

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Ronaldo Figueiró Portella Pereira

Faculdade de Ciências Biológicas e Saúde - UERJ

Rio de Janeiro

2023

## **DEDICATÓRIA**

Dedico esse trabalho a todos os moradores e trabalhadores do bairro de Bangu, que cresceu e se destacou com a chegada da Companhia Progresso Industrial do Brasil, a conhecida fábrica de tecidos Bangu e que mesmo sob o sol forte e as adversidades do dia a dia, nunca pararam de batalhar com dignidade e de forma alegre levam o nome de um lugar a qual tenho grande carinho e admiração. Meu querido bairro de Bangu!!!

## AGRADECIMENTOS

Agradeço sempre em primeiro lugar a Deus, pois sem Ele, nossas vidas de fato ficam vazias;

A minha querida mãe Leila a qual sempre me incentivou e apoio na vida acadêmica;

Ao meu querido pai Denir (*in memorian*) que sempre esteve e estará ao meu lado;

A minha querida tia Tania e meu querido tio Enilson (*in memorian*) pelo zelo comigo e carinho;

A minha querida esposa Viviane e minha querida filha Letícia pela paciência e carinho comigo nesse tempo de pesquisa;

Aos meus lindos avós pela infância fantástica e por terem participado diretamente em minha educação e formação como pessoa.

Aos meus afilhados Bernardo Gama, Caio Henrique Coutinho, Maria Isabelle Borges, Pedro Henrique Gomes, Luana Barreto, Thiago Custódio, João Pedro Nascimento, João Barreto, Murilo Brasil e Júlia Trigueiro;

Ao meu professor e amigo Acácio Geraldo de Carvalho (*in memorian*) e ao amigo Gaston Duval (*in memorian*), por terem me apresentando a pesquisa de campo e a alegria das descobertas.

Agradeço e divido essa conquista com minha querida e linda família e meus maravilhosos amigos que nunca deixaram de acreditar em minhas aventuras e sempre estiveram presentes nas lágrimas e sorrisos;

A minha estimada orientadora Jessica Vieira, por ter acreditado desde o início nessa ideia de trabalho;

Ao Programa de Pós-Graduação, por meio dos estimados docentes e dos administrativos, os quais me proporcionaram aperfeiçoar e buscar cada vez mais o conhecimento adquirido, aplicando a soluções na rotina de minhas atividades profissionais e pessoais;

Aos estimados docentes membros de minha banca, que de pronto e imediato aceitaram ao convite, e somaram sem dúvidas para esse resultado final positivo;

A querida UEZO, agora UERJ/ZO, pela tão honrosa oportunidade que me foi concedida em levar, deste momento em diante, vosso respeitoso nome e prestígio, em meu currículo.

## RESUMO

COUTINHO, Anderson Brasil. **Análise do ruído ambiental em bairro da Zona Oeste do Município do Rio de Janeiro:** uma visão do aspecto legal e seus reflexos a saúde. 2022. 54 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.

A poluição sonora se faz presente no cotidiano da sociedade desde que as diversas ações implementadas pelo crescimento da estrutura urbana e industrial se instalaram, principalmente após a era moderna. Seus efeitos são de fato perceptíveis na saúde da população exposta a limites de ruído ambiental fora dos padrões aceitáveis, seus desdobramentos são alvos de diversos estudos em todo mundo tamanha importância desta temática. No presente estudo, buscou-se por meio de avaliações quantitativas, em bairro da Zona Oeste do Rio de Janeiro, a verificação dos decibéis encontrados em seis pontos específicos de sua área central, formada por área mista com predominância comercial e/ou administrativa. Em análise preliminar, verificou-se diversas ações impactantes causadas por veículos automotores, aparelhos sonoros de propaganda, ruídos oriundos do comércio local, equipamentos operando obras, entre outros. Os resultados preliminares encontram-se em não conformidade com a Norma Técnica Brasileira 10.151/2019, norma que norteou este estudo. A partir dos resultados preliminares, pretende-se a elaboração de material informativo somado à orientação da sociedade quanto aos riscos a que estão suscetíveis nos indivíduos quando expostos a este tipo de poluição, de forma habitual e permanente.

Palavras-chave: Poluição sonora; Ruído ambiental; Saúde ambiental.

## ABSTRACT

COUTINHO, Anderson Brasil. **Analysis of environmental noise in a neighborhood in the West Zone of the Municipality of Rio de Janeiro:** a view of the legal aspect and its effects on health. 2022. 54 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.

Noise pollution is present in society's daily life since the various actions implemented by the growth of the urban and industrial structure were installed, especially after the modern era. Its effects are in fact noticeable on the health of the population exposed to environmental noise limits outside acceptable standards, its developments are the subject of several studies around the world due to the importance of this theme. In the present study, through quantitative evaluations, in a neighborhood in the West Zone of Rio de Janeiro, we sought to verify the decibels found in six specific points of its central area, formed by a mixed area with commercial and/or commercial predominance. administrative. In a preliminary analysis, several impacting actions were verified caused by motor vehicles, advertising sound equipment, noise from local businesses, equipment operating works, among others. Preliminary results are in non-compliance with Brazilian Technical Standard 10.151/2019, the standard that guided this study. Based on the preliminary results, an attempt will be made to prepare informative material along with society's orientation regarding the risks to which individuals are susceptible when exposed to this type of pollution, on a regular and permanent basis.

Keywords: Environmental health; Environmental noise; Noise pollution.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 –	Limites de níveis de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período do dia. ....	13
Figura 1 –	Logotipo do Programa Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora.....	20
Figura 2 –	Campanha do IBAMA do Programa silêncio.....	20
	Modelo do selo utilizado em eletrodomésticos:	
Figura 3 –	liquidificadores, secadores de cabelo e aspiradores de pó.....	21
	Decibelímetro modelo ITSL – 4022, Tipo I, IEC 61672.....	25
	Localização dos seis pontos de medição na área de estudo, situada no	
Figura 4 –	bairro de Bangu/RJ, 2023.....	26
Figura 5 –	Interseção da Av. Cônego de Vasconcelos com a Rua Francisco Real (Ponto 1).....	27
Figura 6 –	Interseção da Av. Cônego de Vasconcelos com a Av. de Santa Cruz (Ponto2).....	27
Figura 7 –	Interseção da Rua Silva Cardoso com a Rua Francisco Real (Ponto 3).....	28
Figura 8 –	Interseção da Av. Santa Cruz com a Rua Silva Cardoso(Ponto 4).....	28
Figura 9 –	Interseção da Av. Santa Cruz com a Rua Doze de Fevereiro (Ponto	
Figura 10 –	5).....	29
	Interseção da Av. Cônego de Vasconcelos com a Rua Francisco	
Figura 11 -	Real (Ponto6).....	29

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 –	Medições realizadas no mês de out/2020, levando em consideração limites diurno e noturno de 60 dB e 55 dB, respectivamente.....	32
Gráfico 2 –	Medições realizadas no mês de nov/2020, levando em consideração os limites diurno e noturno de 60 dB e 55 dB, respectivamente.....	32
Gráfico 3 –	Medições realizadas no mês de dez/2020, levando em consideração os limites diurno e noturno de 60 dB e 55 dB, respectivamente.....	33
Gráfico 4 –	Medições realizadas no mês de jan/2021, levando em consideração os limites diurno e noturno de 60 dB e 55 dB, respectivamente.....	33
Gráfico 5 –	Medições realizadas no mês de fev/2021, levando em consideração os limites diurno e noturno de 60 dB e 55 dB, respectivamente.....	34
Gráfico 6 –	Medições realizadas no mês de mar/2021, levando em consideração os limites diurno e noturno de 60 dB e 55 dB, respectivamente.....	34
Gráfico 7 –	Média aritmética dos resultados nos seis pontos de coleta, no período diurno, levando em consideração o limite de 60 dB estabelecido pela NBR 10.151/2019.....	35
Gráfico 8 –	Média aritmética dos resultados nos seis pontos de coleta, no período noturno, levando em consideração o limite de 55 dB estabelecido pela NBR 10.151/2019.....	36
Gráfico 9 –	Avaliação realizada, no período diurno e noturno, durante a pandemia da Covid-19, em período de quarentena, nos seis pontos, sendo representado os valores abaixo por meio da média aritmética obtida em campo em cada ponto de amostragem.....	37

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AVAI	Anos de vida ajustados por incapacidade
CEREST	Centros de Referência em Saúde do Trabalhador
CF	Constituição Federal
CID-10	Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde - 10ª Revisão
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
COVID-19	<i>Coronavirus Disease 2019</i>
DALY's	<i>Disability-Adjusted Life Years</i>
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
dB	Decibéis
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IEC	<i>Sound Level Meters</i>
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
NBR	Norma Técnica Brasileira
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PAIR	Perda Auditiva Induzida por Ruído
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
RENAST	Rede Nacional de Atenção Integral à Saúde do Trabalhador
RJ	Rio de Janeiro
SINAN	Sistema de Informação de Agravos de Notificação
SUS	Sistema Único de Saúde
UE	União Europeia
VISAT	Vigilância em Saúde do Trabalhador
ZO	Zona Oeste

## SUMÁRIO

	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	12
1	<b>OBJETIVO.....</b>	15
1.1	<b>Objetivos específicos.....</b>	15
2	<b>REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	16
3	<b>METODOLOGIA.....</b>	25
3.1	<b>Avaliação quantitativa do ruído sonoro.....</b>	25
3.2	<b>Pontos de coleta.....</b>	26
3.3	<b>Análise dos dados.....</b>	30
4	<b>RESULTADOS.....</b>	31
4.1	<b>Análise das médias no período diurno e noturno.....</b>	35
4.2	<b>Análise dos ruídos sonoros registrados em maio de 2020.....</b>	36
5	<b>DISCUSSÃO.....</b>	38
	<b>CONCLUSÕES.....</b>	41
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	42
	<b>APÊNDICE – Cartilha sobre ruído ambiental: aspecto legal e seus reflexos a a saúde da Zona Oeste do Município do Rio de Janeiro.....</b>	45

## INTRODUÇÃO

A evolução constante do meio urbano versa na complexidade de fatores ambientais ligados às ações humanas, os quais geralmente se desdobram para efeitos negativos à saúde da população e de outros seres vivos contidos neste habitat, o que remete ao conceito de Saúde Única. Faz-se nítida a medição da poluição sonora, nesses locais, originadas por veículos, aparelhos sonoros, vendedores, construção e reparos civis, festas, entre outros. Sendo assim, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2019), especificamente a Norma Técnica Brasileira (NBR) 10.151, regulamentou parâmetros técnicos, com uma proposta jurídica para este processo, objetivando-se limitar o ruído emitido por fontes poluidoras.

Os altos níveis de ruído podem causar diversos agravos à saúde e ao bem-estar da sociedade. Desta forma, a intensidade dos ruídos deve ser controlada e fiscalizada por meio de padrões que sejam compatíveis com o ambiente, em busca da qualidade de vida. No Brasil, esta normatização de padrões aceitáveis é feita pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), de acordo com a Lei 6.938/81 e pela ABNT (2019).

