



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS TERESINA CENTRAL

**A POLUIÇÃO SONORA E SEUS EFEITOS NA SAÚDE PÚBLICA NA CIDADE DE
BURITI-MA**

TERESINA
2019

JOÃO VITOR VIDAL PAZ

**A POLUIÇÃO SONORA E SEUS EFEITOS NA SAÚDE PÚBLICA NA CIDADE DE
BURITI-MA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como exigência parcial para
obtenção do diploma do Curso de
Tecnologia em Gestão Ambiental do
Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí. Campus Teresina
Central.

Orientadora: Profa. Dra. Jacqueline Santos
Brito.

TERESINA

2019

JOÃO VITOR VIDAL PAZ

**A POLUIÇÃO SONORA E SEUS EFEITOS NA SAÚDE PÚBLICA NA CIDADE DE
BURITI-MA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental do
Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí – IFPI, como um dos
requisitos para obtenção de grau de Tecnólogo(a)
em Gestão Ambiental.

Monografia aprovada em 13 de janeiro de 2020.

Banca examinadora:

Assinado no original

Orientador(a): Dra. Jacqueline Santos Brito

Assinado no original

Examinador(a): Dra. Guilhermina Castro Silva

Assinado no original

Examinador(a): Dr. Paulo Borges da Cunha

À Deus, que me dá forças todos os dias.
Aos meus pais e avó por todo o suporte e
apoio.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os professores do IFPI por transmitirem seus conhecimentos e estarem sempre presente, e entenderem as dificuldade de cada um.

À minha orientadora, Jacqueline Santos Brito, que me auxiliou desde o começo do curso, sempre disponível e presente. Mesmo nos momentos mais difíceis, sempre incentivando e apoiando.

Aos meus pais, por todo o amor e por serem as pessoas que são, e que sempre me prepararam para o mundo. À minha querida avó, sempre preocupada e acolhedora. Às minhas irmãs por estarem sempre presente.

Às minhas tias, que são como mães.

Aos primos que são como irmãos.

Aos meus amigos, que sempre estiveram em todos os momentos.

Aos colegas e amigos de trabalho.

Aos moradores da cidade de Buriti –MA, por contribuírem com esse estudo.

RESUMO

Com o crescimento das cidades, a poluição sonora tornou-se um dos mais sérios problemas urbanos, sendo hoje um dos principais desafios da gestão ambiental. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), esse tipo de poluição é apontado como um dos problemas mais comuns, afetando a qualidade de vida e degradando o meio ambiente. A poluição sonora urbana gera danos que podem ser irreversíveis à saúde, desde a perda auditiva até efeitos neuropsíquicos. O presente estudo tem como objetivo identificar a poluição sonora na cidade de Buriti-MA e relacionar com os efeitos na saúde da população. Avaliando a percepção dos moradores, e mostrando os efeitos negativos causados pelos ruídos produzidos no centro urbano. Os métodos adotados na pesquisa foram o hipotético-dedutivo, com o auxílio dos métodos comparativo e observacional. Foram escolhidos os bairros, Centro, Bacuri e Alto da Moderação para o estudo. Foram feitas coletas de dados com aplicação de formulários padronizados, sobre a percepção da poluição sonora e seus efeitos na saúde pública. Para o estudo, foram selecionados 25 moradores em cada bairro, totalizando 75 moradores, como também foi observado o comportamento do trânsito da cidade e de outras fontes de ruídos, com objetivo de detectar a presença de poluição sonora. Com o auxílio de um decibelímetro foi realizada a medição e preenchimento de um roteiro de observação para acompanhar tudo o que aconteceu durante a medição de ruídos. Foi observado através do estudo, que a população dos bairros de Buriti sofre com a poluição sonora. Os moradores estão expostos aos ruídos produzidos pelo tráfego de motos com kadrans, festas e carros de som (paredões). O som ultrapassa os limites de decibéis, principalmente no período noturno, causando queixa de danos na saúde da população.

Palavras-chave: Meio ambiente. Qualidade ambiental. Ruídos.

ABSTRACT

With the growth of cities, noise pollution has become one of the most serious urban problems, being today one of the main challenges of environmental management. According to the World Health Organization (WHO), this type of pollution is identified as one of the most common problems, affecting the quality of life and degrading the environment. Urban noise pollution generates damage that can be irreversible to health, from hearing loss to neuropsychic effects. The present study aims to identify noise pollution in the city of Buriti-MA and relate it to the effects on the population's health. Assessing the perception of residents, and showing the negative effects caused by the noise produced in the urban center. The methods adopted in the research were hypothetical-deductive, with the aid of comparative and observational methods. The neighborhoods, Centro, Bacuri and Alto da Moderação were chosen for the study. Data were collected using standardized forms, on the perception of noise pollution and its effects on public health. For the study, 25 residents were selected in each neighborhood, totaling 75 residents, as well as the behavior of city traffic and other noise sources was also observed, in order to detect the presence of noise pollution. With the aid of a decibel meter, the measurement and completion of an observation script was carried out to monitor everything that happened during the noise measurement. It was observed through the study, that the population of the neighborhoods of Buriti suffers from noise pollution. Residents are exposed to the noise produced by the traffic of motorcycles with kadrons, parties and sound cars (walls). The sound exceeds the decibel limits, especially at night, causing complaints of damage to the population's health.

Keywords: Environment. Environmental Quality. Noises.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Localização do estado do Maranhão	20
Figura 2 – Regiões de Planejamento do Maranhão	21
Figura 3 – Região do Alto Munim no Estado do Maranhão	22
Fotografia 1 – Praça Matriz Buriti –MA	23
Figura 4 – Localização da cidade de Buriti –MA	23
Imagem 1 – Recorte de uma imagem aérea da cidade de Buriti	25
Fotografia 2 – Balneário Piscina	25
Fotografia 3 – Centro Educacional Maria Luiza Novaes Viana	26
Imagem 2 – Bairros e principais pontos em recorte de uma imagem aérea da cidade de Buriti	28
Fotografia 4 – Decibelímetro utilizado para medição de nível de pressão sonora	30
Fotografia 5 – Região da praça matriz, Centro	31
Fotografia 6 – Carros de som no centro de Buriti	32
Fotografia 7 – Carro de som no bairro Centro	33
Fotografia 8 – Motos com Kadron no bairro Bacuri	34
Fotografia 9 – 111 dBA marcado no decibelímetro no bairro Bacuri	34
Fotografia 10 – Festa com paredão no Alto da Moderação	36
Gráfico 1 – Fontes de Ruídos que mais incomodam nos bairros	37
Gráfico 2 – Queixa de danos na saúde da população nos bairros	38

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Limites de dB apontados pela NBR n. 10.152	14
Quadro 2 – Nível de Pressão Sonora em Veículos	15
Quadro 3 – Limites Máximos Permissíveis de Ruídos no Estado do Maranhão	16
Quadro 4 – Caracterização geográfica, econômica e social do Alto Munim	24
Quadro 5 – Denúncias de Poluição Sonora na Cidade de Buriti-MA, período de Junho/2018 à Junho/2019	29
Quadro 6 – Relação das ruas onde foram feitas coletas de dados	29
Quadro 7 – Medições no Centro – Período Diurno	31
Quadro 8 – Medições no Centro – Período Noturno	32
Quadro 9 – Medições no Bacuri – Período Diurno	33
Quadro 10 – Medições no Bacuri – Período Noturno	35
Quadro 11 – Medições no Alto da Moderação – Período Diurno	35
Quadro 12 – Medições no Alto da Moderação – Período Noturno	35
Quadro 13 – Fontes de Ruídos que mais incomodam	37
Quadro 14 – Queixa de danos na saúde da população dos bairros	38

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONTRAN	Conselho Nacional de Trânsito
CTB	Código de Trânsito Brasileiro
DPM	Destacamento de Polícia Militar
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFPI	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
OMS	Organização Mundial da Saúde
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
SEMATUR	Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Turismo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	11
2.1 Meio Ambiente e a Poluição	11
2.2 Poluição Sonora: Seus Aspectos Conceituais e Legais.....	13
2.3 Poluição Sonora e Saúde Pública	17
3 ÁREA DE ESTUDO	19
4 MÉTODOS E PROCEDIMENTOS	26
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	30
5.1 Intensidade sonora nos bairros.....	30
5.1.1 Centro	30
5.1.2 Bacuri	32
5.1.3 Alto da Moderação	34
5.2 Percepção da poluição sonora e seus efeitos na saúde dos moradores ..	36
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
REFERÊNCIAS.....	41
APÊNDICE.....	44
APÊNDICE A – Formulário	44
APÊNDICE B – Roteiro de Observação	45

1 INTRODUÇÃO

A Poluição sonora é um dos problemas ambientais que faz parte da realidade dos centros urbanos. Ela ocorre quando o som altera as condições normais de audição em um determinado ambiente. Essa poluição está presente principalmente no meio urbano, atingindo a população e interferindo diretamente na sua qualidade de vida.

Com o crescimento das cidades, a poluição sonora tornou-se um sério problema urbano, constituindo uma questão de saúde pública. A exposição contínua a altos níveis de ruídos pode causar sérios danos à saúde, desde a perda auditiva até efeitos neuropsíquicos.

Esse problema ambiental, raramente é tratado conjuntamente com os demais casos de saúde pública, sendo considerado como uma simples questão de conforto. Mas, assim como a poluição do solo, das águas e atmosférica, a poluição sonora constitui um sério problema de saúde pública.

No meio urbano os ruídos produzidos pelos veículos, são os mais presentes, assim como fontes de ruído fixas, e como atividades recreativas que geram ruídos externos prejudicial à vizinhança.

De acordo com a Resolução Conama n. 001/1990, os ruídos decorrentes de qualquer atividade, seja industrial, comercial, social ou recreativa, inclusive propagandas políticas, devem obedecer aos padrões, critérios e diretrizes estabelecidas na resolução.

