



UEPB

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL
CURSO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL**

NATÁLYA FERREIRA SILVA

**AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA EM FEIRAS LIVRES DA
CIDADE DE CAMPINA GRANDE - PB**

**CAMPINA GRANDE
2022**

NATÁLYA FERREIRA SILVA

**AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA EM FEIRAS LIVRES DA
CIDADE DE CAMPINA GRANDE - PB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Sanitária e Ambiental.

Área de concentração: Conforto Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Laercio Leal dos Santos.

Coorientador: Me. Antônio Cavalcante Pereira

**CAMPINA GRANDE
2022**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S586a Silva, Natalya Ferreira.

Avaliação dos níveis de pressão sonora em feiras livres da cidade de Campina Grande - PB [manuscrito] / Natalya Ferreira Silva. - 2022.

38 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2022.

"Orientação : Prof. Dr. Laercio Leal dos Santos, Coordenação do Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental - CCT."

1. Poluição sonora. 2. Pressão sonora. 3. Feiras livres. 4. Meio ambiente. I. Título

21. ed. CDD 363.74

NATÁLYA FERREIRA SILVA

ANÁLISE DOS NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA EM FEIRAS LIVRES DA CIDADE
DE CAMPINA GRANDE - PB

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Engenharia
Sanitária e Ambiental da Universidade
Estadual da Paraíba, como requisito
parcial à obtenção do título de Bacharel em
Engenharia Sanitária e Ambiental.

Área de concentração: Conforto
Ambiental.

Aprovada em: 18 / 11 / 2022.

BANCA EXAMINADORA

Laercio Leal dos Santos

Prof. Dr. Laercio Leal dos Santos (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Antônio Cavalcante Pereira

Me. Antônio Cavalcante Pereira (Coorientador)
Concordia University (Montréal-Canada)

Tássio Jordan R Dantas da Silva

Me. Tássio Jordan Rodrigues Dantas da Silva
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Lígia Maria Ribeiro Lima

Profa. Dra. Lígia Maria Ribeiro Lima
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Alice, Jorgean e Fernanda, esse trabalho dedico a vocês.

AGRADECIMENTOS

À Deus, por ter me sustentado, me dando forças e coragem durante esta caminhada, me permitindo realizar mais um sonho.

À minha mãe Alice Betânia, que sempre me deu base e apoio para concretizar mais uma etapa da minha vida.

À minha irmã Fernanda pelo enorme carinho, dedicação e apoio durante minha vida, principalmente na graduação, dando forças e estando presente nos momentos que precisei.

Ao meu noivo Jorgean que sempre esteve comigo me dando apoio, motivação e força para seguir na conclusão do curso.

Ao meu amigo Ayrton que sempre me ajudou nos desafios impostos pela trajetória do curso, e me faz acreditar que tinha a força e as ferramentas necessárias para finalizar este trabalho.

Ao meu coorientador Antônio Cavalcante Pereira que me acompanhou no trabalho com paciência e dedicação, sempre disponível a compartilhar todo o seu vasto conhecimento.

Aos professores do Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental da UEPB, principalmente, ao meu orientador Prof. Dr. Laecio Leal dos Santos, por suas aulas e ensinamentos, por ter me acolhido na orientação do projeto de extensão, assim como orientar durante toda a realização deste trabalho.

A todos os meus queridos e amados amigos da turma 2016.1, em especial a Maria Gabriella, Amanda Myrna, Camilla, Karyna, pelo apoio e carinho nos momentos de vitórias e perdas. Sou grata a Deus por ter me concedido o privilégio de ter conhecido vocês.