Conforme a Organização Mundial de Saúde (OMS, 2011) e Basner et al. (2014), sabe-se que as pessoas percebem, avaliam e reagem aos sons (ruídos) mesmo quando estão dormindo. Por este motivo, o organismo pode reagir com aumento da produção de hormônios, elevação do ritmo cardíaco, contração dos vasos sanguíneos, entre outras reações. Assim, se a exposição ao ruído ocorrer por longo tempo, estas reações podem se tornar persistentes e afetar o organismo e a saúde como um todo, causando reações diversas (OMS, 2011; BASNER et al., 2014).

Fixar padrões legais ou limites, de acordo com a atividade econômica e a região que essa está inserida, é importante. Tais padrões atuam como parâmetros para avaliação da interferência dos ruídos na saúde ambiental, tendo como referência o Quadro 1, descrito logo abaixo, contido na ABNT (2019), que tem por objetivo básico a verificação do silêncio e proteção à saúde de todos.

Quadro 1 - Limites de níveis de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período do dia

Tipos de áreas habitadas	RL <sub>Aeq</sub> Limites de níveis de pressão sonora	
	Período diurno	Período noturno
Área 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: ABNT (2019), especificamente a NBR 10.151/2019.

Diariamente o ruído é introduzido no meio ambiente. São sons que podem provocar desconforto mental e/ou físico, que resultam em vibrações irregulares e que podem afetar o equilíbrio sonoro, repercutindo sobre o sistema auditivo e em várias funções orgânicas do corpo (MONTE, 2013). Estudo publicado recentemente mostra que cerca de 1,35 bilhão de pessoas entre 12 e 34 anos corre o risco de sofrer perda auditiva significativa devido à permanência em lugares de entretenimento barulhentos e ao aumento do uso de fones de ouvido (DILLARD et al., 2022)

Por volta dos 55 decibéis (dB) se inicia a situação de estresse auditivo e, por volta dos 65 dB, tem-se início um desequilíbrio bioquímico com elevação de taxas hormonais relacionadas ao estresse. Pode-se observar aumento da frequência cardíaca, respiratória e da pressão sanguínea, elevando os riscos de infarto, derrame cerebral, e infecções. Portanto, a exposição ao ruído excessivo não se limita ao fato de ser ou não agradável, mas torna-se uma questão importante de saúde pública (CARNEIRO, 2002; BASNER et al., 2014).

O ruído interfere na comunicação, perturba as atividades diárias, amarra e interrompe o sono, levando ao estresse mental. Sobre exposição crônica, respostas ao estresse evidentes pelo aumento dos níveis de hormônio do estresse levam ao desequilíbrio autonômico, ao estresse oxidativo, inflamação e disfunção endotelial. Efeitos ambientais diversos, como o ruído, aliado ao corre-corre da rotina diária, fomenta ainda mais a inobservância destes fatores, onde de fato só se percebe sua presença em situações extremas, ou na reação já exausta, do organismo (DAIBER et al., 2019).

Destaca-se com base no descrito no parágrafo anterior, os malefícios causados à saúde humana diante a exposição com frequência elevadas a tais fontes de ruído, sendo seus efeitos

causados pela somatização deste agente físico nos seres vivos. A dificuldade na verificação deste tipo de poluição, após o término da fonte de emissão, dificulta ainda mais a percepção dos danos causados ao ambiente e a saúde de todos que convivem em um determinado espaço.

A literatura que trata da influência dos ruídos sonoros na saúde humana e animal indica a importância deste estudo, uma vez que avaliações quantitativas realizadas no campo, proporcionam um melhor panorama da real situação do local de estudo, quando comparado às normas vigentes. Desta forma, os dados obtidos podem nortear medidas de controle em prol da sociedade como um todo, não só no que diz respeito a saúde ambiental, bem como a humana e animal.

## **1 OBJETIVO**

O presente trabalho teve como objetivo a verificação do ruído ambiental em pontos específicos do bairro de Bangu, localizado na Zona Oeste (ZO) do Município do Rio de Janeiro (RJ), a fim de propor medidas de controle.

### **1.1 Objetivos específicos**

O trabalho atual apresentou os seguintes objetivos específicos:

- Definir os pontos de pesquisa no bairro de Bangu, com base em medições de campo realizadas na região de estudo;
- Comparar os resultados obtidos com os parâmetros diurnos e noturnos determinados pela ABNT (2019), especificamente pela NBR 10.151/2019, de acordo com o tipo de área;
- Analisar as discrepâncias encontradas no estudo com base no determinado pela ABNT (2019), especificamente pela NBR 10.151/2019;
- Sugerir parâmetros de melhoria para os locais de estudo e fontes geradoras.

No Brasil republicano, o legislador inicia o primeiro e expressivo passo para a tutela jurídica do meio ambiente, que coincide com a edição do Código Civil de 1916, que conforme descreve Milaré (2005, p.138), “elencou várias normas de colorido ecológico destinadas, fundamentalmente, à proteção de direitos privados na composição de conflitos de vizinhança”.

No meado dos anos 60, através dos movimentos ecológicos em todo mundo, aparecem novas redações jurídicas direcionadas diretamente à prevenção e controle dos danos ambientais já ocorridos, passando por novas mudanças na década de 70. No ano de 1972, a Organização das Nações Unidas (ONU) realizou na cidade de Estocolmo, a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, com a participação de 113 países e 250 organizações não governamentais, o que deu origem a criação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e a aprovação da Declaração sobre o Meio Ambiente Humano.

Leva-se em consideração, por meio do Direito Humano Fundamental, o qual tem como principal princípio, os preceitos básicos, a vida da humanidade, pois, segundo Antunes (2005, p.32), “o primeiro e mais importante princípio do Direito Ambiental é que: o direito ao ambiente é um direito humano fundamental.”

A promulgação da carta magna de 1988, da qual dispõe a legislação que dá a proteção ao meio ambiente, de fato gera uma expressividade no cenário ambiental, somando a construção jurídica da temática no Brasil.

Conforme o artigo 23, inciso VI, da Constituição Federal (CF) de 1988, fundamenta que “é competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios: proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas”. Da mesma maneira que, o artigo 225 da CF diz que todos tem direito a um meio ambiente equilibrado, a uma vida sadia de qualidade. Neste sentido, o Poder Público e a coletividade têm o dever de preservar a natureza não apenas para essa geração, mas para que a geração futura possa desfrutar de uma vida digna e com qualidade (BRASIL, 2016). Assim, o referido artigo 225 dispõe:

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 (BRASIL,2016, p.34).

Cabe ainda ressaltar o preconizado na Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998, a qual disserta sobre as previsões penais e administrativas desdobradas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente (BRASIL, 1998). Assim, o artigo 54º desta Lei diz que:

Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora: Pena - reclusão, de um a quatro anos, e multa. § 1º Se o crime é culposo: Pena - detenção, de seis meses a um ano, e multa. § 2º Se o crime: I - tornar uma área, urbana ou rural, imprópria para a ocupação humana; II - causar poluição atmosférica que provoque a retirada, ainda que momentânea, dos habitantes das áreas afetadas, ou que cause danos diretos à saúde da população; III - causar poluição hídrica que torne necessária a interrupção do abastecimento público de água de uma comunidade (BRASIL, 1998, p.50).

De forma quantitativa, a poluição sonora não se acumula no meio ambiente, como acontece com a maioria dos poluentes, porém ela causa vários danos à qualidade de vida dos indivíduos e, também, a fauna e a flora (GONÇALVES, 2017). Dessa forma, verifica-se a dificuldade, em muitos dos casos estudados, em quantificar os valores de dB nas ações realizadas pelo homem. Ações de ruído, principalmente os de pico com curta duração, dificilmente serão quantificados no meio urbano.

Neste mesmo artigo 54 da CF, seu *caput* determina que causar poluição de qualquer forma que seja, resultando danos à saúde humana e a morte de animais e destruição da fauna, terá como pena de reclusão de 1 a 4 anos e multa. Se o delito for culposo, a pena é de seis meses a um ano e multa (BRASIL, 1998). Visto esse fato, é possível notar que o verbo aqui descrito não é expor, mas sim causar (GONÇALVES, 2017). Como supracitado, no artigo anterior, o agente que incidir neste crime se por ação ou omissão causar poluição, será penalizado com base no requisito legal (BRASIL, 1998). Por outro lado, o infrator também pode ser responsabilizado (responsabilidade civilmente) ao causar danos ao meio ambiente por meio da poluição sonora (BRASIL, 1981).

O artigo 15, da Lei 6.938/1981 apresenta as sanções para o poluidor que colocar em perigo a vida humana, animal ou vegetal, ou tentar tornar o ato mais gravoso ainda colocando uma situação grave de perigo (BRASIL, 1981). O artigo diz:

Artigo 15. O poluidor que expuser a perigo a incolumidade humana, animal ou vegetal, ou estiver tornando mais grave situação de perigo existente, fica sujeito à pena de reclusão de 1 (um) a 3 (três) anos e multa de 100 (cem) a 1.000 (mil) MVR. § 1º A pena é aumentada até o dobro se: I - resultar: a) dano irreversível à fauna, à flora e ao meio ambiente; b) lesão corporal grave; II - a poluição é decorrente de atividade industrial ou de transporte (BRASIL, 1981, p.102).

Gonçalves (2017, p.53) afirma que:

A responsabilidade civil por dano ecológico está amparada pela lei n. 6.938/81, lei de Política Nacional do Meio Ambiente, cujo destaque principal foi ter colocado no seu texto a responsabilidade objetiva do causador do dano, ter normatizado a proteção aos interesses difusos e individuais, ter dado legitimidade ao Ministério Público para propor ação civil pública e criminal por qualquer dano causado ao meio ambiente. (GONÇALVES, 2017, p.53)

No caso dos veículos automotores, presentes com fluxo intenso em toda área de estudo, há uma extensa legislação regulando a emissão de ruídos, além das diversas sanções aplicáveis para seus infratores. De acordo com Fiorillo (2006, p.155):

Os veículos automotores revelam-se a principal fonte de ruídos urbanos, sendo responsáveis por cerca de 80% das perturbações sonoras. Necessário observar que, ao falarmos em veículos urbanos, estamos considerando o tráfego urbano em seu conjunto. A matéria é regulada pelo Conama, que estabelece, na Resolução n.8/93(que modificou a ResoluçãoCONAMA n.1/90). Artigo 1º Estabelecer, para veículos automotores nacionais e importados, exceto motocicletas, motonetas, ciclomotores, bicicletas com motor auxiliar e veículos assemelhados, limites máximos de ruído com o veículo em aceleração e na condição de parado. § 1º Para os veículos nacionais produzidos para o mercado interno, entram em vigor os limites máximos de ruído com o veículo em aceleração, definidos na tabela 1A desta resolução, conforme o cronograma abaixo, por marca de fabricante (FIORILLO, 2006, p.155).