A presente pesquisa, foi realizada na cidade de Buriti, localizada no Estado do Maranhão, onde foi analisado a intensidade sonora produzida na cidade e relacionado com os efeitos na saúde da população.

Com os resultados obtidos nesse estudo, a finalidade é mostrar que existem problemas na saúde pública relacionados com a poluição sonora, e com isso, buscar soluções para esse problema ambiental e estimular outras pesquisas para o controle da poluição sonora.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Meio Ambiente e a Poluição

O Meio Ambiente pode ter diversos conceitos, que são identificados pelos componentes que fazem parte dele. De acordo com a PNMA, Política Nacional de Meio Ambiente Lei nº 6938/81, meio ambiente é o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas

Assim, o meio ambiente é composto por toda a vegetação, micro-organismos, animais, solo, rochas, atmosfera, os recursos naturais e os fenômenos físicos do clima, esse conjunto funciona como um sistema natural.

Poluição é a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente, prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população (Lei nº 6938/81 Política Nacional de Meio Ambiente).

O homem também é prejudicado com este tipo de ação, pois depende muito dos recursos hídricos, do ar e do solo para sobreviver com qualidade de vida e saúde.

Inicialmente o termo poluição estava relacionado somente aos danos causados na água, mas atualmente a poluição do ar e do solo está incluída no conceito de poluição.

Milaré (1993) aponta que, “o dano ambiental é definido como a lesão aos recursos com consequente degradação – alteração adversa ou *in pejus* – do equilíbrio ecológico. ”

De acordo com Oliveira (1995)

Dano ambiental é qualquer lesão ao meio ambiente causada por ação de pessoa (...) O dano pode resultar na degradação da qualidade ambiental, como poluição, que a lei define como degradação da qualidade ambiental resultante da atividade humana.

A poluição ambiental é uma das consequências do desenvolvimento das cidades, que se tornou ainda mais intenso após a Revolução Industrial, no século XVIII que culminou no aumento da industrialização e urbanização.

Segundo Ruppenthal (2014, p. 9),

A preocupação ambiental ganhou impulso nas três últimas décadas do século XX, sendo direcionada para um estudo mais amplo no século XXI. Enquanto que, inicialmente, as preocupações ambientais estavam relacionadas a questões pontuais, o debate evoluiu para uma visão holística e indissociável entre os sistemas biológicos, econômicos, financeiros, culturais e sociais.

Os agentes que causam a poluição são denominados de poluentes. De acordo com os seus poluentes, existem os seguintes tipos de poluição: a poluição hídrica, atmosférica, dos solos, sonora, visual, radioativa, luminosa e térmica.

A poluição da água ou hídrica, é a contaminação dos corpos d'água por elementos físicos, químicos e biológicos que podem ser nocivos ou prejudiciais aos organismos, plantas e à atividade humana, ou seja, é um problema crítico.

A poluição atmosférica, refere-se à contaminação do ar por poluentes, que de acordo com a resolução do Conama nº491/18, em seu art. 2º, parágrafo I,

Poluente atmosférico: qualquer forma de matéria em quantidade, concentração, tempo ou outras características, que tornem ou possam tornar o ar impróprio ou nocivo à saúde, inconveniente ao bem-estar público, danoso aos materiais, à fauna e flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade ou às atividades normais da comunidade;

A poluição dos solos é causada pela introdução de químicos ou a alteração do ambiente do solo pela ação do homem. Essas substâncias químicas levam à poluição do solo e, direta ou indiretamente, à poluição da água e do ar.

Poluição sonora é um dos maiores problemas ambientais nos grandes centros urbanos. Ocorre quando o som altera a condição normal de audição em um determinado ambiente. Embora não se acumule no meio ambiente como outros tipos de poluição, ela causa vários danos ao corpo e à qualidade de vida das pessoas.

O excesso de elementos visuais criado pelo homem que acabam promovendo certo desconforto visual e espacial, é considerada poluição visual. Ela pode ser causada por anúncios, propagandas, placas, fios elétricos, entre outros.

A poluição radioativa é considerada o tipo mais perigoso devido a seus grandes efeitos negativos. Esse tipo é proveniente da radiação, efeito químico derivado de ondas de energia, seja de calor, luz ou outras formas.

Já a poluição luminosa trata-se do excesso de luz artificial emitida pelos grandes centros urbanos. Pode ser emitida de diversas formas, como por luzes externas, anúncios publicitários e, principalmente, pela iluminação pública.

A poluição térmica do ar, embora menos comum, também pode provocar danos ambientais. A liberação de vapor de água por uma indústria em uma área com pouca dispersão do ar pode ocasionar a morte de pássaros, insetos e plantas.

Os efeitos de todos os tipos de poluição ambiental são tão intensos e devastadores, que muitas vezes nem nos damos conta de que com simples ações cotidianas estamos contribuindo para algo tão destrutivo.

A importância de preservar o meio ambiente é fundamental para manter a saúde de todos os seres vivos, depende muito da sensibilização e participação de todos os indivíduos de uma sociedade. A cidadania para a preservação do meio ambiente deve contemplar atividades e noções que contribuem para a conservação do meio ambiente.

2.2 Poluição Sonora: seus aspectos conceituais e legais.

O som é originado por uma vibração mecânica, que se propaga no ar e atinge o ouvido. Quando essa vibração estimula o aparelho auditivo, ela é chamada de vibração sonora (Saliba, 2008).

O ruído é um som com características indefinidas, Murgel (2007) cita que,

O ruído são todos os sons desagradáveis, perturbadores ou danosos à saúde e ao meio ambiente que não façam parte do ambiente natural. Portanto, um som mesmo que de intensidade muito alta, que possa prejudicar a audição, por exemplo, é sem dúvida um ruído.

A Poluição sonora é um dos grandes problemas ambientais que ocorrem principalmente nos centros urbanos. Com o crescimento desordenado das cidades e o surgimento das grandes indústrias, as pessoas passaram a conviver com essa poluição.

De acordo com Fiorillo (2012),

A primeira consideração que devemos fazer, ao falarmos em poluição sonora, é diferenciar som e ruído. Podemos afirmar que som é qualquer variação de pressão que o ouvido humano possa captar, enquanto ruído é o som ou 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.

Foi na Revolução Industrial no século XVIII, que houve o surgimento de milhares de novos sons a que o mundo está exposto atualmente. Há tanta informação acústica na atualidade que pouco dela pode imergir com clareza.

A preocupação com o ruído urbano é antiga, por exemplo no ano de 1840 em São Paulo, os carros de bois cujo eixos rangessem por falta de graxa eram multados. E em 1912 o ato municipal n.474, 14.06.1912, proibia o estalo de chicotes daqueles que conduziam carruagens (São Paulo, 1912).

A identificação entre som e ruído é feita através da utilização de unidades de medição do nível do ruído. Com isso é definido os padrões de emissão aceitáveis e inaceitáveis, criando-se e permitindo-se a verificação do ponto limítrofe com o ruído.

O nível de intensidade sonora é expressado habitualmente em decibéis (dB). O decibel é uma unidade logarítmica que indica a proporção de uma quantidade física, nesse caso a intensidade, em relação a um nível de referência especificado.

A Constituição Federal de 1988, em seu art. 225, estabeleceu que compete ao Poder Público e à coletividade o dever de defender e de preservar o meio ambiente para as presentes e futuras gerações, pois todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado.

A tutela jurídica do meio ambiente e da saúde humana é regulada pela Resolução do Conama n. 001/90, a qual adota os padrões estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas –ABNT e pela norma NBR n. 10.152 (quadro 1), que diz respeito à avaliação de ruído em áreas habitadas, visando ao conforto da comunidade.

Quadro 1 – Limites de dB apontados pela NBR n. 10.152

LOCAIS	dB (A)
HOSPITAIS	
Apartamentos, enfermarias, berçários, centros cirúrgicos	35-45
Laboratórios, áreas para uso do público	
Serviços	40-50
	45-55
ESCOLAS	
Biblioteca, salas de música, sala de desenho	35-45
Salas de aula, laboratório	40-50
Circulação	45-55
RESIDÊNCIAS	
Dormitórios	35-45
Sala de estar	40-50
RESTAURANTES	40-50
ESCRITÓRIOS	
Sala de Reunião	30-40
Salas de gerencia, salas de projeto e administração	35-45
Salas de computadores	45-65
Salas de mecanografia	50-60

Fonte: NBR n. 10.152/2007, citada por Fiorillo, 2012.

Os veículos também podem ser fontes de poluição sonora, o som automotivo dependendo do nível de pressão sonora, geram transtornos para a sociedade, assim como os ruídos produzidos por escapes (kadrans) em motos.

A Lei 9.503/1997 do Código de Trânsito Brasileiro - CTB, em seu art. 230, parágrafo XI, aponta que conduzir veículos com descarga livre ou silenciador de motor de explosão defeituoso, deficiente ou inoperante, é uma infração grave de trânsito, com aplicação de multa e retenção do veículo para regularização.

A Resolução nº 204/2006 do Conselho Nacional de Trânsito - COTRAN, regulamenta o volume e a frequência dos sons produzidos por equipamentos utilizados em veículos. Deverão ser considerados os valores de nível de pressão sonora indicados no quadro 2.

Quadro 2 – Nível de Pressão Sonora em Veículos

Nível de Pressão Sonora Máximo – dB (A)	Distância de medição (m)
104	0,5
98	1,0
92	2,0
86	3,5
80	7,0
77	10,0
74	14,0

Fonte: Resolução 204/2006 CONTRAN 2019.

No Estado do Maranhão, a Lei Estadual nº 5.715/93, estabelece padrões de emissão de ruídos e vibrações bem como outros condicionantes ambientais. De acordo com o art. 1º da Lei nº 5.715/93,

É vedado perturbar a tranquilidade e o bem-estar público com ruídos, vibrações, sons excessivos ou incômodos de qualquer natureza, produzidos por qualquer forma ou que contrariem os níveis máximos fixados nesta Lei.