RESUMO

As feiras livres são regiões de venda e troca que por muitas vezes são esquecidas em termos dos seus aspectos ambientais. Nesses locais sempre existem/ocorrem uma grande concentração de pessoas, as quais trabalham ou frequentam a localidade. Dessa forma esses transeuntes frequentemente são acometidos pela ocorrência de diversas poluições, dentre elas a poluição sonora. Presentemente esse tipo de poluição vem se apresentando em destaque como importante problema ambiental em centros urbanos. Esta poluição causada pela propagação de um som em tons acima do tolerável pelos organismos vivos pode causar danos a saúde irreversíveis aos indivíduos a ela expostos (dependendo da sua intensidade, frequência e tempo de exposição). Desse modo, o presente trabalho teve por objetivo analisar os níveis de pressão sonora em feiras livres na cidade de Campina Grande – PB, se detendo as suas feiras mais extensas e movimentadas (Feira Central, Feira da Prata, Feira da Liberdade e Feira das Malvinas) visando assim realizar um levantamento da questão sonora nesses ambientes urbanos. Também foram verificados possíveis danos causados à saúde humana devido a essa poluição, bem como medidas de mitigação para a mesma. Os dados de pressão sonora foram coletados aos sábados ou domingos entre 5 e 8 horas da manhã (dias de maior movimentação nessas feiras), com auxílio de um Decibelímetro Leq Digital Portátil IP-170L Impac e um GPS eTrex® 10 Garmin Ltd. Por meio dos dados obtidos foram identificados níveis de pressão sonora acima dos limites permitidos pela NBR 10151/20 e Lei Complementar N° 042 de 24 de setembro de 2009 da cidade de Campina Grande – PB, em todas as feiras analisadas. A Feira Central, a Feira da Prata e da Liberdade obtiveram amostras com valores acima de 80,00 decibéis (dB) destoando de forma elevada do valor permitido por norma (65,00 dB). Em contraste, a Feira das Malvinas apresentou apenas um valor acima dos níveis (69,03 dB), situação justificada pelo fato da presente feira ter sua estrutura projetada e bem-organizada, cumprindo com a expansão prevista no projeto. Como possíveis medidas de mitigação a serem sugeridas a órgãos ambientais responsáveis estão: aumento das atividades de gestão, fiscalização periódica pelo órgão ambiental competente, assim como reforma ou ampliação das feiras e, em alguns casos, uso de materiais construtivos que proporcionam melhor acústica.

Palavras-Chave: Poluição sonora; Pressão sonora; Feiras livres; Meio ambiente.

ABSTRACT

Open markets are sales and exchange areas that are often overlooked in terms of their environmental aspects. In these places there is continuously a considerable concentration of individuals who work or frequent the locality. Thus, these passers-by are often disturbed by the occurrence of various pollutions, including noise pollution. Presently, this pollution type has been emphasized as an important environmental problematic in urban centers. Thus, this pollution, caused by the sound propagation in tones above those tolerable by living organisms, can cause health irreversible damage for individuals exposed to it (i.e., depending on its intensity, frequency, and exposure time). In this way, the present work aimed to analyze the sound pressure levels in open markets in the Campina Grande - PB city, considering its most extensive and busiest open markets (i.e., Feira Central, Feira da Prata, Feira da Liberdade and Feira das Malvinas) to conduct out an investigation regarding sound issues in these urban environments. Also, the possible damage caused to human health due to this pollution was also verified, as well as mitigation measures were proposed. Sound pressure data were collected on Saturdays or Sundays between 5 am and 8 am (the busiest days at these open markets), with the aid of a Leq Digital Portable IP-170L Impac Decibel Meter and an eTrex® 10 Garmin Ltd GPS. Through the data obtained, sound pressure levels above the limits allowed by NBR 10151/20 and Complementary Law No. 042 of September 24, 2009, of the city of Campina Grande - PB were identified in all open-markets analyzed. The Feira Central, Feira da Prata and Feira da Liberdade obtained samples with values above 80.00 decibels (dB), which differed greatly from the standard allowed by the guidelines (65.00 dB). In contrast, the Feira das Malvinas presented only a value above the levels allowed (69.03 dB), a situation justified by the fact that the present open market has its structure designed and well organized, complying with the expansion foreseen in the project. Thus, as possible mitigation measures to be suggested onto responsible environmental agencies it was presented the following: increase in management activities, increase on periodic inspection by the competent environmental agency, as well as renovation or expansion of the studied open markets and, in some cases, use of construction materials that provide better acoustics for this.

Keywords: Noise pollution; Sound pressure; Open markets; Environment.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 – Localização das feiras livres em estudo..... | 18 |
| Figura 2 – Localização da Feira Central..... | 19 |
| Figura 3 – Localização da Feira da Prata..... | 20 |
| Figura 4 – Localização da Feira da Liberdade | 21 |
| Figura 5 – Localização da Feira das Malvinas | 21 |
| Figura 6 – Decibelímetro Leq Digital Portátil IP-170L Impac..... | 23 |
| Figura 7 – Níveis de pressão sonora medidos na Feira Central..... | 25 |
| Figura 8 – Níveis de pressão sonora medidos na Feira da Prata..... | 27 |
| Figura 9 – Níveis de pressão sonora medidos na Feira das Malvinas | 28 |
| Figura 10 – Níveis de pressão sonora medidos na Feira da Liberdade. | 29 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1 - Limites de níveis de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período | 16 |
| Tabela 2 - Limites de pressão sonora na cidade de Campina Grande..... | 17 |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 10 |
| 2 OBJETIVOS..... | 12 |
| 2.1 Geral | 12 |
| 2.2 Específicos | 12 |
| 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 13 |
| 3.1 Conceituação de som e ruído | 13 |
| 3.2 Poluição sonora em áreas urbanas | 14 |
| 3.3 Danos à saúde humana provocados pelo ruído | 14 |
| 3.4 Normas pertinentes ao conforto acústico..... | 16 |
| 3.5 Principais mercados e feiras da cidade de Campina Grande - PB | 17 |
| 3.5.1 Feira Central | 18 |
| 3.5.2 Feira da Prata..... | 19 |
| 3.5.3 Feira da Liberdade | 20 |
| 3.5.4 Feira das Malvinas..... | 21 |
| 4 METODOLOGIA | 23 |
| 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO | 25 |
| 6 CONCLUSÃO | 32 |
| REFERÊNCIAS..... | 33 |
| APÊNDICES | 36 |