Estudos recentes, por meio de linhas de pesquisa epidemiológicas, apresentaram relações expressivas quando o indivíduo sofre fortes exposições de ruído na parte noturna, onde ações de consequência negativas se destacam com bastante clareza tendo de fato um desdobramento significativo para outras patologias, além das de origem cardiovascular. Esses estudos ilustram que o sono perturbado tem desdobramentos imediatos no dia seguinte, como por exemplo: sonolência durante o dia, riscos de acidente provocados pelo cansaço, enxaqueca, entre outros efeitos (BASNER; MCGUIRE, 2018; MC GUIRE et al., 2018). Neste contexto, a OMS cita alguns danos causados à saúde ao ficar exposto ao ruído, como o barulho ultrapassado em 70 dB (PEREZ, 2017).

Todavia, precisa-se distinguir som e ruído. Para as pessoas que buscam ficar no silêncio para o seu descanso, ou ainda apreciam a tranquilidade, certamente identificar um ruído não é tarefa difícil. Segundo Fiorillo (2006, p.147), o conceito entre som e ruído pode ser definido da seguinte forma:

[...]pode-se afirmar que som é qualquer variação de pressão (no ar, na água...) que o ouvido humano possa captar, enquanto ruído é o som ou o conjunto de sons indesejáveis, desagradáveis, perturbadores. O critério de distinção é o agente perturbador, que pode ser variável, envolvendo o fator psicológico de tolerância de cada indivíduo (FIORILLO, 2006, p.147).

Para o entendimento de Machado (2012, p.778):

O som é devido a uma variação da pressão existente na atmosfera. O ruído é um conjunto de sons indesejáveis ou provocando uma sensação desagradável. Som e ruído são caracterizados por grandezas físicas mensuráveis às quais são associadas grandezas ditas “fisiológicas”, que correspondem à sensação auditiva (MACHADO, 2012, p.778).

Segundo Milaré (2005, p.352), “a poluição sonora é hoje um mal que atinge os habitantes das cidades, constituindo ruído capaz de produzir incômodo ao bem-estar ou malefícios à saúde.”

Em abordagens mais recentes, descrevendo as influências da poluição sonora na vida da sociedade, apresentou-se recentemente estudos realizados na Europa, em que a sensibilidade ao ruído está relacionada à suscetibilidade a problemas de saúde psicológica, em relação ao ruído e sua exposição a este agente físico. Além disso, a sensibilidade ao ruído é um fator de risco que ao longo do tempo causa problemas de saúde psicológicos independentemente do nível de ruído (STANSFELDet al., 2021).

A ausência de lesões no sistema auditivo caracteriza a audição como normal. Contudo, ao ocorrer qualquer tipo de lesão a audição estará prejudicada. Ludovico e Lourençoni (2005, p.146) esclarecem que, “de modo geral, lesões de orelha externa e média são passíveis de tratamento médico e são reversíveis. Lesões na orelha interna são irreversíveis, pois afetam estruturas sensoriais ou nervosas”.

Entretanto, os impactos negativos do som indesejado não se restringem apenas ao sistema auditivo. Sua atuação pode ser percebida em outros órgãos/funções do corpo humano, conforme observa Fiorillo (2001, p.312):

De fato, os efeitos dos ruídos não são diminutos. Informam os especialistas da área que, ficar surdo é só uma das conseqüências. Diz-se que o resultado mais traiçoeiro ocorre em níveis moderados de ruído, porque lentamente vão causando estresse, distúrbios físicos, mentais e psicológicos, insônias e problemas auditivos. Além disso, sintomas secundários aparecem: aumento da pressão arterial, paralisação do estômago e intestino, má irrigação da pele e até mesmo impotência sexual. Acrescente-se que a poluição sonora e o estresse auditivo são a terceira causa de maior incidência de doenças do trabalho. Além disso, verifica-se que o ruído estressante libera substâncias excitantes no cérebro, tornando as pessoas sem motivação própria, incapazes de suportar o silêncio (FIORILLO, 2001, p.312).

Segundo Schafer (2011), que também afirma que o ruído, por ser uma vibração, afeta outras partes do corpo e cita dores de cabeça, náuseas, impotência sexual, redução da visão, debilitação das funções cardiovascular, gastrointestinal e respiratória como conseqüências da exposição ao ruído intenso, além de distúrbios do sono. O barulho excessivo atua no corpo e principalmente no cérebro humano como uma droga, tornando as pessoas dependentes do ruído. O estudo afirma que a ação do ruído tem o mesmo efeito no cérebro que drogas como ópio e heroína, liberando substâncias excitantes que provocam prazer e vício, causando incapacidade de reflexão e meditação mais profunda.

Pensando em todos os efeitos citados anteriormente, em março de 1990, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), cria o Programa Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora – Silêncio (Figura 1), sendo

formalizado pela Resolução nº 2, do CONAMA, de 8 de março de 1990, considerando a necessidade de estabelecer normas, métodos e ações para controlar o ruído excessivo que interfere na saúde e bem-estar da população. A coordenação nacional do programa SILÊNCIO compete ao IBAMA (Figuras 1 e 2) (BRASIL, 1990).

Figura 1 - Logotipo do Programa Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora



Fonte: <https://chegadebarulho.blog/2010/05/09/programa-nacional-de-educacao-e-controle-da-poluicao-sonora-silencio/>

Figura 2 - Campanha do IBAMA do Programa silêncio



Fonte: <https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/noticias/2021/programa-de-educacao-ambiental-orienta-para-reducao-da-poluicao-sonora-urbana>

De acordo com o artigo 1º da referida resolução acima, os objetivos do Programa são:

- a) Promover cursos técnicos para capacitar pessoal e controlar os problemas de poluição sonora nos órgãos de meio ambiente estaduais e municipais em todo o país;
- b) Divulgar junto à população, através dos meios de comunicação disponíveis, matéria educativa e conscientizadora dos efeitos prejudiciais causados pelo excesso de ruído;
- c) Introduzir o tema “poluição sonora” nos cursos secundários da rede oficial e privada de ensino, através de um Programa de Educação Nacional;
- d) Incentivar a fabricação e uso de máquinas, motores, equipamentos e dispositivos com menor intensidade de ruído quando de sua utilização na indústria, veículos em geral, construção civil, utilidades domésticas, etc;
- e) Incentivar a capacitação de recursos humanos e apoio técnico e logístico dentro da polícia civil e militar para receber denúncias e tomar providências de combate [sic] para receber denúncias e tomar providências de combate à poluição sonora urbana em todo o Território Nacional;
- f) Estabelecer convênios, contratos e atividades afins com órgãos e entidades que, direta ou indiretamente, possa contribuir para o desenvolvimento do Programa SILÊNCIO (BRASIL, 1990, p.123).

Almejou-se com a criação deste procedimento, especificamente a emissão do respectivo selo (Figura 3), otimizando processos junto a indústria de equipamentos em geral, destacando desta forma uma sensibilidade junto inclusive ao consumidor, de que o produto adquirido atende as normas vigentes zelando pela saúde individual e coletiva. A Resolução CONAMA nº 20vem, justamente no ano de 1994, agregar valores a esse propósito (BRASIL, 1994).

Figura 3 - Modelo do selo utilizado em eletrodomésticos: liquidificadores, secadores de cabelo e aspiradores de pó.



Legenda: Há na imagem acima, o item 1 do selo, o qual determina o nível de intensidade, que varia de 1 a 5. Há o item 2 do selo, que determina o nível de potência sonora medida em dB e existe o ponto 3 do selo, que apresenta informações do fabricante.

Fonte: <https://www.gov.br/ibama/pt-br/servicos/autorizacoes/selo-ruído>

Tendo o tema avançado em todo mundo, em 2011, a OMS publicou um relatório intitulado “Carga de Doenças Relacionadas ao Ruído Ambiental” (*Burden of disease form environmental noise*) e nele utilizou o conceito de DALY’s (*Disability-Adjusted Life Years*); ou AVAI (anos de vida ajustados por incapacidade), na tradução para o português; para quantificar a quantidade de anos de vida saudáveis perdidos em países europeus em decorrência da poluição sonora (OMS, 2011).

A estimativa dos DALY’s relativa à poluição sonora nos países pertencentes à União Europeia (UE) apresentou o valor de 60 mil anos para doenças isquêmicas do coração; 45 mil em prejuízo cognitivo em crianças; 903 mil para perturbação do sono; 21 mil para zumbidos; 587 mil em incômodos gerais. Segundo o relatório, a OMS estima que o intervalo de DALY’s perdidos somando todos os impactos ocasionados pela poluição sonora na EU seria de 1 a 1,6 milhão, ou seja, na hipótese mais otimista são perdidos mais de 1 milhão de DALY’s por conta deste tipo de poluição apenas nos países da EU (OMS, 2011).

A pesquisa de Lacerda et al. (2005), ocorrida na cidade de Curitiba, teve objetivos similares. Este estudo analisou 892 indivíduos, entre os 18 e os 65 anos de idade, para averiguar como estes se sentiam quanto aos ruídos urbanos e quanto à exposição a ruídos

intensos ou por tempos prolongados. A primeira questão trabalhada foi sobre a percepção dos indivíduos acerca da intensidade da poluição sonora na rua que habitam. Efeitos psicossociais foram observados na pesquisa de Lacerda et al. (2005). Outros trabalhos, como de Dias, Macêdo e Pelli (2018) e de Estevam (2013) apontam como desdobramentos da poluição sonora a irritabilidade, em graus elevados, na maioria das pessoas; baixa concentração; insônia e dor de cabeça.

Além disso, se comparados os resultados da pesquisa de Lacerda et al. (2005) com os dados da OMS (2011), nota-se que a irritabilidade ou os incômodos aparecem como os fatores nocivos mais perceptíveis em relação aos ruídos ambientais. Ressalta-se que a pesquisa de Lacerda et al. (2005) não chega a abordar fatores de longo prazo, o que é feito pela OMS (2011). Por este motivo, a presença de outras doenças, como as cardiovasculares, é apresentada como uma consequência da poluição sonora no relatório da organização mundial.

Há a Perda Auditiva Induzida por Ruído (PAIR) como um dos problemas de saúde ocupacional mais disseminados e prevalentes no mundo. Conforme a OMS no ano de 2000, a PAIR era responsável por 19,0% dos anos vividos com incapacidade causada por todas as doenças e agravos decorrentes de fatores ocupacionais, em todo o mundo (CONCHA-BARRIENTOS et al., 2004).

Esses fatores ocupacionais, descritos no parágrafo anterior, em ambientes laborativos, aparecem listados na Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde - 10ª Revisão (CID-10). A PAIR é referida pelo código H83.3 (BRASIL, 2021).