Cabe à Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Turismo – SEMATUR, que é um órgão de prevenção e controle da poluição do meio ambiente, impedir ou reduzir a poluição sonora em ação conjunta com a Secretaria de Estado de Segurança Pública.

Fica estabelecido na Lei os seguintes limites máximos permissíveis de ruídos, não podendo exceder aos níveis fixados no quadro 3.

Quadro 3 – Limites Máximos Permissíveis de Ruídos no Estado do Maranhão

Tipo de área	Período do dia	
	Diurno	Noturno
Residencial (ZR)	55dBA	45dBA
Diversificada (ZD)	65dBA	55dBA
Industrial (ZI)	70dBA	60dBA

Fonte: Lei nº 5.715/93 Ministério Público do Maranhão 2019.

Quem emite sons e produz ruídos, tem que arcar com a responsabilidade ambiental e social na propagação dessa poluição. Aos infratores da Lei Estadual 5.715/93, serão aplicadas penalidades, expostas nos parágrafos do art. 17,

I – advertência, por escrito, em que o infrator será notificado para fazer cessar a irregularidade, sob pena de imposição de outras sanções previstas nesta Lei; II – multa de 1 (uma) a 200 (duzentas) UFR; III – suspensão de atividades até a correção das irregularidades; IV – cassação de alvará e licenças concedidas, a ser executada pelos órgãos competentes do Executivo Estadual, em especial a SEMATUR – Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Turismo, e a Secretaria de Estado da Segurança Pública.

Os municípios têm competência para legislar sobre a poluição sonora, no o inciso VIII do art. 30 da Constituição Federal incumbe ao Município “promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano”. Podemos destacar também o art. 27, inciso VI, “É de 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. ”

As atividades urbanas devem ser distribuídas de modo que não ocorra incompatibilidades, tais como a localização de uma casa de shows e eventos no meio de uma área residencial, ou ao lado de um hospital, para que seja evitado a perturbação do sossego, a segurança e a saúde alheia.

É de competência também dos municípios medidas corretivas da poluição sonora, como a restrição de locais em que podem funcionar atividades naturalmente

barulhentas, como bares e boates, metalurgias, indústrias, oficinas, e diversos outros quem podem produzir ruídos.

2.3 Poluição Sonora e Saúde Pública.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS 2011) “sabe-se que as pessoas percebem, avaliam e reagem aos sons (ruído) mesmo quando estão dormindo. Por este motivo, o organismo pode reagir ao ruído com aumento da produção de hormônios (...)”, além da elevação do ritmo cardíaco, contração dos vasos sanguíneos, entre outras reações, a exposição ao ruído por longo tempo, pode causar problemas irreversíveis, como a perda de audição.

A Poluição sonora causa grande perturbação e incômodo à população que reside próximo a fonte poluidora, prejudicando a paz e tranquilidade, causando degradação da qualidade de vida, com danos à saúde física e mental.

De acordo com Murgel (2007),

Em geral, uma comunidade reage negativamente a uma fonte sonora, a partir de 65 dB(A), quando surgem raras reclamações. Estas se tornam generalizadas quando o nível do ruído atinge 75 dB(A), e a poluição sonora torna-se inaceitável a partir dos 80 dB(A).

A audição é o primeiro sentido de alerta do ser humano e dos animais, e por se tratar de um instrumento tão importante o ouvido não pode ser desligado, está sempre ativo, mesmo durante o sono. Quando dormimos, os sons externos são captados pelo sistema auditivo e processados pelo cérebro de forma inconsciente. Se um ruído é contínuo, por instinto é mantido o estado de alerta, gerando uma alta e seguida atividade dos órgãos envolvidos, que com o tempo ocorre a fadiga. Além disso, esse estado de alerta em que o organismo é submetido, provoca um processo inconsciente de ansiedade.

Alguns dos efeitos do ruído no organismo, são a diminuição da habilidade de concentração, as alterações cardiocirculatórias, os prejuízos à visão e as alterações gastrointestinais, desequilíbrio no sistema endócrino, entre outros problemas de saúde.

Silva (1981), afirma que;

O ruído intenso e ininterrupto causa tensão nervosa que, em longo prazo, pode ocasionar de surdez até os mais graves distúrbios neuropsíquicos, sem contar os riscos de enfarte e hipertensão arterial; reduz também as resistências físicas do homem e inibe a concentração mental.

A exposição contínua ao ruído, considerado poluição sonora, traz diversas consequências à saúde humana, que não se restringem apenas aos ouvidos. Schafer (2018) “considera que a paisagem sonora é o aspecto mais negligenciado do nosso ambiente. Essa ignorância reservada à poluição sonora impacta negativamente a qualidade de vida do homem atual.” Nota-se que os trabalhos e a preocupação com o tema restringem-se quase sempre ao caráter trabalhista. Pouco material há para a população em geral.

De acordo com Santos (1996),

Lamentável, porém é o mau trato que atualmente vem sendo reservado ao ouvido nas cidades, nas escolas e principalmente nas fábricas, unidades vitais da sociedade atual, onde a transformação da matéria em bens de consumo e de serviços é acompanhada de intensa produção de ruídos e em muitos casos de surdos.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) afirma que, simultaneamente aos efeitos sobre o sono, o estresse auditivo, mantido em níveis acima de 55 dB, se torna crônico, advindo as seguintes consequências:

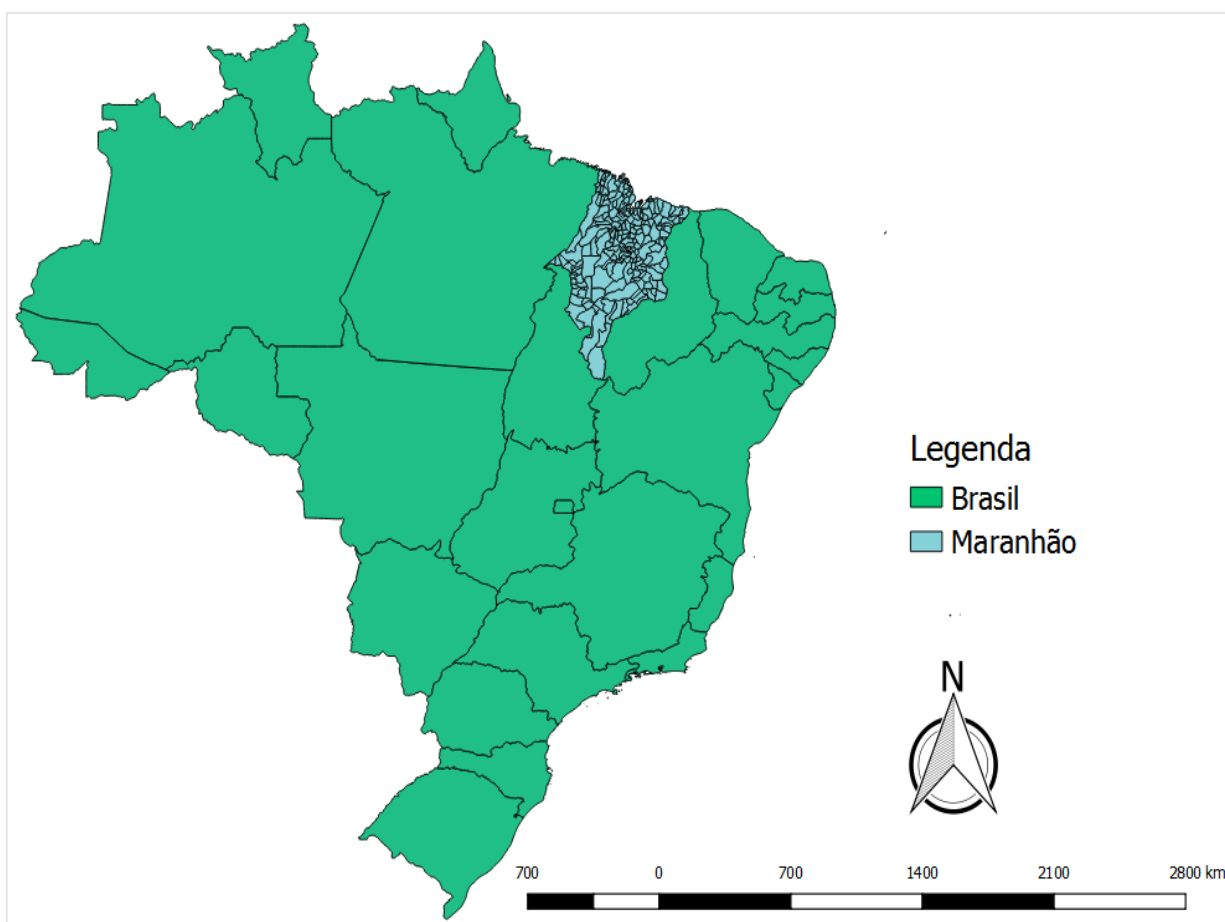
- Efeitos psicológicos, ansiedade, instabilidade emocional, irritabilidade, nervosismo;
- Distúrbios neurovegetativos, sonolência, insônia, perda de apetite, redução da libido;
- Aumento da prevalência de ulcera, hipertensão, distúrbios visuais, fadigas, perturbações labirínticas;
- Alto consumo de tranquilizantes, aumento do número de acidentes, de consultas medicas, do absenteísmo, etc.

Poluição sonora é uma situação de risco ou ameaça à saúde, à segurança e ao bem-estar da coletividade e que, em suas primeiras manifestações, pode até causar graves perturbações e incômodo, mas apenas ao persistir por longo período é que poderá vir a causar danos visíveis e irreversíveis à saúde do ser humano. A gestão urbana deve levar em conta estes fatores visando proporcionar mais conforto acústico aos cidadãos.

3 ÁREA DE ESTUDO

O Estado do Maranhão está localizado no oeste da região Nordeste (figura 1), segundo dados do IBGE (2018), possui extensão territorial de 329.642,170 km², divididos em 217 municípios, tendo São Luiz como capital. Conforme contagem populacional realizada em 2010 pelo IBGE, o estado totaliza 6.574.789 habitantes, sendo o 10º Estado mais populoso do Brasil.