1 INTRODUÇÃO

Com a acelerada da urbanização, o desenvolvimento de cidades/centros urbanos muitas vezes não segue as diretrizes ideais de zoneamento e crescimento. Com isso, nos espaços urbanos, diversos impactos ambientais estão presentes devido principalmente a essa deficiência de planejamento, tais como a poluição da água, do ar e do solo, em razão do constante lançamento de resíduos; enchentes e deslizamento de terras, pela falta de drenagem urbana; chuvas ácidas, ocasionadas pela poluição atmosférica; e poluições que são causadas pelo desenvolvimento humano em si, como poluição visual e sonora.

Recebendo destaque nos dias atuais, a poluição sonora é ocasionada pela propagação de um som em tons acima do tolerável por organismos vivos, a qual pode vir a causar danos irreversíveis a estes (dependendo da sua intensidade e frequência) (ALVES; LAMAS, 2019). Como danos podemos citar cefaleia, instabilidade emocional, irritabilidade, perda de apetite, ansiedade, nervosismo, insônia, fadiga e redução da produtividade (XAVIER; MOURA, 2021). Com isso em mente, espaços urbanos com grande aglomeração são aqueles propícios a possuir esse tipo de poluição de maneira exacerbada. Dentre os espaços urbanos de ampla aglomeração apontados, as feiras livres se destacam como principais espaços de incidência de poluição sonora.

Esses ambientes públicos destinados na maioria das vezes à compra e venda de mercadorias diversas apresentam uma junção populacional em dias específicos da semana (dias de feira), causando vários impactos ambientais ao espaço ao seu redor. Dentre os impactos ambientais, a poluição com os resíduos descartados que em geral são destinados de forma inadequada (sem um tratamento específico), poluição visual (devido ao aglomerado de informações e pessoas que se mantém concentradas em um único local), e impactos sonoros na localidade podem ser destacados.

As feiras livres são responsáveis por suprir a alimentação da população que vive ao seu redor, contribuindo consideravelmente para a movimentação da economia regional (ARAÚJO; RIBEIRO, 2018). Outras denominações que a mesma recebe são *marché* (feira), *periodic market* (mercado periódico) ou *market place* (praça de mercado) (LIMA, 2015). Segundo escrever por extenso antes da sigla (MPSC, 2015), as feiras trazem fatores preocupantes principalmente quando se trata da comercialização de produtos de origem animal, que são perecíveis, ricos em

nutrientes, úmidos e de baixa acidez, facilitando o desenvolvimento de micro-organismos deteriorantes e patogênicos.

Nesse contexto, a realização de um planejamento urbano dessas feiras livres visando à busca da qualidade de vida e bem-estar para transeuntes e indivíduos ali inseridos é necessária, visto que tais quesitos, relacionados ao conforto ambiental, ainda são escassos (ROSA; SILVA, 2017). Com isso se faz indispensável a análise dos níveis de pressão sonora nessas regiões que estão relacionadas com a temática conforto acústico, principalmente pela possibilidade de causar impactos a saúde dos indivíduos que residem nos arredores e/ou frequentam a localidade.