Segundo Gusmão, Meira e Ferrite (2021), a perda de auditiva induzida por ruído, desdobra-se significativamente em ambientes laborais, tornando-se de fato uma preocupação nesses ambientes. Este autor diz ainda que:

No Brasil, a PAIR é um agravamento de notificação compulsória no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), a ser monitorado pela Vigilância em Saúde do Trabalhador (VISAT). O Sistema Único de Saúde (SUS), responsável pela VISAT, criou em 2002 a Rede Nacional de Atenção Integral à Saúde do Trabalhador (RENAST), da qual fazem parte 210 Centros de Referência em Saúde do Trabalhador (CEREST) responsáveis pela coordenação das ações em regiões, cada uma abrangendo um conjunto de municípios. Uma das atribuições do CEREST é agir como um centro especializado de apoio à prevenção, promoção e cuidados de saúde, garantindo a notificação de agravos à saúde relacionados ao trabalho nos sistemas de informações administrados pelo Departamento de Informática do SUS (DATASUS), entre eles o SINAN. Apesar do tempo transcorrido desde sua inclusão em 2004, o número de casos de PAIR notificados no SINAN ainda é pequeno, considerando-se sua prevalência encontrada em estudos conduzidos com amostras ou populações de empresas específicas (GUSMÃO; MEIRA, FERRITE, 2021, p.96).

Não diferente, o United Nations Environment Programme(2022), o qual descreve as ações realizadas na UE, sinalizando que os diversos efeitos negativos da poluição sonora aumentam a preocupação dos estudiosos a nível mundial.

Os efeitos adversos do ruído na saúde pública são múltiplos e constituem uma crescente preocupação mundial. Eles cobrem um amplo espectro de resultados, variando de sofrimento leve e temporário a sofrimento físico grave e crônico. imparidade. O ruído noturno perturba o sono e afeta o bem-estar do dia seguinte. As estimativas sugerem que na Europa 22 milhões e 6,5 milhões de pessoas sofrem de incômodo crônico com ruídos e distúrbios do sono, respectivamente. Dos idosos, gestantes e trabalhadores em turnos estão entre aqueles em risco de distúrbio do sono induzido por ruído (UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME, 2022, p.42).

Percebe-se que as causas destes desdobramentos, desencadeiam para desequilíbrios fisiológicos e sem dúvida contribuem para o aumento do estresse por grande parte da sociedade mundial. Por sua vez tal estresse provocado por exemplo pelo ruído do trânsito, soma no desenvolvimento do funcionamento cardiovascular entre outras patologias (GUSMÃO; MEIRA, FERRITE, 2021).

Estudos de saúde, realizados na Coreia, apontaram que a cada aumento de 1dB, em exposição diária e rotineira, casos relacionados a patologias cardíacas aumentam em cerca de 0,17 a 0,66% (UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME, 2022).

Diversos trabalhos vêm sendo realizados em todo o mundo, como, por exemplo, o *Frontiers*, do ano de 2022, sendo cada vez mais ilustrado processos de gestão para o tratamento do ruído em sua fonte, levando-se em consideração todo o desdobramento causado à saúde humana (UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME, 2022).

Os resultados de saúde incluem aborrecimento efeitos cardiovasculares e metabólicos; comprometimento cognitivo; efeitos sobre dormir; deficiência auditiva e zumbido; resultados adversos do nascimento; e qualidade de vida, saúde mental e bem-estar. As fontes de ruído consideradas nestas revisões incluem tráfego rodoviário, ferrovias, aeronaves, turbinas eólicas e lazer atividades como assistir a eventos esportivos ou concertos, ouvir música através de dispositivos pessoais e outros passatempos recreativos. Como a maioria das fontes de poluição, o ruído é um problema que deve ser gerenciado. Estruturas regulatórias e requisitos legais estão em vigor em muitos países e às vezes são coordenados multilateralmente, como na UE. Medidas comuns geralmente abordam as fontes de ruído, pois são os mais econômicos e fáceis de aplicar. As intervenções de origem incluem a gestão do fluxo de tráfego rodoviário, ferroviário e aéreo, uso de superfícies de estradas e trilhos de baixo ruído, aerodinâmica aprimorada e componentes para aeronaves e se afasta dos motores de combustão interna para sistemas de propulsão mais silenciosos ruído (UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME, 2022, p.54).

Ações realizadas vêm fazendo parte da rotina das grandes metrópoles, como a realizada em abril de 2019 em Londres, incluindo nas ações uma área que abrange cerca de 3,8 milhões de habitantes, onde na verdade o movimento teve como foco principal a melhoria na qualidade do ar, com a entrada cada vez maior dos veículos elétricos e híbridos.

Por possuírem sistemas elétricos, que por si só são muito mais aceitáveis aos padrões de qualidade do ar, ganhando a quilômetros dos modelos a combustão fóssil, esse processo acabou beneficiando diretamente a redução de ruídos em alguns pontos da capital inglesa. Como já se sabe, no ciclo da vida, um problema é mitigado, mas outros acabam aparecendo, a segurança dos pedestres está tendo que ser redobrada, visto tais veículos dificultarem para alguns a sua aproximação.

### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 Avaliação quantitativa do ruído sonoro**

Para avaliar a qualidade do ambiente urbano em termos de poluição sonora no bairro de Bangu, localizado na ZO do Município do RJ, foram selecionados seis pontos de maior relevância, levando em consideração os locais de maior fluxo de pedestres e veículos automotores, por meio de uma análise visual e medições nas áreas de concentração do comércio.

As avaliações de campo ocorreram entre os meses de outubro de 2020 a março de 2021, sendo realizadas no período diurno (entre 07:00 e 21:59) e noturno (22:00 às 06:59). Todavia, tem-se como referência uma medição realizada em maio de 2020, durante o período da quarentena da *Coronavirus Disease 2019* (COVID-19), para balizar os valores alcançados sem a movimentação acentuada de veículos, trens e pessoas. Foram escolhidos seis pontos de coleta (Figura 4), obedecendo os horários estabelecidos pela NBR 10151/2019.

Conforme item 7.5.1 da NBR 10.151/2019, o equipamento decibelímetro ITSL – 4022, Tipo I, *Sound Level Meters* (IEC) 61672, da marca Instrutemp (Figura 4), foi posicionado de forma a atendê-la, montado em tripé a cerca de 1,5 m do solo, este distante 2,0 m de paredes e edificações. Em cada ponto de medição, foi obedecido o tempo de medição, conforme preconizado no item 7.4 da NBR 10.151/2019, onde a avaliação de campo alinhou ao descrito no item 9.2.1 desta NBR, sendo relacionada ao nível de pressão sonora total (ABNT, 2019).

Figura 4 - Decibelímetro modelo ITSL – 4022, Tipo I, IEC 61672



Fonte: [https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1422654420-decibelimetro-digital-profissional-tipo-1-sl-4022-impac-\\_JM](https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1422654420-decibelimetro-digital-profissional-tipo-1-sl-4022-impac-_JM)

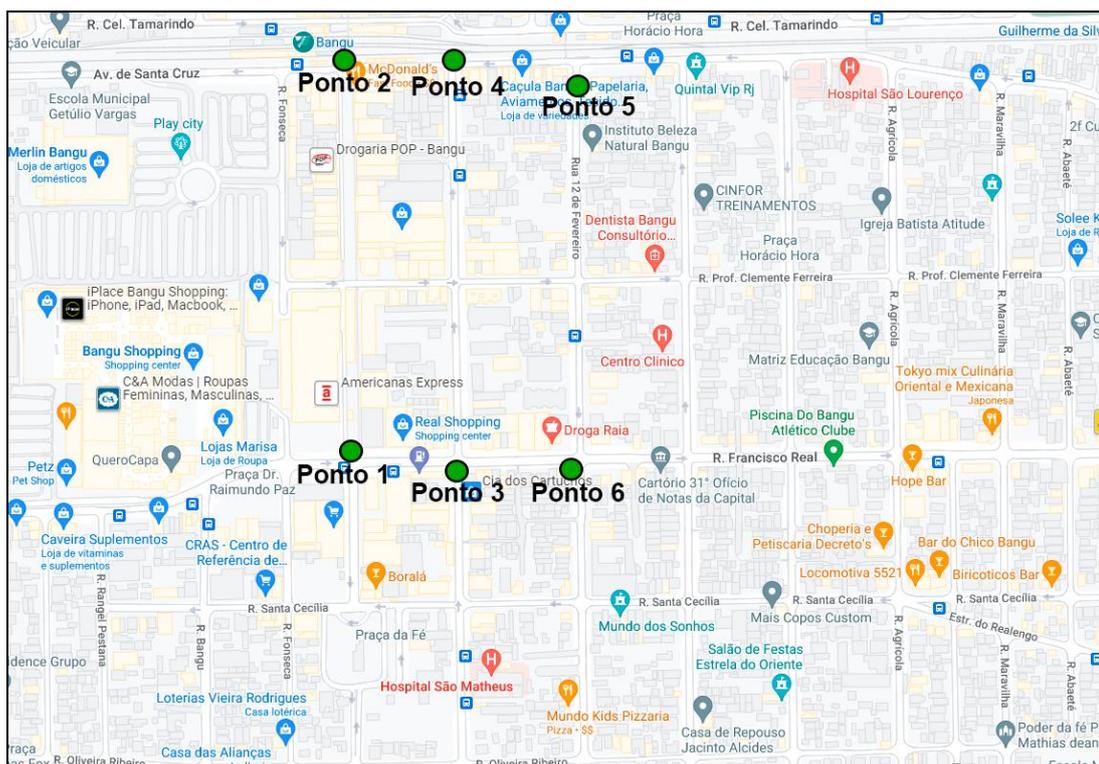
Em cada ponto o decibelímetro ficou medindo durante cerca de 10 minutos, sendo anotado os valores a cada minuto. Dessa forma, foi realizada uma média aritmética, resultando nos valores apresentados no item 5.1 deste trabalho.

### 3.2 Pontos de coleta

Estes foram os seis pontos de coleta, que estão localizados nos seguintes locais (Figura 5):

- Ponto 1 – Interseção da Av. Cônego de Vasconcelos com a Rua Francisco Real (Figura 6);
- Ponto 2 - Interseção da Av. Cônego de Vasconcelos com a Av. Santa Cruz (Figura 7);
- Ponto 3 – Interseção da Rua Francisco Real com a Rua Silva Cardoso (Figura 8);
- Ponto 4 – Interseção da Rua Silva Cardoso com a Av. Santa Cruz (Figura 9);
- Ponto 5 – Interseção da Rua Doze de Fevereiro com a Av. Santa Cruz (Figura 10);
- Ponto 6 – Interseção da Rua Doze de Fevereiro com a Rua Francisco Real (Figura 11);

Figura 5 - Localização dos seis pontos de medição na área de estudo, situada no bairro de Bangu/RJ, 2023



Fonte: <https://www.google.com/maps/@-22.8764429,-43.4616043,17z?entry=ttu>.

Figura 6 - Interseção da Av. Cônego de Vasconcelos com a Rua Francisco Real (Ponto 1)



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Figura 7 - Interseção da Av. Cônego de Vasconcelos com a Av. de Santa Cruz (Ponto 2)



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Figura 8 - Interseção da Rua Silva Cardoso com a Rua Francisco Real (Ponto 3)



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Figura 9 -Interseção da Av. Santa Cruz com a RuaSilva Cardoso(Ponto 4)



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Figura 10 -Interseção da Av. Santa Cruz com a RuaDoze de Fevereiro (Ponto 5)



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Figura 11 - Interseção da Av. Cônego de Vasconcelos com  
Rua Francisco Real (Ponto 6)



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

### 3.3 Análise dos dados

Posteriormente, com os seis pontos de medições selecionados, realizou-se nesses locais avaliações quantitativas pré-fixando horário e dia para as análises, visando avaliações no período diurno (07:00 às 21:59) e no período noturno (22:00 às 06:59), durante o intervalo de outubro de 2020 a março de 2021. O limite de tolerância é de 60 dB para o horário diurno e

55 dB para o horário noturno, conforme classificação de uso do tipo de área (Quadro 1). As medições foram realizadas com equipamento modelo ITSL – 4022, Tipo I, IEC 61672, da marca Instrutemp (Figura 4), atendendo aos requisitos da NBR 10.151/2019 e da IEC60651:1979.