Figura 1 – Localização do estado do Maranhão



Fonte: Fonte: QGIS/IBGE 2019 Organizado pelo Autor.

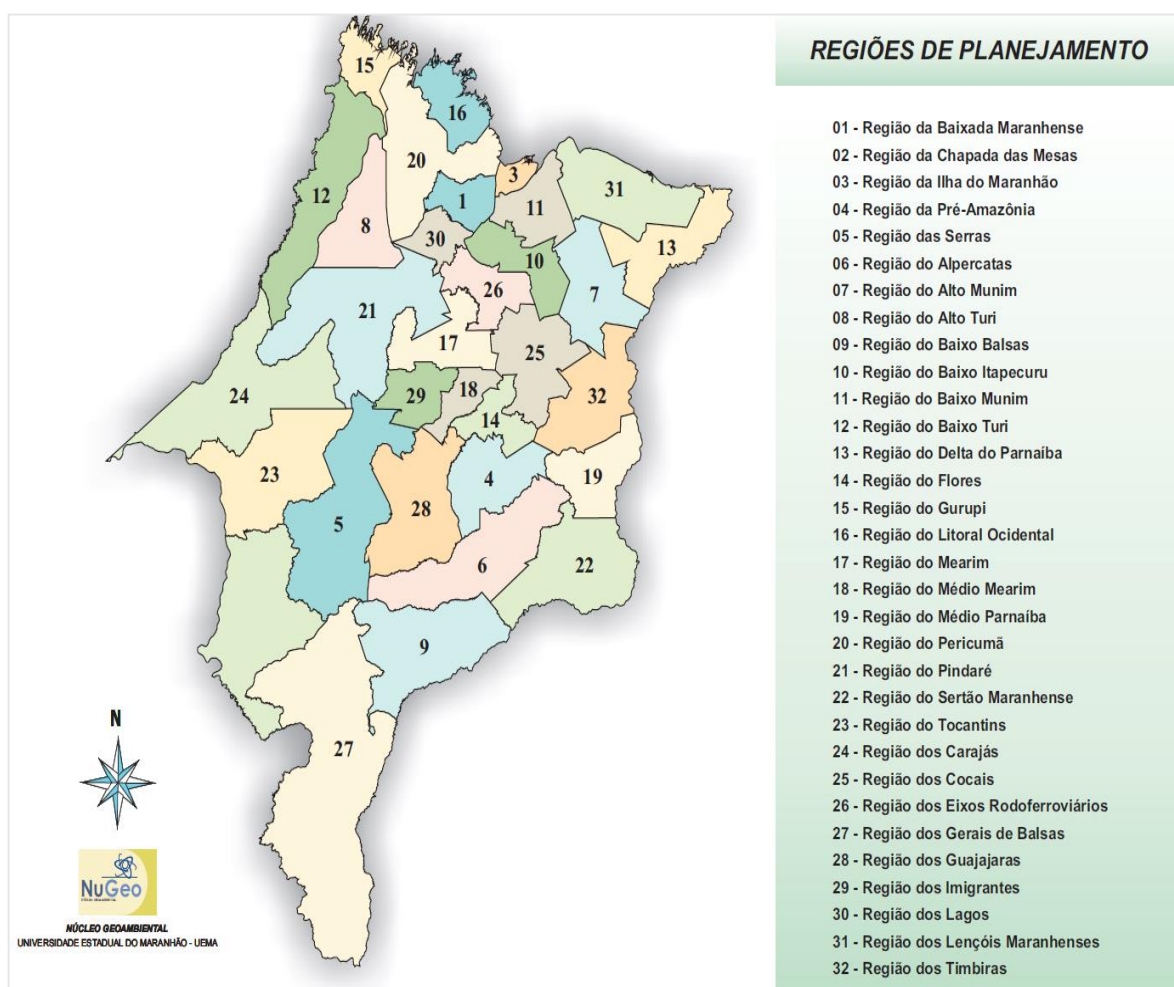
Localizado entre as regiões Norte e Nordeste do Brasil, o Maranhão possui o segundo maior litoral do país, resultando em uma grande diversidade de ecossistemas. São 640 quilômetros de extensão de praias tropicais, floresta amazônica, diversas variedades de cerrados, mangues, delta em mar aberto e o único deserto do mundo com milhares de lagoas de águas cristalinas.

É o único estado da região com parte de sua área coberta pela floresta Amazônica, apresentando importantes áreas de proteção ambiental. Em 1997, a capital São Luiz foi declarada patrimônio histórico da humanidade pela Unesco.

A economia do Maranhão baseia-se nos setores: metalúrgico, madeireira, extrativismo, alimentício e químico. Na agricultura, destacam-se os cultivos de cana-de-açúcar, mandioca, soja, arroz e milho.

O Estado do Maranhão está dividido em 32 regiões de planejamento (figura 2), como uma forma de descentralização que objetiva transformar regiões administrativas em territórios de desenvolvimento.

Figura 2 – Regiões de Planejamento do Maranhão



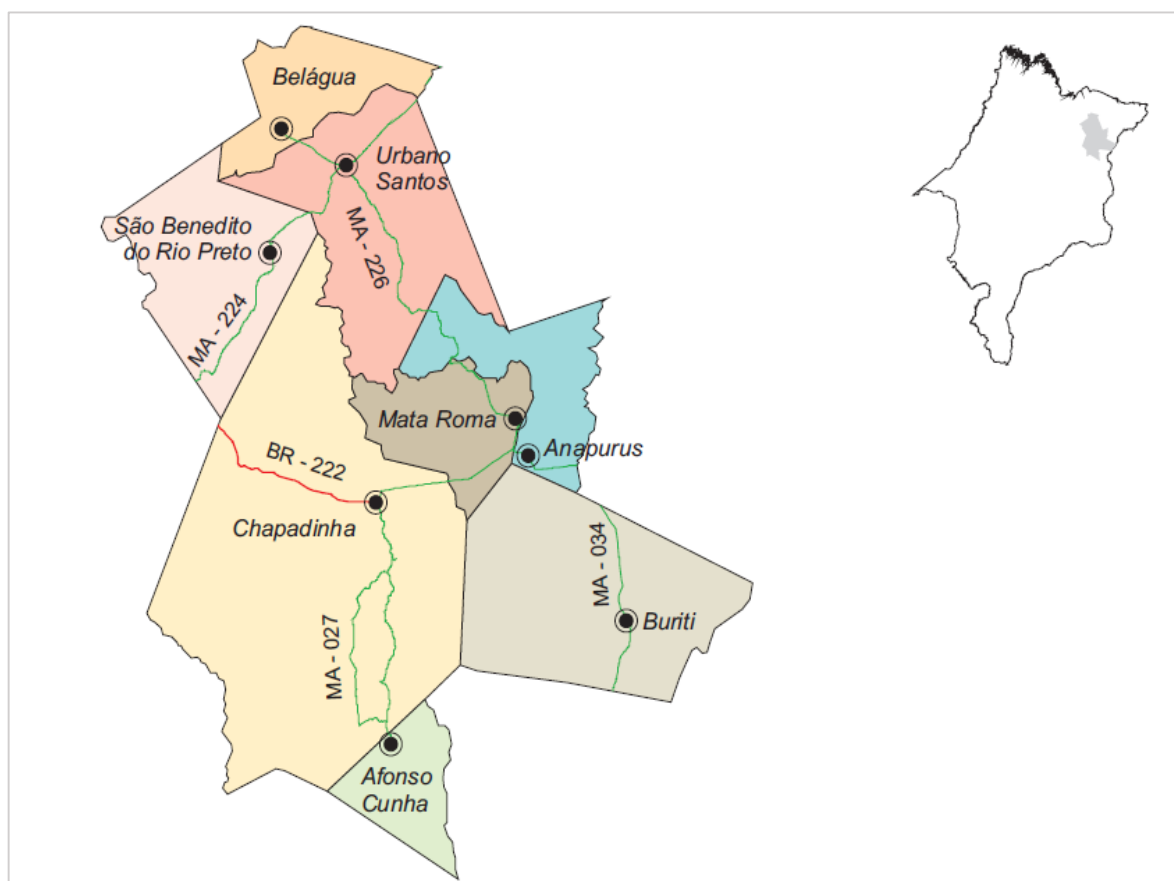
Fonte: Governo do Estado do Maranhão (2007) e IBGE (2001).

Maior parte da área está localizada no alto do vale da bacia hidrográfica do rio Munim. A região tem como localização o nordeste do Estado, no espaço de planície levemente ondulada, drenada pelos rios que se desenvolvem na bacia do Alto Munim.

Os critérios adotados para o agrupamento dos municípios foram: condições de acesso rodoferroviário e flúvio-marítimo e, também comparação das distâncias entre os municípios; demanda de serviços públicos; relações socioeconômicas definidas pelo fluxo de negócios; e identidade ambiental natural, cultural e étnica.

Dando destaque a região do Alto Munim (figura 3), por ser uma localidade de grande importância para economia maranhense, pois é uma das maiores produtoras de grãos do Maranhão, tendo Chapadinha como a cidade regional.

Figura 3 – Região do Alto Munim no Estado do Maranhão



Fonte: Governo do Estado do Maranhão (2007); IBGE (2001) e Mapa Rodoviário do Maranhão (2006).

A região possui ainda diversas potencialidades, como fruticultura, ovinocaprinocultura, extrativismo vegetal e silvicultura.

O Alto Munim abrange as cidades de Chapadinha, São Benedito do Rio Preto, Belágua, Mata Roma, Anapurus, Afonso Cunha, Urbano Santos e Buriti (fotografia 1).