Na cidade de Campina Grande – PB, área de estudo dessa pesquisa, se destacam 4 feiras principais: a Feira Central localizada na Rua Deputado José Tavares, no bairro Centro; Feira da Prata, localizada na Rua Dom Pedro II; Feira da Liberdade, situada na Rua Pernambuco; e a Feira das Malvinas, na Rua Plínio Lemos. Essas ruas apresentam empreendimentos de pequena escala, que contribuem na economia local e facilitam a vida dos moradores da região. Nesse sentido, o objetivo dessa pesquisa será realizar um estudo para analisar o conforto acústico em regiões de feiras livres na cidade de Campina Grande - PB, se detendo as quatro feiras livres anteriormente citadas, visando realizar um levantamento da questão sonora nesses ambientes assim como a interferência dos danos causados por essa poluição à saúde dos indivíduos ali inseridos, e também possíveis medidas de mitigação as quais podem ser apresentadas para os organismos responsáveis.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Analisar os níveis de pressão sonora nas 4 feiras livres existentes na cidade Campina Grande – PB, visando realizar um levantamento dos impactos gerados por essa possível pressão sonora nos indivíduos que trabalham, frequentam ou residem próximos dessas regiões, bem como propor medidas de mitigação que serão apresentadas para órgãos ambientais responsáveis pela fiscalização.

2.2 Específicos

- Pesquisar dados de ruídos nas regiões selecionadas com auxílio do Decibelímetro Leq Digital Portátil IP-170L Impac.
- Apresentar os possíveis danos à saúde humana causados pelos níveis de pressão sonora obtidos.
- Discutir os resultados comparando com os valores prescritos nas normas existentes.
- Propor medidas de mitigação dos impactos sonoros nas áreas estudadas.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Conceituação de som e ruído

A poluição sonora vem sendo um atual impacto ambiental causado em grandes espaços urbanos, mas para discussão dessa temática é necessário entender a distinção entre os conceitos de som e ruído. Segundo Bistafa (2018) o som pode ser definido como a sensação produzida no sistema auditivo, já o ruído é um som indesejável, de origem normalmente negativa. Saliba (2021) também destaca que o som é originado por uma vibração mecânica, que se propaga através do movimento de ondas no ar e atinge o ouvido. E a sensação auditiva é derivada dos fenômenos físicos apresentados, todavia nem toda onda sonora provoca esta sensação. Isto ocorre pelo motivo de que o ouvido humano só é capaz de captar sons/ruídos cuja intensidade varia de 0 a 140 dB (BOND; SOUZA, 2018). Com isso em mente, Asho (2019) retrata em seu estudo uma definição mais técnica para os termos, a qual classifica ruído como a mistura de sons ou tons, em frequências as quais diferem entre si por um valor inferior ao poder de discriminação de frequência do ouvido humano. Dessa forma ruído vem ser entendido como qualquer situação sonora considerada indesejável.

Com esse entendimento o qual ruído está associado uma condição desagradável ao sistema biológico humano, e que de acordo com o tempo de exposição e intensidade do ruído, medido em decibéis (dB), pode causar sérios danos à saúde, a poluição sonora toma lugar de destaque na discussão de impactos ambientais atuais. O ruído apresentado nas definições, gera diversos efeitos indesejáveis, podendo causar perda auditiva e aumento da pressão arterial, incômodos como perturbação do sono, estresse, tensão, queda de desempenho, interferência na comunicação oral, irritação e falhas estruturais (BISTAFA, 2018). Apesar das consequências citadas para o ruído, cabe salientar que não é desejado a eliminação completa desse elemento, e sim a mitigação dele para que seja preservada a qualidade de vida dos seres a ele submetidos.

3.2 Poluição sonora em áreas urbanas

A partir da conceituação de som e ruído, é possível apresentar alguns exemplos dele (ruído) em espaços urbanos. Dentre os diversos que podem ser citados, exemplos do mesmo são: os transportes urbanos que geram ruídos com os seus motores, buzinas e sirenes, construções em geral, uso de maquinário em indústrias, casas de show, centros religiosos assim como bares e restaurantes com música. Tendo isto, o conceito de poluição sonora se constrói através do entendimento de como a emissão de sons ou ruídos desagradáveis, que ultrapassam os níveis legais de maneira contínua, pode causar em um determinado período danos à saúde humana, ao bem-estar social e até mesmo aos animais (SIRVINSKAS, 2018). Esta poluição assim como apresentada, pode ocorrer em ambientes fechados ou em zonas urbanas, atingindo indivíduos e sendo capaz de provocar consequências irreversíveis a saúde dos mesmos.

Indo além da discussão de poluição sonora, para o contexto da vida em sociedade, a harmonia social, ou seja, o silêncio se torna uma temática indispensável a essa discussão, fazendo a poluição sonora um impacto a ser evitada nas suas diversas formas. No Brasil, esta temática é retratada na Lei nº 3688 (Lei das Contravenções Penais), em seu Artigo nº 42, a qual trata sobre perturbação de sossego alheio, afirmando que nenhum indivíduo possui o direito de desrespeitar a quietude do próximo, seja em sua residência ou ambiente de trabalho, estando sujeito a prisão simples ou multa. A partir do momento que a realização de uma atividade ruidosa prejudica o outro, este se torna passível de penalidades. Vale ressaltar que até mesmo o som mais harmonioso poderá ser considerado ruído, para isso basta que sejam ultrapassados os valores estabelecidos pela norma em decibéis (COELHO, 2019).