Os procedimentos de campo levaram em consideração os requisitos estabelecidos na NBR 10.151/2019, no que se refere a utilização do equipamento e procedimentos aplicáveis de acordo com o local e condições do entorno. Destaca-se, nesta oportunidade, que os ruídos pontuais e ruídos de pico, não foram levados em consideração nas medições de campo e consequentemente na tabulação dos dados iniciais. Os resultados obtidos foram comparados com o preconizado na respectiva NBR, levando em consideração o tipo de área estudada, neste caso trata-se de área mista, com vocação comercial e administrativa (ABNT, 2019).

Para cada ponto de coleta (1 a 6), em cada mês, foram agrupadas as cinco medições feitas a cada semana do mês, totalizando 20 medições. Para cada mês, gráficos de colunas mostrando média e desvio padrão das medições de ruído para cada ponto de coleta. Nos gráficos, foi realizado cada barra com média e desvio padrão, onde foi utilizado teste T de uma amostra para testar se o valor médio de ruído de cada ponto era significativamente diferente do limite máximo permitido (55 dB para dados noturnos e 60 para dados diurnos). Nos gráficos, os asteriscos sobre as colunas significam que o ruído médio nesses pontos foi significativamente diferente dos limites permitidos ( $p < 0,05$ ) e "NS" são os casos em que a diferença não foi significativa em relação ao limite para aquele ponto.

#### **4 RESULTADOS**

Com base no período compreendido entre outubro de 2020 e março de 2021, foram realizadas avaliações quantitativas representadas nos gráficos abaixo (Gráficos 1 a 6), no período diurno e noturno. Para tanto, levou-se em consideração as avaliações de campo e os

limites estabelecidos pela NBR 10.151/2019, sendo 60 dB no período diurno e 55 dB no período noturno(ABNT, 2019).

Verificou-se que tanto no período diurno, quanto no período noturno, especificamente nos pontos (endereços) de amostragem 1, 2, 3 e 4, as médias das avaliações realizadas, receberam fortes influências do tráfego, aparelhos sonoros somados ao grande fluxo de pessoas nesses locais.

Nessas mesmas localidades, constatou-se ruídos de pico, esses com duração menor que 1 segundo, mas de grande expressividade. Destaca-se apenas, que tais medições (ruídos de pico) não foram consideradas para os gráficos representados abaixo, pois a base deste estudo considerou apenas ruídos contínuos.

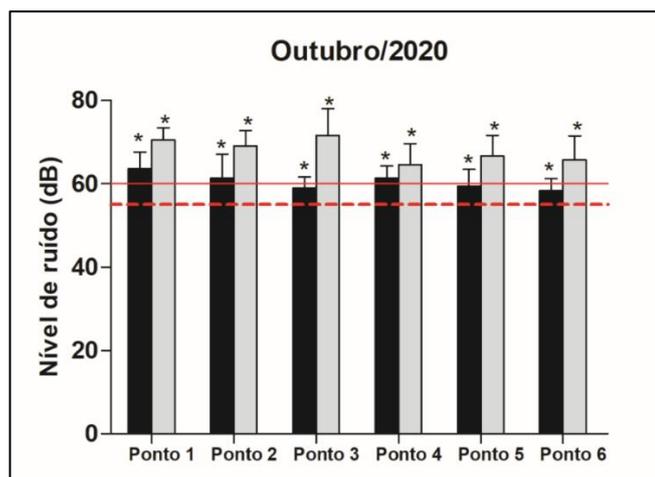
Conforme preconizado no item 9.2.1 da NBR 10.151/2019, que determina a avaliação para o nível de pressão sonora total, que sons intrusos, como os de pico, por exemplo, sejam retirados dos resultados de campo(ABNT, 2019). Dessa maneira, atende-se a essência do estipulado para esta pesquisa.

Sendo a base desta pesquisa, a avaliação sonora em ambientes externos, foi contemplado o descrito no item 9.5 da NBR 10.151/2019, com base no estabelecido nos limites de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período estabelecido por horário, nesse caso diurno e noturno(ABNT, 2019).

A região avaliada tem como predominância a classificação de área mista com predominância de atividades comerciais e/ou administrativa.

A seguir, os gráficos, separados por mês e período de medição, retratam os valores(dB) coletados em campo. Em cada ponto, o conjunto de 10 medições resultou em uma média aritmética distribuída sequencialmente com o objetivo de comparação direta com o limite estipulado pela NBR 10.151/2019(ABNT, 2019).

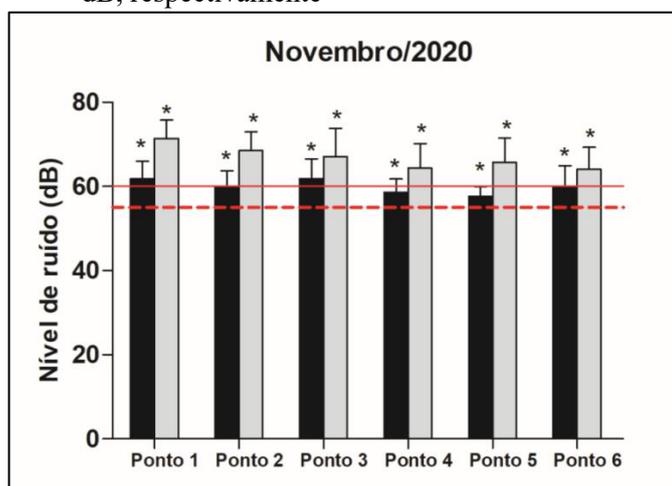
Gráfico 1 - Medições realizadas no mês de out/2020, levando em consideração os limites diurno e noturno de 60 dB e 55 dB, respectivamente



Legenda: Para o período diurno, tendo como destaque o máximo: 82,3 dB e o mínimo: 60,4 dB, sendo a média geral: 77,4 dB. Para o período noturno, existe o máximo: 69,9 dB e o mínimo: 50,8 dB, sendo a média geral: 63,8 dB. Observa-se ainda, com base no gráfico, e o limite de estabelecido para os períodos diurno e noturno, que todas as medições de campo superaram o preconizado pela legislação. A linha vermelha contínua nos gráficos representa o limite diurno (60 dB) e a linha tracejada, o limite noturno (55 dB).

Fonte: Elaboração própria.

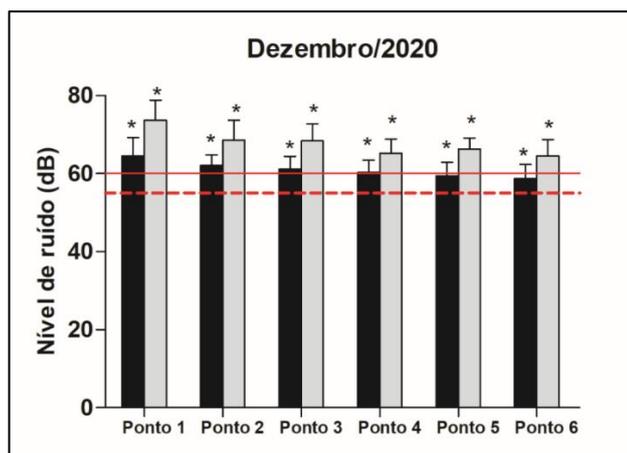
Gráfico 2 - Medições realizadas no mês de nov/2020, levando em consideração os limites diurno e noturno de 60 dB e 55 dB, respectivamente



Legenda: Para o período diurno, tendo como destaque o máximo: 72,1 dB e o mínimo: 60,9 dB, sendo a média geral: 68,8 dB. Para o período noturno, existe o máximo: 72,1 dB e o mínimo: 60,9 dB, sendo a média geral: 68,8 dB. Observa-se ainda, com base no gráfico, e o limite de estabelecido para os períodos diurno e noturno, que todas as medições de campo superaram o preconizado pela legislação. A linha vermelha contínua nos gráficos representa o limite diurno (60 dB) e a linha tracejada, o limite noturno (55 dB).

Fonte: Elaboração própria.

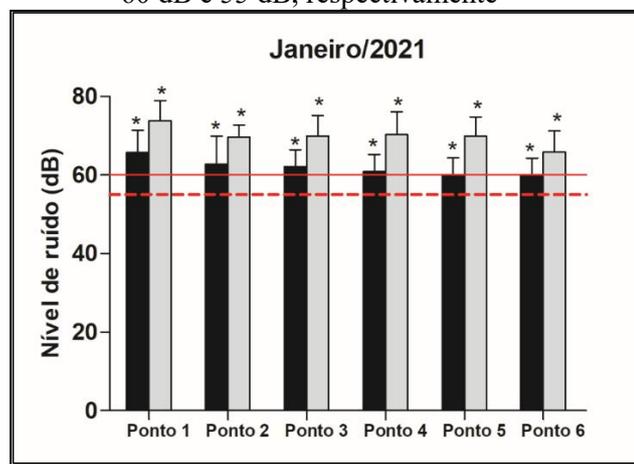
Gráfico 3 - Medições realizadas no mês de dez/2020, levando em consideração os limites diurno e noturno de 60 dB e 55dB, respectivamente



Legenda: Para o período diurno, tendo como destaque o máximo: 76,4 dB e o mínimo: 62,1 dB, sendo a média geral: 69,3 dB. Para o período noturno, existe o máximo: 69,1 dB e o mínimo: 55,7 dB, sendo a média geral: 64,6 dB. Observa-se ainda, com base no gráfico, e o limite de estabelecido para os períodos diurno e noturno, que todas as medições de campo superaram o preconizado pela legislação. A linha vermelha contínua nos gráficos representa o limite diurno (60 dB) e a linha tracejada, o limite noturno (55 dB).

Fonte: Elaboração própria.