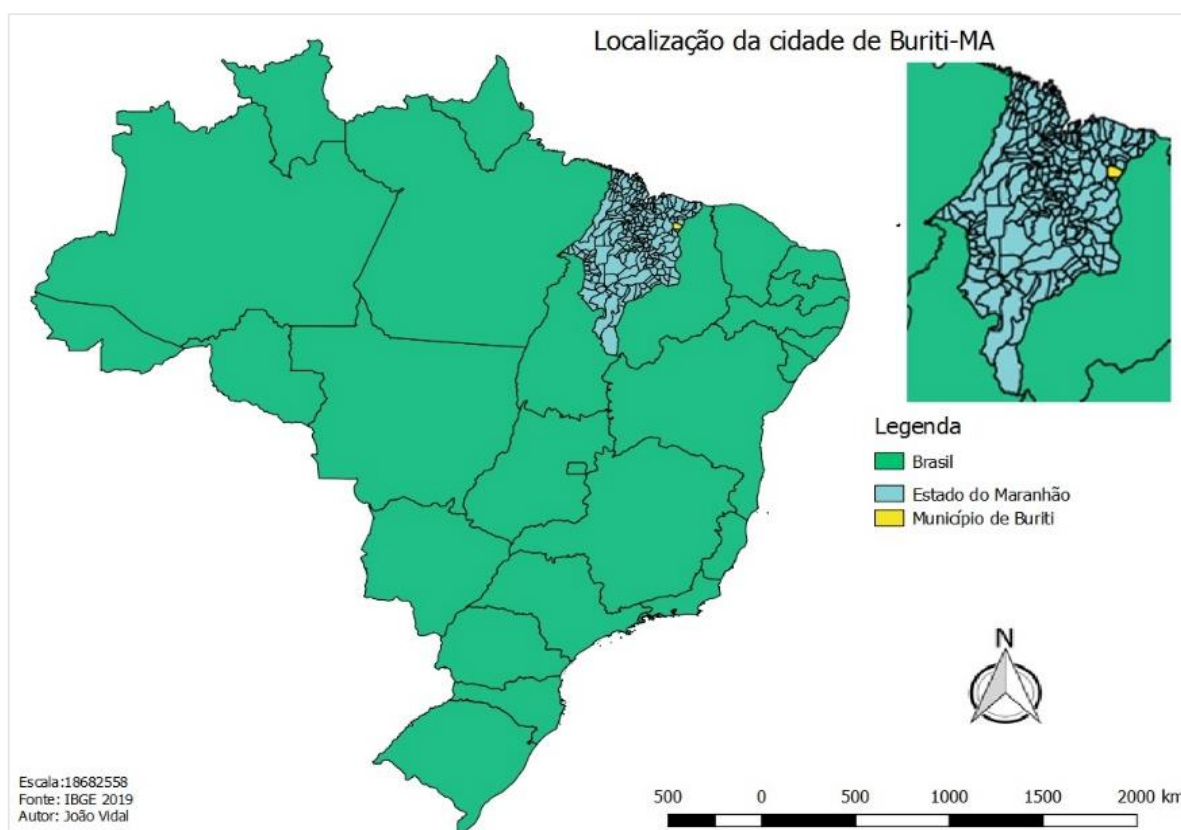
Fotografia 1 – Praça Matriz Buriti-MA



Fonte: Autoria desconhecida.

Buriti é um município do Maranhão (figura 4) que está situado a 55 metros de altitude, tendo as seguintes coordenadas geográficas: latitude: 3° 56' 34" sul, longitude: 42° 55' 36" oeste.

Figura 4 – Localização da cidade de Buriti-MA



Fonte: QGIS/IBGE Autor 2019.

Tem como acesso a BR 222 e MA 034, e está a 332km de distância da capital São Luís e 175km, de Teresina, capital do Piauí. Possui limites com a cidade de Chapadinha, Mata Roma, Anapurus, Duque Bacelar, Brejo e Porto (PI).

De acordo com os dados do IBGE (2019) inseridos no quadro 4, Buriti é o segundo município mais populoso da região do Alto Munim, com uma população de 27.013 habitantes e área territorial de 1.473,964 km². É o segundo município com maior área da região e o 4º com maior PIB, sendo um dos municípios de grande importância para economia do Estado do Maranhão.

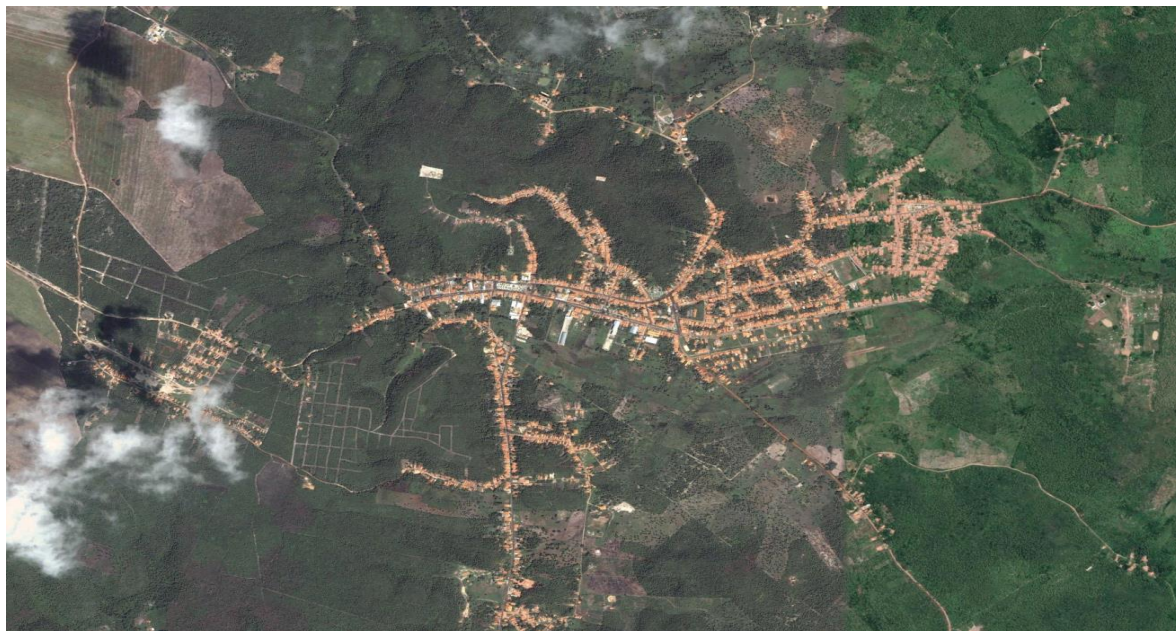
Quadro 4 – Caracterização geográfica, econômica e social do Alto Munim

Região / Município	Área (Km²)	População 2010	Densidade Demográfica (2010)	PIB (2016)
Chapadinha	3.247,39	73.350	22,59	8.365,88
Buriti	1.473,96	27.013	18,33	5.812,29
Urbano Santos	1.705,91	24.573	20,35	5.403,47
São Benedito do Rio Preto	931,48	17.799	19,11	5.684,05
Mata Roma	548,54	15.150	27,63	6.868,65
Anapurus	608,9	13.939	22,91	8.618,41
Belágua	569,42	6.524	13,06	5.658,32
Afonso Cunha	371,33	5.905	15,9	5.522,39

Fonte: IBGE 2019.

Buriti possui uma extensa área verde, e sua economia é basicamente concentrada na agricultura, possuindo uma forte atividade rural (imagem1).

Imagem 1 – Recorte de uma imagem aérea da cidade de Buriti



Fonte: Google Earth (2019).

Com base na estimativa do IBGE de 2018, Buriti é o 58º município mais populoso do Estado, e ocupa 66º lugar em área territorial.

Buriti possui belas paisagens e dispõe de locais de lazer abertos a população em meio a natureza (fotografia 2).

Fotografia 2 - Balneário Piscina



Fonte: Piscina e Jardim (2019).

A cidade possui sessenta e oito escolas municipais, oito estaduais (fotografia 3), e três privadas, dez estabelecimentos de saúde SUS, um hospital municipal e uma clínica privada, assim como Fórum, Defensoria Pública, Delegacia e um DPM de Polícia Militar.

Fotografia 3 – Centro Educacional Maria Luiza Novaes Viana



Fonte: Secretaria da Educação –MA (2017).

A cidade possui um tráfego de veículos intenso, segundo dados do IBGE (2018), Buriti possui uma frota de 3.528 veículos, sendo que 2.714 são motocicletas e 274 são automóveis.

4 MÉTODOS E PROCEDIMENTOS

Dentre os tipos de métodos existentes, o adotado foi o hipotético-dedutivo, por ser um método que funciona a partir de uma hipótese. Em seguida, observando o objeto de estudo, o autor identifica pelo menos uma hipótese e passa a testá-la. Karl Popper (citado por FERREIRA, 1998) propõe como caminho para essa trajetória metodológica o cumprimento das seguintes etapas:

- Expectativas e teorias existentes;
- Formulação de problemas em torno de questões teóricas e empíricas;
- Solução proposta, consistindo numa conjectura; dedução das consequências na forma de proposições passíveis de teste sobre os fenômenos investigados;
- Teste de falseamento: tentativas de refutação, entre outros meios, pela observação e experimentação das hipóteses criadas sobre o problema investigado.

Buscando informações por meio de estudos e pesquisas sobre poluição sonora, e constatando os efeitos negativos na saúde da população, chegamos a uma conclusão, sobre a hipótese levantada do impacto da poluição sonora na saúde pública na cidade de Buriti.

Os métodos comparativo e observacional foram utilizados como auxiliares. Em que foi feita uma coleta de dados com autorização, afim de obter evidências a respeito de problemas relacionados com ruídos. Como também, foi feita uma observação do comportamento do trânsito da cidade, com objetivo de detectar a presença de poluição sonora, emitida pelos veículos, e a reação da sociedade.

Os tipos de pesquisas utilizadas foram o estudo de caso juntamente com a pesquisa de campo, em que foram coletados e interpretando dados. A pesquisa feita no local, teve o auxílio de pesquisas bibliográficas, tendo como fontes, livros e a legislação.