3.3 Danos à saúde humana provocados pelo ruído

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 1989) o ruído foi considerado problema de saúde, dessa forma o combate à poluição sonora é uma prioridade ecológica para essa organização. Visto isso, os danos causados pelo ruído podem ser classificados em auditivos e não auditivos. Exemplificando esses danos, os principais efeitos auditivos da exposição ao ruído são a perda auditiva permanente, a perda

auditiva temporária (TTS) e o zumbido, também chamado de acúfenos ou *Tinnitus* (PASSOS, 2018). Em contraste, são consideradas consequências não auditivas o incomodo à comunidade, comprometimento da função cognitiva nas crianças em idade escolar, distúrbios do sono, variações na pressão arterial, estresse, ansiedade (BRONZAFT, 2017).

Dessa forma, exposição excessiva a ruídos pode aumentar o risco de problemas auditivos e até provocar a perda da audição de forma temporária ou permanente. O zumbido apresenta-se como um dos principais sintomas citados pelos indivíduos após a exposição por tempos prolongados a esse ruído (DE LAAT, et al. 2016). Estudos mostram que perdas auditivas que ocorrem de forma temporária devido ao ruído, podem causar imediatos ou irreversíveis danos às fibras do nervo auditivo, podendo afetar a detecção de sons, logo a audição pode se apresentar normal em relação aos limiares audiométricos, mas pode dificultar a capacidade em processar sinais mais complexos (SANTANA et al., 2016).

Com esse entendimento de danos à saúde, a OMS apresenta a relação dos níveis de ruídos em decibéis com os possíveis danos que eles podem causar à saúde humana. Essas informações são apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Consequências do ruído a saúde humana

| Intensidade (dB) | Danos fisiológicos | Danos psíquicos |
|-------------------------|---|---|
| 35 | Limite acústico tolerável a saúde humana | |
| 50 | Interferência nas conversas em ambientes fechados | |
| 55 | Limite considerado seguro | Dificuldades de vida social |
| 70 | Distúrbio do sono | Falta de concentração, diminuição da capacidade de aprendizagem, perda de memória |
| 75 | Gastrite e úlcera | Irritabilidade, agressividade, nervosismo |
| 80 | Aumento dos batimentos cardíacos | Hipertensão, descarga de adrenalina no organismo |
| 90 | Danos irreversíveis ao sistema auditivo | Desequilíbrio dos níveis de colesterol e hormonais |
| 110 | Danos permanentes a audição | Dificuldade de adaptação no ambiente de trabalho |
| 140 | Limite da audição humana | Dificuldade de fazer coisas simples devido a audição |

Fonte: Adaptado da OMS (2018).

Como apresentado, o ruído constitui em um dos fatores que contribuem significativamente para os danos ambientais e para a saúde humana. Ele pode ocasionar falta de concentração, diminuição da aprendizagem, irritabilidade,

agressividade, nervosismo, hipertensão, desequilíbrio hormonal, atingindo como público-alvo as pessoas e seres vivos em geral, sobretudo nas cidades (DE OLIVEIRA et al., 2020). Essa forma de impacto ambiental no que lhe diz respeito é constituída basicamente por ruídos sonoros que produzem incômodo ao bem-estar.

3.4 Normas pertinentes ao conforto acústico

Como temática importante a poluição sonora possui regulamentação específica para sua mensuração. No Brasil, temos a ABNT NBR 10151 (Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento). Essa normativa trata da temática de medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas, estabelecendo nela procedimentos para verificação de níveis de pressão sonora em ambientes externos às edificações, em áreas destinadas à ocupação humana, em função da finalidade de uso e ocupação do solo. Dessa forma é possível avaliar os níveis de ruído ocasionados por empreendimentos, instalações e eventos em geral em áreas habitadas. Os limites de níveis de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período são apresentados na Tabela 1.

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

| Tipos de áreas habitadas | Período diurno (dB) | Período noturno (dB) |
|--|---------------------|----------------------|
| Áreas de residências rurais | 40 | 35 |
| Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas | 50 | 45 |
| Área mista predominantemente residencial | 55 | 50 |
| Área mista com predominância de atividades comerciais e/ou administrativas | 60 | 55 |
| Área mista com predominância de atividades culturais, lazer e turismo | 65 | 55 |
| Área predominantemente industrial | 70 | 60 |

Fonte: Adaptado da ABNT NBR 10151:2020.