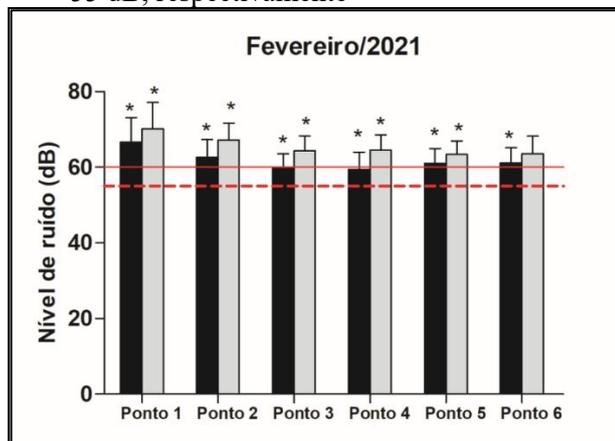
Gráfico 4 - Medições realizadas no mês de jan/2021, levando em consideração os limites diurno e noturno de 60 dB e 55 dB, respectivamente



Legenda: Para o período diurno, tendo como destaque o máximo: 79,8 dB e o mínimo: 61,8 dB, sendo a média geral: 69,1 dB. Para o período noturno, existe o máximo: 63,8 dB e o mínimo: 54,1 dB, sendo a média geral: 58,7 dB. Observa-se ainda, com base no gráfico, e o limite de estabelecido para os períodos diurno e noturno, que todas as medições de campo superaram o preconizado pela legislação. A linha vermelha contínua nos gráficos representa o limite diurno (60 dB) e a linha tracejada, o limite noturno (55 dB).

Fonte: Elaboração própria.

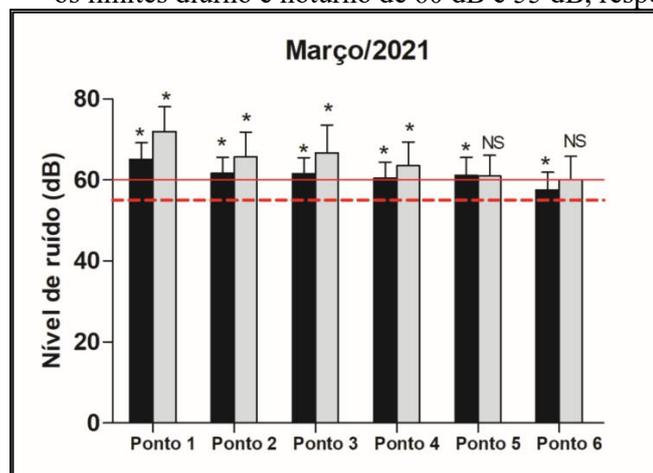
Gráfico 5 - Medições realizadas no mês de fev/2021, levando em consideração os limites diurno e noturno de 60 dB e 55 dB, respectivamente



Legenda: Para o período diurno, tendo como destaque o máximo: 72,3 dB e o mínimo: 58,6 dB, sendo a média geral: 68,4 dB. Para o período noturno, existe o máximo: 70,9 dB e o mínimo: 55,7 dB, sendo a média geral: 62,2 dB. Observa-se ainda, com base no gráfico, e o limite de estabelecido para os períodos diurno e noturno, que todas as medições de campo superaram o preconizado pela legislação. A linha vermelha contínua nos gráficos representa o limite diurno (60 dB) e a linha tracejada, o limite noturno (55 dB).

Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 6 - Medições realizadas no mês de mar/2021, levando em consideração os limites diurno e noturno de 60 dB e 55 dB, respectivamente



Legenda: Para o período diurno, tendo como destaque o máximo: 80,2 dB e o mínimo: 59,8 dB, sendo a média geral: 71,5 dB. Para o período noturno, existe o máximo: 65,9 dB e o mínimo: 56,9 dB, sendo a média geral: 63,1 dB. Observa-se ainda, com base no gráfico, e o limite de estabelecido para os períodos diurno e noturno, que todas as medições de campo superaram o preconizado pela legislação. A linha vermelha contínua nos gráficos representa o limite diurno (60 dB) e a linha tracejada, o limite noturno (55 dB).

Fonte: Elaboração própria.

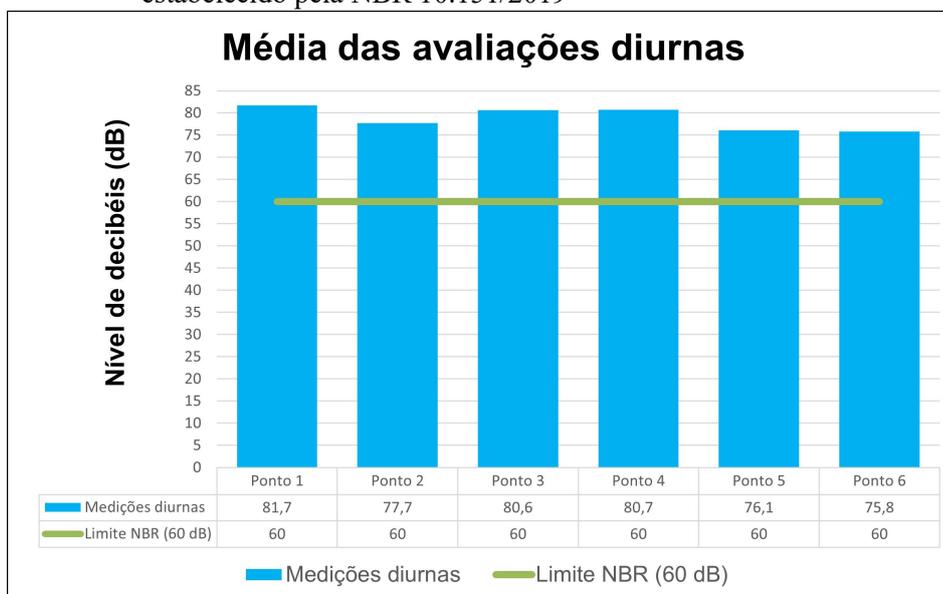
#### 4.1 Análise das médias no período diurno e noturno

Com uma observação mais pontual a seguir, foi realizada uma média aritmética geral de cada ponto amostral, nesse caso dos seis pontos de coleta de dados, separando as avaliações realizadas no período diurno, das realizadas no período noturno.

Em ambos os gráficos, percebe-se com clareza que os valores obtidos no campo excedem em até 21,2 dB e o limite estabelecido para o período diurno (Gráfico 7) e em até 18,3 dB no período noturno (Gráfico 8).

Com uma movimentação menor de tráfego e pessoas, no período noturno, o ruído excedente destaca-se mais no ambiente, o que por consequência promove uma maior audibilidade no meio. A presença deste ruído em horário compreendidos nos períodos de descanso, desdobram para diversas ações negativas, levando em consideração que este trabalho foi realizado em uma área classificada como mista. Ou seja, mesmo havendo uma predominância comercial e de empreendimentos administrativos, essa conta com presença de unidades residenciais.

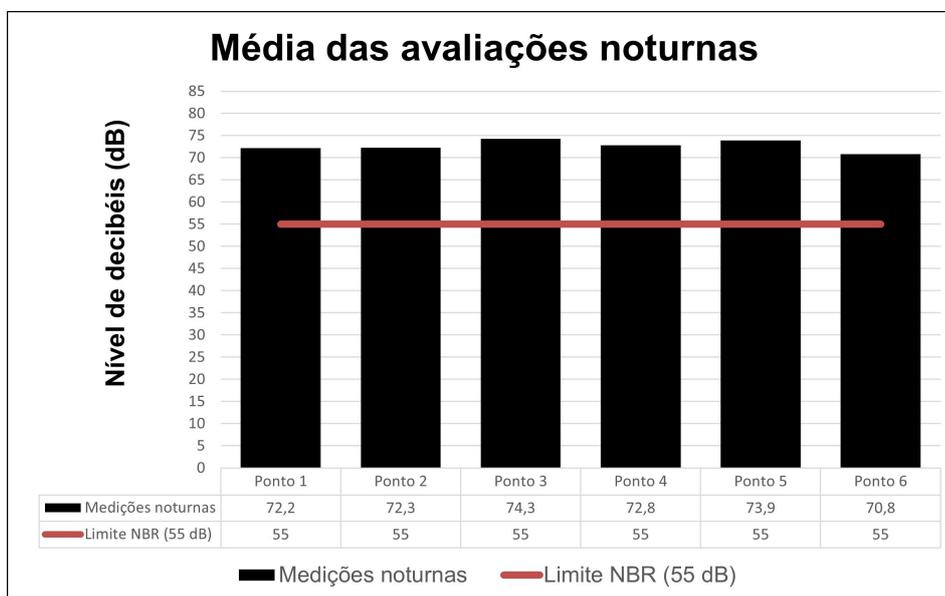
Gráfico 7 - Média aritmética dos resultados nos seis pontos de coleta, no período diurno, levando em consideração o limite de 60 dB estabelecido pela NBR 10.151/2019



Legenda: Percebe-se que, as médias em todos os pontos superaram o limite estabelecido pelo requisito legal.

Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 8 - Média aritmética dos resultados nos seis pontos de coleta, no período noturno, levando em consideração o limite de 55 dB estabelecido pela NBR 10.151/2019



Legenda: Percebe-se que, as médias em todos os pontos superaram o limite estabelecido pelo requisito legal.

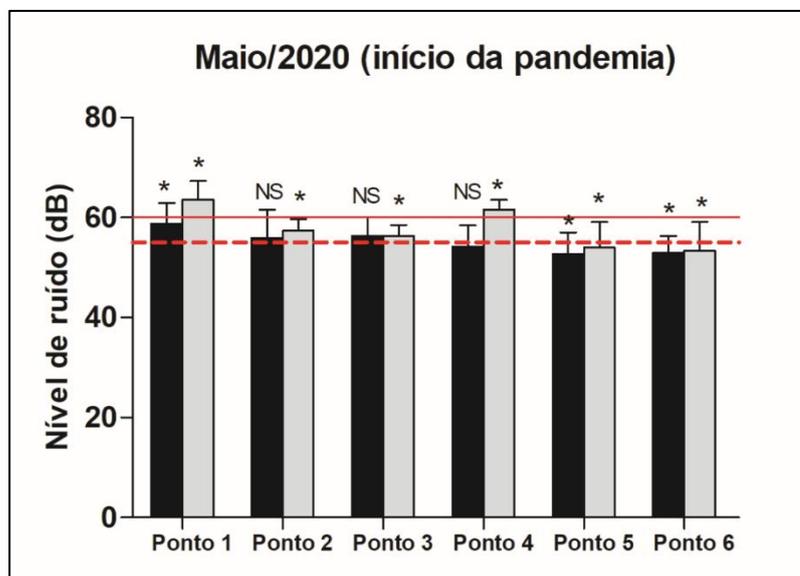
Fonte: Elaboração própria.

## 5.2 Análise dos ruídos sonoros registrados em maio de 2020

Ilustra-se, no Gráfico 9 abaixo, com base nos valores obtidos no campo, no período da quarentena da COVID-19, no mês de maio de 2020, que apenas em situações específicas, os resultados superaram os limites estabelecidos pela NBR 10.151/2019 (ABNT, 2019).

Nítido, em uma comparação com os valores apresentados anteriormente, que as ações promovidas pelo homem, em suas rotinas diárias, contribuem diretamente para esse e outros tipos de poluição.

Gráfico 9 - Avaliação realizada, no período diurno e noturno, durante a pandemia da COVID-19, em período de quarentena, nos seis pontos, sendo representado os valores abaixo por meio da média aritmética obtida em campo em cada ponto de amostragem



Legenda: No período diurno, percebe-se que com exceção dos pontos 1 e 4, todos os demais se mantiveram abaixo do valor de 60 dB estipulado pela NBR 10.151/2019 (ABNT, 2019). Para o período noturno, percebe-se que com exceção do ponto 1, todos os demais se mantiveram abaixo do valor de 55 dB estipulado pela NBR 10.151/2019 (ABNT, 2019). A linha vermelha contínua nos gráficos representa o limite diurno (60 dB) e a linha tracejada, o limite noturno (55 dB).