A abordagem é qualitativa, de caráter subjetivo, buscando os conceitos, princípios, relações e significados, tendo em vista que o critério para a identificação dos resultados não é numérico, exato, mas valorativo, normalmente aplicada em uma população pequena.

Foram escolhidos 03 (três) bairros principais da cidade, Centro, Bacuri e Alto da moderação para serem feito o estudo (imagem 2).

Imagem 2 – Bairros e principais pontos em recorte de uma imagem aérea da cidade de Buriti



Fonte: Google Maps (2019).

O Centro é um bairro misto, caracterizado pela presença de comércios e residências, e também alguns clubes de festas, Buriticabana e APB. É onde estão localizadas as principais vias da cidade, MA 034, Rua da Bandeira e Av. Candoca Machado, assim como a praça da matriz, escolas e o hospital da cidade.

O bairro Bacuri, é tipicamente residencial, com o funcionamento de bares, e é onde fica localizado o estádio de futebol da cidade. O Alto da Moderação, é um bairro residencial, em que estão localizados alguns bares e clubes de festas.

Não foi possível obter a quantidade exata de domicílios e população por bairro para que fosse gerado dados com uma definição precisa. O IBGE não disponibiliza essa informação específica da cidade. Foram feitas tentativas junto à prefeitura, mas a mesma não possuía os dados, e contato através da Secretaria de Saúde, mas sem êxito.

Nos bairros foram aplicados formulários padronizados (apêndice A), sobre a percepção da poluição sonora e seus efeitos na saúde pública. Foram selecionados 25 moradores em cada um dos três bairros, totalizando 75 moradores.

A escolha dos moradores foram feitas de acordo com a região de maior índice de reclamações e denúncias sobre poluição sonora, junto à Delegacia e Polícia Militar da cidade (quadro 5).

Quadro 5 - Denúncias de Poluição Sonora na Cidade de Buriti-MA, período de Junho/2018 à Junho/2019

Bairro	Nº Total de Denúncias	Denúncias por:	
		Ligações	Boletim de Ocorrência
Centro	19	13	6
Alto da Moderação	15	14	1
Bacuri	14	14	-

Fonte: Pesquisa direta, 2019.

Foram escolhidas residências localizadas nas ruas mais movimentadas da cidade (quadro 6), próximas de fontes de poluição sonora.

Quadro 6 – Relação das ruas onde foram feitas coletas de dados

Centro	Bacuri	Alto da Moderação
MA 034	Rua Santa Helena	Rua João Batista Lages
Rua da Bandeira	Av. Juiz de Fora	Rua Dois
Rua Inácia Vaz	Av. Nunes Freire	Rua Três
Rua do Sol	Rua do Roçado	Rua Quatro
Av. Candoca Machado	Rua Gustavo Barbosa	Rua Cinco

Fonte: Pesquisa direta, 2019.

Foi utilizado um roteiro de observação (apêndice B) para acompanhar tudo o que aconteceu durante a medição dos ruídos.

O equipamento de medição utilizado foi o decibelímetro, modelo HDB 911 Hikari (fotografia 4), com certificado de calibração nº98048R/19, de acordo com a ABNT NBR ISSO/IEC 17025, sob número CAL 0568.

Fotografia 4 – Decibelímetro utilizado para medição de nível de pressão sonora



Fonte: Autor 2019.

No centro, a medição dos ruídos foram feitas no dia 22 de novembro de 2019, na região da praça matriz, no período diurno no horário de 09hs às 10hs e no período noturno no horário de 22hs às 23:30hs.

A medição no Bacuri foi feita no dia 22 de novembro de 2019, na região do estádio de futebol da cidade, no período diurno no horário de 10hs às 11hs, e no período noturno no horário de 22:30h à 23:30hs.

No Alto da Moderação, a medição foi feita na rua quatro, no dia 29 de novembro de 2019, no período diurno no horário de 09:30h às 10hs, e no horário de 23h às 0hs no período noturno.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Intensidade sonora nos bairros

5.1.1 Centro

No período diurno foram feitas medições na região da praça matriz (fotografia 5), onde o tráfego de veículos é intenso.

Fotografia 5 – Região da praça matriz, Centro



Fonte: Autor, 2019.

O resultado obtido foi uma mínima de 54.9 dBA, máxima de 86.1 dBA e uma média de 69.8 dBA (quadro 7). Segundo a Lei Estadual nº 5.715/93, o máximo permitido nesse tipo de região seria de 65 dBA.

Quadro 7 – Medições no Centro – Período Diurno

Local: Centro – Praça da Matriz						
Horário das Medições: Início: 9hs Fim: 10hs						
Data: 22/11/2019						
Leituras						
86.1 dBA	70.6 dBA	70.3 dBA	54.9 dBA	75.2 dBA	70.1 dBA	58.6 dBA
74.4 dBA	72.6 dBA	65.8 dBA	76.3 dBA	73.3 dBA	72.2 dBA	57.5 dBA

Fonte: Pesquisa direta, 2019.

Durante a medição foi observado a presença de veículos de grande porte, motos com kadron e alguns carros de som trafegando pela região (fotografia 6).

Fotografia 6 – Carros de som no centro de Buriti



Fonte: Autor 2019.

O trânsito da cidade causava muito ruído, devido as motos com kadrans, e os carros de som trafegando pelo centro.

No período noturno na mesma localidade, a mínima foi de 100.1 dBA, máxima de 105.3 dBA e a média de 103 dBA (quadro 8).

Quadro 8 – Medições no Centro – Período Noturno

Local: Centro – Praça da Matriz						
Horário das Medições: Início: 22hs Fim: 23:30hs						
Data: 22/11/2019						
Leituras						
105.3 dBA	105.2 dBA	100.1 dBA	102 dBA	104.2 dBA	105.3 dBA	100.6 dBA
102.1 dBA	103.3 dBA	102.4 dBA	103.1 dBA	104.4 dBA	102.4 dBA	101.8 dBA

Fonte: Pesquisa direta, 2019.

Os resultados obtidos estão muito acima do permitido, que segundo a lei estadual nº 5.715/93 seria de 55dBA, por ser uma região mista.

Estava presente um carro de som (fotografia 7) no entorno da praça, e tráfego de motos com kadron, durante todo o período em que foi feita a medição.

Fotografia 7– Carro de som no bairro centro



Fonte: Autor, 2019.

A presença do carro de som no entorno da praça, causam bastante incômodo para os moradores da região. Segundo relatos da Polícia Militar da cidade, ocorreram várias denúncias por ligações, em que a população reclamava dos ruídos.

5.1.2 Bacuri

Os dados encontrados na medição do bairro bacuri, foram: a mínima foi de 62.3 dBA, a máxima 82.1 dBA e média de 67.5 dBA (quadro 9).

Quadro 9 – Medições no Bacuri – Período Diurno

Local: Bacuri – Praça do Estádio						
Horário das Medições: Início: 10hs Fim: 11hs						
Data: 22/11/2019						
Leituras						
82.1 dBA	70.1 dBA	80.2 dBA	64.2 dBA	58.7 dBA	57.1 dBA	71.2 dBA
62.3 dBA	52.1 dBA	66.1 dBA	75.1 dBA	65.3 dBA	65.4 dBA	75.3 dBA

Fonte: Pesquisa direta, 2019.

De acordo com a Lei Estadual nº 5.715/93, por ser uma região residencial, o máximo permitido nessa localidade seria de 55dBA no período diurno. Durante a medição havia um tráfego de motos com kadron (fotografia 8) e carros de som.

Fotografia 8 – Motos com Kadron no bairro Bacuri



Fonte: Autor, 2019.

No período noturno no horário de 22:30h à 23:30h, foi obtida a mínima de 95.6 dBA, máxima de 111 dBA, e média de 101.5 dBA (fotografia 9).

Fotografia 9 – 111 dBA marcado no decibelímetro no bairro Bacuri



Fonte: Autor, 2019.

A presença de paredão no entorno e o tráfego de motos com kadron, contribuiu para os resultados apresentados no quadro 10.

Quadro 10 – Medições no Bacuri – Período Noturno

Local: Bacuri – Praça do Estádio						
Horário das Medições: Início: 22:30h Fim: 23:30h						
Data: 29/11/2019						
Leituras						
111 dBA	105.3 dBA	101.3 dBA	104.5 dBA	96.7 dBA	105.8 dBA	98.8 dBA
98.1 dBA	95.6 dBA	104.1 dBA	102.3 dBA	98.4 dBA	103.7 dBA	96.5 dBA

Fonte: Pesquisa direta, 2019.

Fazendo uma análise dos dados apresentados, podemos verificar que o som estava muito acima do permitido, tornaram-se ruídos. O máximo permitido seria de 45 dBA no período noturno. Esses ruídos provocaram uma intensa poluição sonora no bairro, prejudicando o sono dos moradores, principalmente de crianças e idosos que moram na região.

5.1.3 Alto da Moderação

No alto da moderação, foram obtidos os seguintes resultados: mínimo de 40.2 dBA, máxima de 84.2 dBA, e média de 61.9 dBA (quadro 11).

Quadro 11 – Medições no Alto da Moderação – Período Diurno

Local: Alto da Moderação – Rua Quatro						
Horário das Medições: Início: 09:30h Fim: 10h						
Data: 29/11/2019						
Leituras						
70.3 dBA	58.9 dBA	70.1 dBA	57.3 dBA	40.2 dBA	68.2 dBA	58.1 dBA
84.2 dBA	67.1 dBA	54.1 dBA	50.1 dBA	70.3 dBA	67.1 dBA	50.7 dBA

Fonte: Pesquisa direta, 2019.

Foi observado tráfego de motos com kadron. Assim como no bairro Bacuri, por ser um bairro residencial, o permitido segundo a Lei Estadual nº 5.715/93, seria de 55 dBA no período diurno.