Levando em consideração a área de estudo (município de Campina Grande) apresentada nos objetivos, dentre as normas e leis vigentes, com relação ao meio ambiente, temos a Lei Complementar nº 042, publicada no dia 24 de setembro de

2009, que institui o Código de Defesa do Meio Ambiente do município e dá outras providências. Em seu capítulo VI, seção VIII, artigo 137 é exposto que a produção de qualquer ruído, barulho ou som proveniente de qualquer natureza o qual possa ser considerado prejudicial à saúde, à segurança ou sossego públicos deve existir objetivando o conforto dos indivíduos. A produção de sons deve seguir os limites expostos na Tabela 2.

Tabela 2 - Limites de pressão sonora na cidade de Campina Grande

| Zona | Limite diurno dB(A) | Limite vespertino dB(A) | Limite noturno dB(A) |
|---------------|------------------------|----------------------------|-------------------------|
| Residencial | 55 | 50 | 45 |
| Diversificada | 65 | 60 | 55 |
| Industrial | 70 | 60 | 60 |

Fonte: Lei Complementar nº 042 de 24 de setembro de 2009.

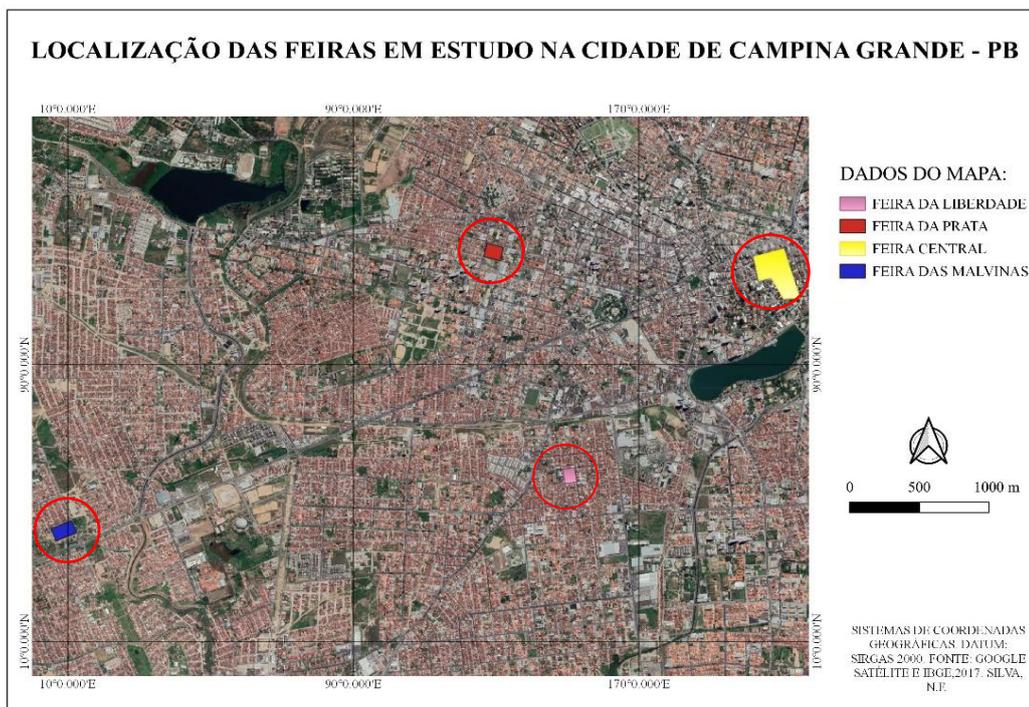
A Lei também ressalta que é proibido produzir ruídos ou barulhos a menos de 100 metros de escolas, quartéis, igrejas, asilos e estabelecimentos de saúde, locais classificados como zonas de silêncio. No entanto, a Lei não diz qual o limite permitido em termo de decibéis para esses locais. A mesma também destaca que os serviços de avaliação e medição serão realizados por meio de aparelhagem medidora de nível de som, observando as orientações contidas na norma regulamentara específica da ABNT, tais como a NBR 10151:2020.