Fonte: Elaboração própria

A percepção pelo indivíduo, do barulho excessivo, muitas das vezes só se faz com o passar do tempo, não pontuando apenas ao momento de sua exposição a uma determinada fonte, mas sim dos efeitos causados à sua saúde ao longo de sua vida. A falsa sensação que o desconforto finda no esgotamento do incômodo sonoro, promove a morosidade na tomada de ações para a solução destes casos e o respectivo tratamento à saúde.

Os efeitos desta ação negativa, aliado ao corre-corre diário, são menosprezados pela grande maioria da população afetadas diretamente por este tipo de poluição, onde nos pareceu que tal desprezo já vem desde o tempo da revolução industrial, como observado no estudo de Schafer (2011), o qual comenta sobre as máquinas e seus desdobramentos sonoros.

Dentro da modernidade, o barulho provocado pelo tráfego e fontes comumente encontradas no ambiente urbano, somatizam nos agravantes e conseqüentemente na qualidade de vida da sociedade, sendo seus resultados desagradáveis e prejudiciais ao homem.

O silêncio torna-se assim, um predicado cada vez mais difícil de ser encontrado e conseqüentemente sua ausência promove desdobramentos e reflexos negativos.

Ao se trabalhar com o bem-estar, alinha-se diversos preceitos da saúde única, inclusive com propostas na mitigação de ameaças nas interfaces voltadas ao ambiente e todo conjunto contido nesse complexo sistema.

A evolução deste tipo de sistema, fomenta o avanço nas políticas públicas facilitando cada vez mais, a troca de dados e resultados de pesquisas voltadas à saúde do planeta e de todos que nele habitam. Entender a complexidade de dados e informações geradas todos os dias de forma multi e interdisciplinar, sem dúvida somam em um primeiro plano para o entendimento e conseqüentemente o alinhamento de ações de proteção à vida humana, animal e vegetal da Terra.

Com base nos resultados obtidos, por meio da análise experimental de campo, nos meses de pesquisa, verificou-se de fato que os valores relativos às medições nos pontos estudados no bairro de Bangu, estão em desalinho com o prescrito na NBR 10.151/2019(ABNT, 2019).

Tais resultados contribuíram para um melhor entendimento da ação da poluição sonora no ambiente da região de estudo, possibilitando o entendimento preliminar das conseqüências para a saúde humana e a identificação das fontes de ruído existentes no local.

Verificou-se que, os dados coletados se encontram em níveis superiores ao limite de tolerância, levando em consideração o limite de 60 dB (período diurno) e 55 dB (período noturno), quando comparados ao preconizado na tabela da NBR 10.151/2019, inclusive

quando se analisa as médias aritméticas contidas nos gráficos 7 e 8 desta pesquisa (ABNT, 2019).

Ilustra-se, como uma referência significativa, que ao comparar os resultados das médias obtidas nos gráficos 7 e 8 com o gráfico 9, este último realizado em maio de 2020 no período da quarentena da COVID-19, percebeu-se nitidamente a diferença entre os resultados com a ação direta do homem ou ausência deste.

As médias encontradas nos seis pontos, em maio de 2020, nos períodos diurno e noturno, totalizando 12 amostras distintas, tiveram apenas contrês de exceção acima dos limites estabelecidos pela NBR 10.151/2019 (ABNT, 2019).

Percebe-se desta maneira que, a ausência do grande fluxo de veículos automotores, trens, aparelhos sonoros e pessoas contribuíram de forma significativa para os valores obtidos neste período (maio 2020). Sendo assim, os valores obtidos em maio de 2020, durante a quarentena, demonstram com clareza a diferença positiva causada pela ausência dessas fontes de ruído, quando comparadas aos demais meses desta pesquisa.

A utilização de equipamentos sonoros com objetivo de divulgação de produtos para fins comerciais, facilmente são encontrados na porta dos comércios e sob veículos de propaganda, assim como veículos automotores em condições de manutenção precária ou fazendo uso de sistemas de escape inadequados, contribuído de fato para o destaque nos índices alcançados no período de outubro de 2020 a março de 2021, tanto nas avaliações diurnas quanto nas noturnas.

Cabe salientar que, qualquer tipo de alteração, inclusive física, como é o caso da avaliação deste estudo, proveniente das atividades humanas, é considerada impacto ambiental, conforme capitulado na Resolução CONAMA 001/1986 em seu Artigo 1º - Inciso I (BRASIL, 1986, p.21):

Artigo 1º - Para efeito desta Resolução, considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população [...]. (BRASIL, 1986, p.21).

Enfatiza-se que, em todos os pontos avaliados, objetos deste estudo, o conforto sonoro de fato é um ponto em desalinho com a qualidade de vida dos que ali trabalham ou residem. Com base nos resultados de campo, e as respectivas fontes de ruído identificadas, a elaboração de uma pequena cartilha (Apêndice A), demonstrando a importância do controle destes tipos de poluição, na saúde de toda a sociedade, que reside ou labora nesta região, por meio de medidas atenuantes desses ruídos. Por exemplo, há a sugestão de Alisson (2018), o qual cita:

As árvores são um meio natural para o controle de ruído nas cidades, uma vez que contribuem para diminuição da propagação do som”, explicou o pesquisador. “A redução do ruído por meio do plantio de vegetação traz benefícios adicionais para as cidades (ALISSON, 2018, p.23).

Como descrito em pesquisa recente, a pressão sonora, seja pelo uso de fones de ouvido e ou ambientes barulhentos, pode de fato contribuir para a perda auditiva (DILLARD et al.,2022).

Há uma necessidade urgente de governos, indústria e sociedade civil priorizarem a prevenção global da perda auditiva, promovendo práticas auditivas seguras. Padrões globais, recomendações e kits de ferramentas da OMS estão disponíveis para auxiliar no desenvolvimento e implementação de políticas e iniciativas de saúde pública para promover a escuta segura em todo o mundo.

Nota-se a dificuldade, mesmo com diversos recursos disponíveis, da mensuração deste tipo de poluição, pois ao cessarem a fonte de ruído, sua ação acaba desaparecendo do ambiente. A falsa ideia de que alguns ambientes não estariam sendo impactados pela poluição sonora, levando como ponto a não evidência de um determinado ruído em um intervalo de tempo, não quer dizer que essa ação negativa não esteja ocorrendo no meio. Assim sendo, a quantificação deste impacto torna-se mais difícil e delicada, até mesmo para um desdobramento de ações específicas na mitigação das fontes de ruído.

A matéria ainda necessita de mais outras abordagens e análises de campo, para que ocorra um melhor alinhamento da teoria com estudos da prática, principalmente dos diversos desdobramentos citados aqui, causados à saúde humana e diria também a elementos de nossa fauna, por meio dos efeitos de borda em regiões que abrangem unidades de conservação.

## CONCLUSÕES

Há como conclusão desta pesquisa, os seguintes pontos:

- Os resultados obtidos no campo, nos pontos avaliados, mostraram que as leituras em dB ultrapassaram o limite estabelecido pela NBR 10.151/2019 em todos os casos;
- O tempo de exposição e frequência, as fontes geradoras de ruído, poderão causar danos à saúde do trabalhador que atuam nesses locais, conforme descrito na norma regulamentadora 15, em seu anexo nº 1 do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE);
- As fontes de ruído foram identificadas, em parte, visto a grande incidência de equipamentos, fluxo de pessoas e veículos, nas áreas avaliadas;
- Destacam-se, nos pontos avaliados, o 1, 2, 3 e 4 tendo estes obtidos os maiores valores em dB, visto maior influência de equipamentos sonoros e acentuado fluxo de pessoas;
- Se faz necessário, divulgação dos efeitos da poluição sonora, externando à sociedade os malefícios à saúde humana, assim como campanhas para a redução dos ruídos emitidos por veículos automotores e equipamentos de som.

## REFERÊNCIAS

ALISSON, E. **Redes de sensores monitoram poluição sonora nas cidades**. Agência Fapesp, 2018. Disponível em: <<https://exame.com/tecnologia/redes-de-sensores-monitoram-poluicao-sonora-nas-cidades/>>. Acesso em: 13 abr. 2022.

ANTUNES, P. B. **Direito Ambiental**. 7. ed. Rio de Janeiro: Lúmen Júris, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.151**: Acústica: Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas: Aplicação de uso geral. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <<http://www2.uesb.br/biblioteca/wp-content/uploads/2022/03/ABNT-NBR10151-ACÚSTICA-MEDIÇÃO-E-AVALIAÇÃO-DE-NÍVEL-SONORO-EM-ÁREA-HABITADAS.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2020.

BASNER, M. et al. Auditory and non-auditory effects of noise on health. **The Lancet**, v. 383, p. 1325-1332, 2014.

\_\_\_\_\_.; MCGUIRE, S. WHO Environmental Noise Guidelines for the European Region: A Systematic Review on Environmental Noise and Effects on Sleep. **Int J Environ Res Public Health**, [s. l.], 14 mar. 2018.

BRASIL. **[Constituição (1988)]**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal, 2016. 496 p. Disponível em: <[https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88\\_Livro\\_EC91\\_2016.pdf](https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf)>. Acesso em: 24 maio 2021.

\_\_\_\_\_. **Lei 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, DF, 1981. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L6938.html](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.html)>. Acesso em: 20 fev. 2020.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998**. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Brasília, DF, 1998.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde. **Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde**: 10ª Revisão (CID-10). Brasília: DATASUS, 2021.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução CONAMA Nº 02, de 08/03/1990**. Institui em caráter nacional o Programa Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora – “SILÊNCIO”. Brasília, DF, 1990.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução CONAMA Nº 20, de 07/12/1994**. Dispõe sobre a instituição do Selo Ruído de uso obrigatório para aparelhos eletrodomésticos que geram ruído no seu funcionamento. Brasília, DF, 1994.

\_\_\_\_\_. **Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986.** Estabelece procedimentos e critérios para Avaliação Ambiental com o estudo de impacto ambiental (EIA) e seu respectivo relatório (RIMA). Conama. Brasília, 1986. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/MMA/RE0001-230186.PDF>. Acesso em: 18 nov. 2022.

CARNEIRO, M. Perturbações sonoras nas edificações urbanas: doutrina, jurisprudência e legislação. 2. ed. **São Paulo: Revista dos Tribunais**, 2002. v. 2, p. 18-25.

CONCHA-BARRIENTOS, M. et al. Selected occupational risk factors. In: EZZATI, M.; LOPEZ, A. D.; RODGERS, A.; MURRAY, C. J. L. (Org.). **Comparative quantification of health risks: global and regional burden of disease attributable to selected major risk factors**. Geneva: WHO, 2004. p. 1651-801.