A medição no período noturno teve como resultados: mínima 89.2 dBA, máxima de 111 dBA, e média de 101.8 dBA (quadro 12).

Quadro 12 – Medições no Alto da Moderação – Período Noturno

Local: Alto da Moderação – Rua Quatro						
Horário das Medições: Início: 23hs Fim: 0:00hs						
Data: 29/11/2019						
Leituras						
105.1 dBA	111 dBA	89.2 dBA	101.2 dBA	97.6 dBA	104.8 dBA	99.8 dBA
99 dBA	97.4 dBA	104.5 dBA	103.2 dBA	105 dBA	103.7 dBA	103.9 dBA

Fonte: Pesquisa direta, 2019.

Os dados obtidos também estavam acima do permitido, por ser uma área residencial, e pelo horário, o máximo permitido seria de 45 dBA.

Durante a medição estava ocorrendo uma festa com a presença de paredão no bairro (fotografia 10).

Fotografia 10 – Festa com paredão no Alto da Moderação



Fonte: Autor, 2019.

Houve reclamações por parte da população, devido ao intenso barulho na região. O ruído produzido pelo paredão estava causando incômodo aos moradores.

5.2 Percepção da Poluição Sonora e seus efeitos na saúde dos moradores

Com base nos dados coletados através dos formulários, foram criados quadros e gráficos, informando as fontes de ruídos citadas pelos moradores que causam mais incomodo na cidade, assim como as queixas de efeitos na saúde pública.

Os 75 moradores dos bairros selecionados que responderam ao formulário, citaram mais de uma fonte de ruídos que mais incomodam. As fontes citadas foram carros de som (paredão), festas e motos com kadron (quadro 13).

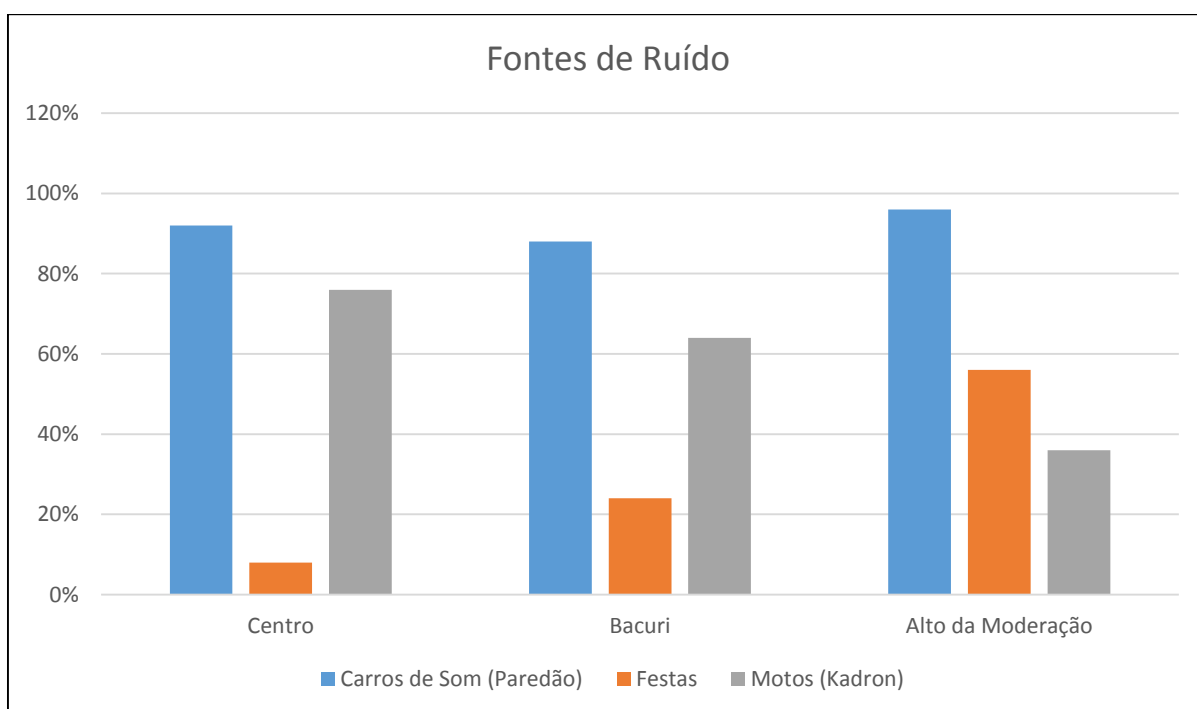
Quadro 13 - Fontes de Ruídos que mais incomodam

Fonte	Bairros		
	Centro	Bacuri	Alto da Moderação
Carros de Som (Paredão)	92%	88%	96%
Festas	8%	24%	56%
Motos (Kadron)	76%	64%	36%

Fonte: Pesquisa direta, 2019.

O gráfico 1, foi gerado de acordo com os dados coletados, onde pode-se perceber que os carros de som (paredão), é a fonte de ruído mais citada pelos moradores dos três bairros.

Gráfico 1 – Fontes de Ruídos que mais incomodam nos bairros



Fonte: Pesquisa direta, 2019.

No alto da moderação, o índice de carros de som (paredão) é o mais alto, seguido das festas. Devido ao grande tráfego de veículos, o centro é onde tem a maior reclamação de motos com kadrans, seguido do bairro bacuri.

Sobre as queixas de danos na saúde, tivemos alguns efeitos na saúde pública selecionados pela população do três bairros, como resultado pode-se observar o quadro 14.

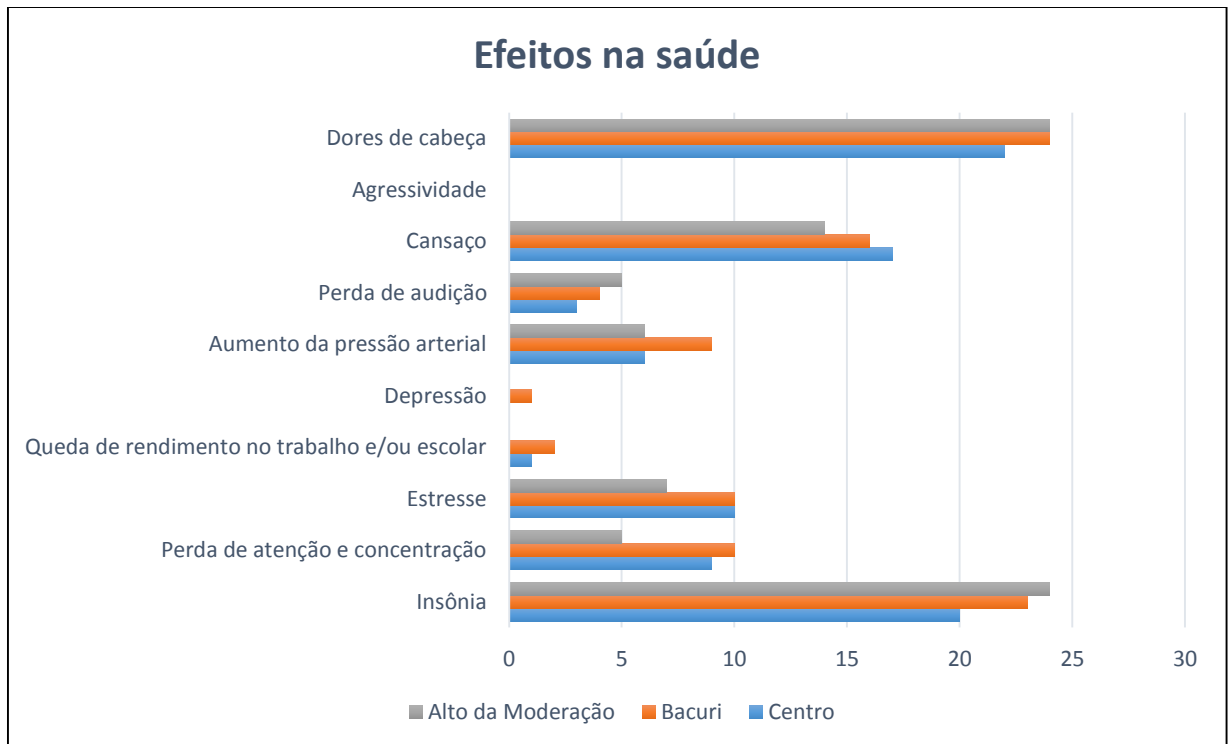
Quadro 14 - Queixa de danos na saúde da população dos bairros

Efeitos na saúde	Bairros		
	Centro	Bacuri	Alto da Moderação
Insônia	80%	92%	96%
Perda de atenção e concentração	36%	40%	10%
Estresse	40%	40%	28%
Queda de rendimento no trabalho e/ou escolar	4%	8%	-
Depressão	-	4%	-
Aumento da pressão arterial	24%	36%	24%
Perda de audição	12%	16%	20%
Cansaço	68%	64%	56%
Agressividade	-	-	-
Dores de cabeça	88%	96%	96%

Fonte: Pesquisa direta, 2019.

Analisando o gráfico 2, pode-se perceber que a insônia, dores de cabeça e cansaço, são os problema de saúde mais presente nos moradores.

Gráfico 2 - Queixa de danos na saúde da população nos bairros



Fonte: Pesquisa direta, 2019.

Fazendo uma análise dos resultados encontrados, pode-se verificar que existe uma relação dos ruídos produzidos na cidade e os efeitos causados na saúde das pessoas.

A população de buriti sofre com a poluição sonora, a os moradores estão expostos aos ruídos produzidos pelo tráfego de motos com kadrans, festas e carros de som (paredões). O som ultrapassa os limites de decibéis, principalmente no período noturno, causando todo os danos à saúde que foram pontuados pela população.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do estudo pode-se concluir que a poluição sonora constitui um problema urbano, pois provoca na comunidade distúrbios do sono, estresse, dor de cabeça entre outros. Esse tipo de poluição é responsável por vários conflitos na comunidade, principalmente aquelas localizadas próximos a ruas movimentadas e clubes de festas.