3.5 Principais mercados e feiras da cidade de Campina Grande - PB

A partir do entendimento de ruído, os problemas na saúde humana e as normas pertinentes a poluição sonora, é possível voltar a atenção aos espaços urbanos os quais a pressão sonora fora avaliada. Numa visão geral da área de estudo, a cidade de Campina Grande localizada no Estado da Paraíba (PB) está situada no agreste paraibano na parte oriental do Planalto da Borborema, possuindo 593,2 km² de área (PREFEITURA, 2020). A qual no censo de 2010 contava com 385.213 habitantes, apresentando densidade demográfica de 648,2 habitantes por quilometro quadrado em seu território (CIDADES BRASIL, 2019). Esse município apresenta diversos mercados e feiras livres, sendo as mais populosas a Feira Central, Feira da Liberdade,

Feira da Prata e Feira das Malvinas, objeto de estudo dessa pesquisa, mostradas na Figura 1.

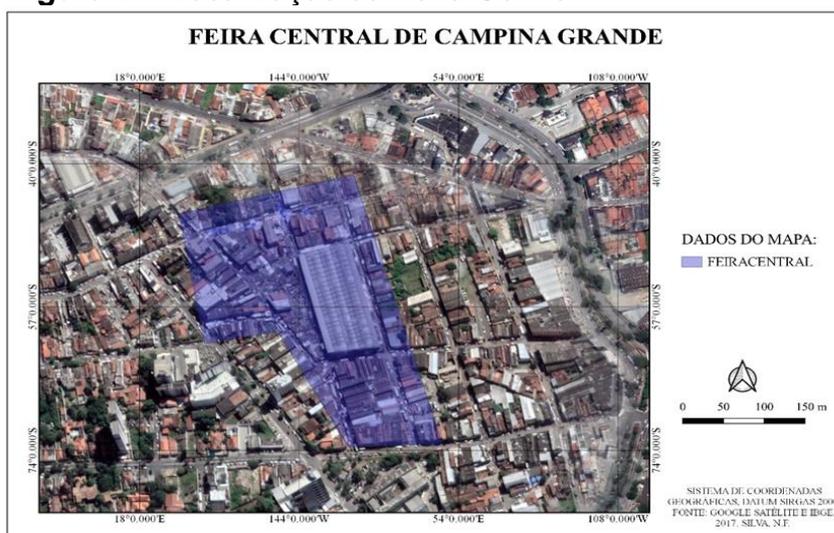
Figura 1 – Localização das feiras livres em estudo



Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

3.5.1 Feira Central

Estando localizada próximo ao centro da cidade em estudo, os primeiros registros da existência da Feira Central de Campina Grande datam do século XVIII, a qual desenvolveu-se desde então devido aos serviços dos comerciantes e trabalhadores(as). Ao longo da história essa feira foi de extrema importância para a geração de renda e sustento de várias famílias. Após muitas reivindicações, esse mesmo espaço recebeu o título de patrimônio cultural do Brasil em 2018 (JORNAL DA PARAIBA, 2018). A referida feira, apresentada na Figura 2, é a maior em termos de extensão na cidade de Campina Grande, nela podemos encontrar o setor de frutas e verduras, setor de troca de produtos em geral (produtos legais e ilegais), setor de venda e troca de animais vivos, setor de carnes e peixes, queijos, flores, mercados com utensílios domésticos, possuindo venda no atacado e varejo, pessoas vendendo sua arte por meio da música e pintura de quadros, entre outras atividades.