DAIBER, A. et al. Environmental noise induces the release of stress hormones and inflammatory signaling molecules leading to oxidative stress and vascular dysfunction- Signatures of the internal exposome. **Biofactors**, v. 45, n. 4, p. 495-506, jul. 2019.

DIAS, L. F. R.; MACÊDO, R. M.; PELLI, Afonso. Pressão Sonora, Poluição e a saúde das pessoas. **Acta Biologica Brasiliensia**; Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, v. 1, p. 51-65, 2018.

DILLARD, L. K. et al. Prevalence of Self-Reported Hearing Loss and Associated Risk Factors: Findings From the Survey of the Health of Wisconsin. **Journal of Speech Language and Hearing Research**, 2022.

ESTEVAM, G. D. **Poluição sonora e seus Efeitos na Saúde Humana**: Estudo da Região Metropolitana de Campinas. 2013. Dissertação de Mestrado - Universidade São Francisco, Campinas, 2013.

FIORILLO, C. A. P. **Curso de Direito Ambiental Brasileiro**. 7ª ed. Ver. Atual e Ampliada. São Paulo: Saraiva, 2006.

\_\_\_\_\_. **Manual de direito ambiental e legislação aplicada**. São Paulo: Max Limonad, 2001.

GONÇALVES, C. R. Lei de Política Nacional do Meio Ambiente. In: \_\_\_\_\_. **Direito Civil, 3**: Esquematizado: Responsabilidade Civil, Direito de Família, Direito das Sucessões. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2017.

GUSMÃO, A. C.; MEIRA, T. C.; FERRITE, S. Fatores associados à notificação de perda auditiva induzida por ruído no Brasil, 2013-2015: estudo ecológico. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 30, n. 2, e2020607, 2021. Disponível em <[http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1679-49742021000200022&lng=pt&nrm=iso](http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742021000200022&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 11 mar. 2022.

LACERDA, A. B. M. et al. Ambiente urbano e percepção da poluição sonora. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 8, n. 2, p. 85-98, 2005.

LUDOVICO, A.; LOURENÇONI, M. A. **Poluição sonora e audição humana**. In: PANTANO FILHO, Rubens; ROSA, Derval dos Santos (Orgs.). *Meio ambiente: múltiplos olhares*. Campinas: Companhia da Escola, 2005. p. 145-152.

MACHADO, P. A. L. **Direito Ambiental Brasileiro**. 13. ed. ver. atual.e amp. São Paulo: Malheiros Editores, 2012.

MCGUIRE, A. D. et al. Dependence of the evolution of carbon dynamics in the northern permafrost region on the trajectory of climate change. **PNAS**, 2018.

MILARÉ, E. *Direito do Ambiente*. 4. ed. ver. **São Paulo: Revista dos Tribunais**, 2005.

MONTE, M. A. **Avaliação da Poluição Sonora no Centro Comercial no Município de São Vicente-São Paulo**. 2013. 28 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia do Meio Ambiente, Departamento de Pós-graduação, Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas, São Paulo, 2013.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Burden of disease from environmental noise**. Quantification of healthy life years lost in Europe. Denmark, 2011.

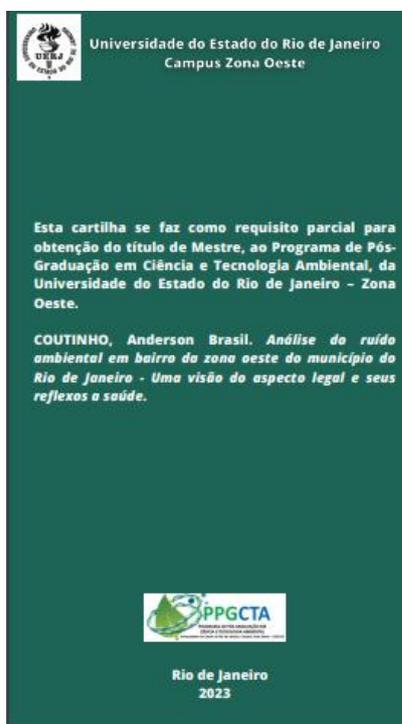
PEREZ, M. A. F. **Poluição Sonora Mata: Primeira Parte**. Portal Ambiente Legal, 22 set. 2017. Disponível em: <https://www.ambientelegal.com.br/poluicao-sonora-mata-primeira-parte/>. Acesso em: 30 set. 2022.

SCHAFER, R. Murray. **O ouvido pensante**. Unesp, 2011.

STANSFELD, S. et al. **Road traffic noise, noise sensitivity, noise annoyance, psychological and physical health and mortality**. 1 Centre for Psychiatry, Wolfson Institute of Preventive Medicine, Barts and the London School of Medicine - Queen Mary University of London, Charterhouse Square, London, 25 mar. 2021.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Frontiers 2022: Noise, Blazes and Mismatches: Emerging Issues of Environmental Concern**. Nairobi, 2022. Disponível em: <<https://www.unep.org/resources/frontiers-2022-noise-blazes-and-mismatches>>. Acesso em: 26 maio 2023.

APÊNDICE – Cartilha sobre ruído ambiental: aspecto legal e seus reflexos a saúde da Zona Oeste do Município do Rio de Janeiro



# ÍNDICE

- 1- POLUIÇÃO SONORA
- 2- SOM E RUÍDO
- 3- PROGRAMA DE CONTROLE DA POLUIÇÃO SONORA
- 4 - LIMITE DE RUÍDO PARA SUA REGIÃO
- 5 - COMO FICA A SUA SAÚDE DIANTE AO RUÍDO
- 6 - DICAS DE SAÚDE
- 7 - INFORMAÇÕES IMPORTANTES

## POLUIÇÃO SONORA

A poluição sonora, se faz presente no cotidiano da sociedade desde que as diversas ações implementadas pelo crescimento da estrutura urbana e industrial se fizeram presente, principalmente após a era moderna.



Seus efeitos são de fato perceptíveis na saúde da população exposta a limites de ruído ambiental fora dos padrões aceitáveis, seus desdobramentos são alvos de diversos estudos em todo mundo tamanha importância desta temática.

A poluição sonora é hoje um mal que atinge os habitantes das cidades, constituindo ruído capaz de produzir incômodo ao bem-estar ou malefícios à saúde."

# SOM E RUÍDO

O som é devido a uma variação da pressão existente na atmosfera.



O ruído é um conjunto de sons indesejáveis ou provocando uma sensação desagradável.



Som e ruído são caracterizados por grandezas físicas mensuráveis às quais são associadas grandezas ditas "fisiológicas", que correspondem à sensação auditiva.



## PROGRAMA DE CONTROLE DE POLUIÇÃO SONORA

A coordenação nacional do programa SILÊNCIO compete ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA



- Promover cursos técnicos para capacitar pessoal e controlar os problemas de poluição sonora nos órgãos de meio ambiente estaduais e municipais em todo o país;
- Divulgar junto à população, através dos meios de comunicação disponíveis, matéria educativa e conscientizadora dos efeitos prejudiciais causados pelo excesso de ruído;
- Introduzir o tema "poluição sonora" nos cursos secundários da rede oficial e privada de ensino, através de um Programa de Educação Nacional;
- Incentivar a fabricação e uso de máquinas, motores, equipamentos e dispositivos com menor intensidade de ruído quando de sua utilização na indústria, veículos em geral, construção civil, utilidades domésticas, etc;
- Incentivar a capacitação de recursos humanos e apoio técnico e logístico dentro da polícia civil e militar para receber denúncias e tomar providências de combate [sic] para receber denúncias e tomar providências de combate à poluição sonora urbana em todo o Território Nacional;
- Estabelecer convênios, contratos e atividades afins com órgãos e entidades que, direta ou indiretamente, possa contribuir para o desenvolvimento do Programa SILÊNCIO.



VOCÊ SABE QUAL É O LIMITE DE RUÍDO PARA A SUA REGIÃO?  
NBR10151/2019

<p>Área exclusivamente residencial urbana, hospital, escolas e biblioteca.</p>  <p>Dia 7hs às 22hs - 50dB Noite 22hs às 7hs - 45 dB</p>	<p>Área de residências rurais</p>  <p>Dia 7hs às 22hs - 40dB Noite 22hs às 7hs - 35 dB</p>
<p>Área mista predominantemente residencial</p>  <p>Dia 7hs às 22hs - 55dB Noite 22hs às 7hs - 50 dB</p>	<p>Área com mais predominância administrativa e comercial</p>  <p>Dia 7hs às 22hs - 60dB Noite 22hs às 7hs - 55 dB</p>
<p>Área mista com predominância de atividades culturais, lazer e turismo</p>  <p>Dia 7hs às 22hs - 65dB Noite 22hs às 7hs - 55 dB</p>	<p>Área com predominância industrial</p>  <p>Dia 7hs às 22hs - 70dB Noite 22hs às 7hs - 60 dB</p>

## Você sabe classificar a sua região?

Área mista aquelas ocupadas por dois ou mais tipos de uso, sejam eles residencial, comercial, de lazer, de turismo, industrial e outro.

Área exclusivamente residenciais são porções do território destinadas ao uso exclusivamente residencial de habitações unifamiliares, com densidade demográfica baixa.

Área rural é o espaço compreendido no campo. É uma região não urbanizada, destinada a atividades da agricultura e pecuária, extrativismo, turismo rural, silvicultura ou conservação ambiental;

Área comercial e administrativa, tem a finalidade de comércio, vendas e prestação de serviço;

Área de atividades culturais, lazer e turismo, são espaços destinados ao turismo, esporte e lazer;

Área com predominância industrial são porções do território destinadas à implantação e manutenção de usos não residenciais diversificados, em especial usos industriais.

Fonte: NBR10159/2019

## COMO FICA A SAÚDE DIANTE AO RUÍDO

Com a exposição frequente a ruídos acima dos limites estabelecidos, o reflexo negativo a sua saúde será inevitável.



Vamos a alguns exemplos distúrbios causado ao organismo, pelos decibéis excessivo:

- Irritabilidade
- Dor de cabeça
- Aumento da pressão arterial
- Insónia
- Perda da audição

Esses acima, são apenas alguns dos malefícios causado quando estamos expostos com frequência e tempo de exposição elevados.

## DICAS SAUDÁVEIS

- Cuidar da saúde não é um moda e sim uma necessidade comprovada para uma melhor qualidade de vida.
- Assim, vamos a algumas dicas legais:
- Não utilize fones de ouvido em volume máximo;
- Não faça uso de equipamentos que emitam elevados decibéis, sem a utilização de protetores auditivos;
- Mantenha sempre regulado e coma manutenção em sua seu veículo automóvel;
- Evite ficar muito próximo a aparelhos sonoras em volumes mais altos;
- Sempre que perceber alguma alteração ou sintomas, procure um médico.



## INFORMAÇÕES IMPORTANTES



### Dicas Importantes

- Em caso de desrespeito a lei do silêncio ou fontes de ruído elevadas, procure os órgãos ambientais.
- Perturbação do sossego - Via aplicativo 1746 para smartphone disponível para os sistemas Android e IOS; Via Site <https://www.1746.rio/hc/pt-br/p/ouvidoria>
- Perturbação do sossego - 190