É bastante claro que a convivência comunitária requer bom senso e flexibilidade. Realizar eventos, aniversários e comemorações esporadicamente são atividades ruidosas, mas que são aceitas pela sociedade como normais se realizadas com bom senso e respeito.

Pode-se observar que os carros de som (paredões) e festas, são as atividades que mais geram reclamações, pois são fontes de ruídos instalados próximos a áreas residenciais.

O controle dos efeitos do ruído na população pode ser obtido através do método preventivo, que consiste em fazer com que o ruído seja produzido onde não venha a causar problemas, dessa forma, preservando a população.

Se não for possível prevenir, deverá ser corrigido o problema, através do controle da fonte sonora. Nas vias de tráfegos, a fonte sonora são os veículos que trafegam por ela. O controle se dá por meio da legislação específica, que estipula limites de emissão de ruídos.

A alteração do sistema original de escapamento das motos causam um aumento significativo do nível de ruído, constituindo mais um forte motivo para a intensa fiscalização dos veículos.

Além de prejuízos à saúde humana e à qualidade de vida, o excesso de ruídos pode causar conflitos entre as pessoas de uma localidade. O limite de decibéis é estabelecido por lei e não pode ser modificado. Horários e periodicidade devem ser fixados para eventos que causam barulho excessivo.

Intensificar a fiscalização e aplicar penas baseadas nas leis que regulamentam a poluição sonora, são algumas medidas para evitar esse tipo de problema na comunidade, com a finalidade de promover o bem estar coletivo.

O apoio do poder público local é fundamental, para garantir através de medidas, programas e políticas, a redução do ruído e o combate à poluição sonora. O uso de

placas e outdoor orientando a população é uma forma de conscientização e sensibilização.

Promover a educação ambiental nas escolas é importante para resolver esse problema ambiental na cidade. É de grande importância o fortalecimento da atuação interinstitucional no avanço da educação ambiental com a perspectiva de chamar a sociedade como um todo para efetivamente participar do combate à poluição sonora que afeta diariamente uma quantidade significativa de pessoas na cidade de Buriti.

A maior arma para o combate da poluição sonora ainda é a sensibilização e informação dos cidadãos.

REFERÊNCIAS

FERREIRA, R.A. **A pesquisa científica nas ciências sociais: caracterização e procedimentos.** Recife, PE: UFPE, 1998.

FIORILLO, Celso Antônio Pacheco. **Curso de direito ambiental brasileiro – 13° ed.** Ver., atual. e ampl. – São Paulo: Saraiva 2012. 325-334 p.

MILARÉ, E. (1993). **Processo Coletivo Ambiental. In Dano Ambiental – Prevenção, Reparação e Repressão.** Org.: A.H.V. Benjamin, São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 277-257 p.

MURGEL, Eduardo. **Fundamentos de Acústica ambiental.** São Paulo: Editora Senac São Paulo (2007).

OLIVEIRA, A. I. A. (1995) **Introdução à Engenharia Ambiental.** Rio de Janeiro: ABES p. 280

SALIBA, Tuffi Messias. **Manual Prático de avaliação e controle de ruído: PPRA – 4° ed.** – São Paulo: Ltr, 2008

SANTOS, Ubiratan de Paula (Org.). **Ruído: riscos e prevenção.** 2. ed. São Paulo: 1996. 157 p.

SCHAFER, R. Murray. (1977) **A afinação do mundo: uma exploração pioneira pela história passada e pelo atual estado do mais negligenciado aspecto do nosso ambiente: a paisagem sonora.** 2. ed. São Paulo: Unesp, 2011. 382 p.

SILVA, José Afonso da. **Direito Urbanístico Brasileiro.** São Paulo: Revista dos Tribunais, 1981.

Sites Consultados

ABNT. **Associação Brasileira de Normas Técnicas.** Disponível em:<<http://www.abnt.org.br/>>. Acesso em: 23 jun.2019.

BRASIL. **Código de Trânsito Brasileiro (CTB).** Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/I9503.htm> Acesso em: 25 jun. 2019.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm> Acesso em: 28 jun. 2019.

CONAMA. **Resolução nº 1, de 8 de março de 1990. Dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política.**

Disponível em:<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=98>>.

Acesso em: 24 jun. 2019.

CONAMA. **Resolução n. 491, de 19 de novembro de 2018. Dispõe sobre o padrão da qualidade do ar.** Disponível em:

<<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=740>> Acesso em: 14 jul. 2019.

DENATRAN. **Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN. Resolução nº204, de 20 de outubro de 2006. Regulamenta o volume e a frequência dos sons produzidos por equipamentos utilizados em veículos.** Disponível :<

www.denatran.gov.br/download/Resolucoes/Resolucao204_06.pdf CONTRAN 204/2006> Acesso em 4 de jul. 2019

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.** Disponível: <

<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=313>> Acesso em: 14 de jul. 2019.

MPMA. Ministério Público do Maranhão. **LEI N.º 5.715 DE 11 DE JUNHO DE 1993. Estabelece padrões de emissão de ruídos e vibrações bem como outros condicionantes ambientais.** Disponível

em:<<https://www.mpma.mp.br/arquivos/COCOM/...estadual/Noticia1227A973.pdf>> Acesso em 5 de jul. 2019

OMS. **Organização mundial da saúde.** Disponível em:

<<http://www.who.int/about/es/>>. Acesso em: 26 jun. 2019

RUPPENTHAL, Janis Elisa; **Gestão ambiental**. Santa Maria: UFSM, Colégio Técnico Industrial de Santa Maria – Rio Grande do Sul, 2014. Disponível em: <http://estudio01.proj.ufsm.br/cadernos_seguranca/oitava_etapa/gestao_ambiental.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2019.

SÃO PAULO. **Legislação municipal relativa a veículos de aluguel para condução de passageiros, Ato 474. São Paulo, 1912**. Disponível em: <<http://www.arquiamigos.org.br/info/info13/img/legislacao-veiculos%20de%20aluguel-quadro%20resumo-1892-1930.pdf>> Acesso em: 25 jun. 2019.



APÊNDICE A

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ CAMPUS TERESINA CENTRAL

Formulário

Percepção da Poluição Sonora e seus efeitos na Saúde Pública em Buriti-MA

Data: ____/____/____ Horário: _____

Nome: _____ Idade: _____

Endereço: _____

Bairro: _____

1. Qual sua profissão? _____
2. Há quanto tempo reside no local? _____
3. Quantas pessoas moram na residência? _____
4. Quantas crianças moram na residência? _____
5. Quantos idosos moram na residência? _____
6. Você já ouviu falar em poluição sonora?
☐ sim ☐ não
7. Você se sente incomodado (a) com o ruído produzido na cidade?
☐ sim ☐ não
8. Quais as fontes de ruído que mais incomoda?

9. Você acredita que este tipo de poluição possa vir a causar danos em sua saúde?
☐ sim ☐ não
Por quê? _____

10. Você sofre algum desses danos em decorrência dos ruídos?

☐ insônia	☐ aumento da pressão arterial
☐ perda de atenção e concentração	☐ perda de audição
☐ estresse	☐ cansaço
☐ queda de rendimento no trabalho e/ou escolar	☐ agressividade
☐ depressão	☐ dores de cabeça

11. Se a sua residência estivesse localizada fora da zona de ruídos, teria alguma diferença?
☐ sim ☐ não

12. O que pode ser feito para diminuir a poluição sonora na cidade?

APÊNDICE B

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ CAMPUS TERESINA CENTRAL

ROTEIRO DE OBSERVAÇÃO							
Data: ____/____/____		ENDEREÇO					
		Rua/Av. _____					
		Bairro: _____			Cidade: _____		
		Complemento: _____					
		Fonte Sonora: _____					
DESCRIÇÃO DO DECIBELÍMETRO							
Marca		Modelo			Data da Calibração		
DADOS DO DECIBELÍMETRO							
Curva de ponderação				Tempo de Resposta			
() Curva (A) dB(A)				() Rápido (Fast)			
() Curva (B) dB(B)				() Lenta (Slow)			
DADOS DA MEDIÇÃO							
Ambiente Interno () Ambiente Externo ()		Distância Aproximada da Fonte _____ em metros. Havia tráfego de veículos () sim () não.					
HORÁRIO DAS MEDIÇÕES		DURAÇÃO DAS MEDIÇÕES					
() Diurno Início ____:____ fim		Duração média de cada medição em minutos: _____					
() Noturno Início ____:____ fim							
Tipo de Ruído			Descrição da Área				
() Contínuo () Intermediário () Impacto			() Residencial () Comercial () Hospitalar				
Ruído de fundo com a fonte desligada	_____ dBA	_____ dBA	_____ dBA	_____ dBA	_____ dBA	_____ dBA	_____ dBA
	_____ dBA	_____ dBA	_____ dBA	_____ dBA	_____ dBA	_____ dBA	_____ dBA
Pontos	LEITURAS						
	_____ dBA	_____ dBA	_____ dBA	_____ dBA	_____ dBA	_____ dBA	_____ dBA
	_____ dBA	_____ dBA	_____ dBA	_____ dBA	_____ dBA	_____ dBA	_____ dBA
	_____ dBA	_____ dBA	_____ dBA	_____ dBA	_____ dBA	_____ dBA	_____ dBA
	_____ dBA	_____ dBA	_____ dBA	_____ dBA	_____ dBA	_____ dBA	_____ dBA
	_____ dBA	_____ dBA	_____ dBA	_____ dBA	_____ dBA	_____ dBA	_____ dBA
	_____ dBA	_____ dBA	_____ dBA	_____ dBA	_____ dBA	_____ dBA	_____ dBA
	_____ dBA	_____ dBA	_____ dBA	_____ dBA	_____ dBA	_____ dBA	_____ dBA
	_____ dBA	_____ dBA	_____ dBA	_____ dBA	_____ dBA	_____ dBA	_____ dBA
OBSERVAÇÕES							