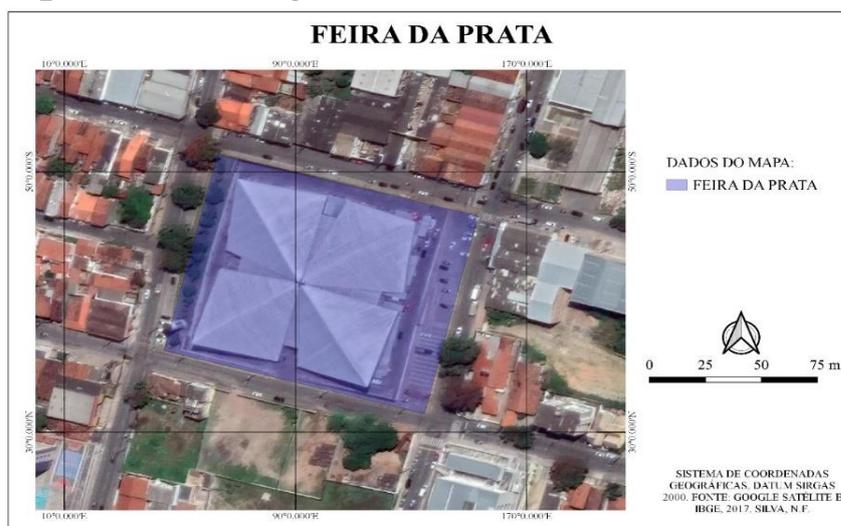
Figura 2 – Localização da Feira Central

Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

A Feira Central é chamada dessa forma por ser localizada no centro da cidade, carregando consigo os retratos sobre a origem da cidade de Campina Grande – PB. Em documentos históricos é dado seu surgimento a partir deste ponto central, permitindo aos tropeiros da Borborema um local fértil para seu comércio (PEREGRINO; BATISTA, 2017). Essa região possui cerca de 75.000 m² contendo treze ruas e um espaço edificado (ARAUJO, 2013). As ruas são: Rua Peregrino de Carvalho, Rua Afonso Campos, Rua Vila Nova da Rainha, Rua Quebra Quilos, Rua Capitão João de Sá, Rua Tavares Cavalcante, Rua Deputado José Tavares, Rua Marcílio Dias, Rua Doutor Carlos Agra, Rua Antônio de Sá, Rua Cristóvão Colombo, Rua Pedro Álvares Cabral e Rua Manoel Pereira de Araújo. Possíveis causas de poluição sonora nesses espaços estão associadas a desestrutura e desorganização das barracas contidas na presente feira, as quais em geral, estão muito próximas aumentando a concentração de pessoas por local e provocando aumento da poluição sonora.

3.5.2 Feira da Prata

A construção da Feira da Prata (Figura 3) foi estimulada pela junção de pequenos grupos de feirantes, que se reuniam na Rua Barão do Rio Branco, objetivando comercializar os produtos que não tinham sido vendidos na Feira Central. A partir da década de 1980 a mesma passou a funcionar diariamente, tendo o seu pico populacional aos sábados e domingos (LIMA, 2015).

Figura 3 – Localização da Feira da Prata

Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

É visto que, a movimentação da economia local por meio da feira antecede a construção do Mercado da Prata o qual teve suas obras concluídas em 1960 por meio da delimitação de uma região ao leste pela Rua Duque de Caxias, ao norte pela Av. Barão do Rio Branco, ao leste pela Rua Montevidéu, e ao sul pela Rua Dom Pedro II (LIMA, 2015). A mesma possui área aproximada de 11.000m². Aos domingos essa feira se expande, devido ao fato de vários comerciantes montarem suas barracas nas ruas circunvizinhas, causando aumento da poluição ambiental, principalmente a sonora. É possível encontrar em seu comércio vendas de roupas, frutas, verduras, queijos, carnes, mudas de plantas, vendas e troca de animais (legal ou ilegal), produtos de materiais de construção, utensílios domésticos.

3.5.3 Feira da Liberdade

A Feira da Liberdade representada na Figura 4 foi fundada por moradores do próprio bairro. A mesma possui atribuições sociais, econômicas, políticas e culturais, e nela vários consumidores e comerciantes se reúnem para compra e venda de produtos diversos (CUNHA, 2018). Em maior grau, na citada feira, são vendidas frutas, verduras, alimentos perecíveis, queijos, carnes, mudas de planta. A mesma também possui na sua estrutura a presença de um bar que faz uso de instrumentos sonoros.

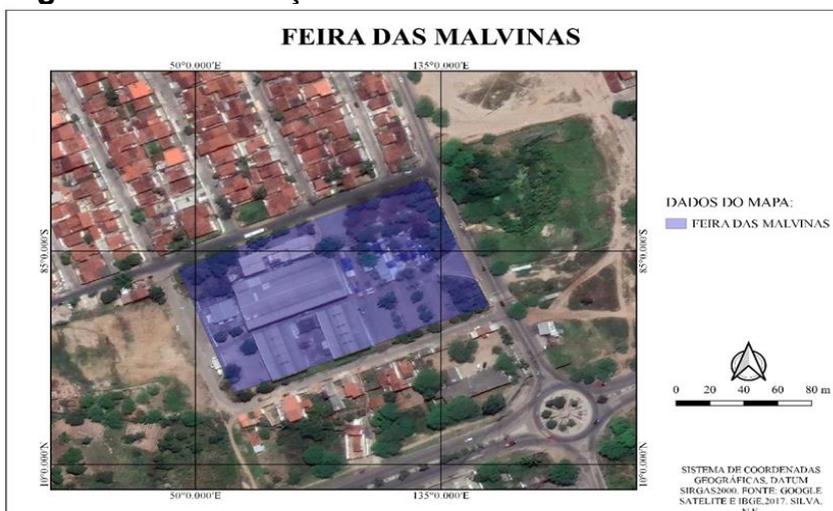
Figura 4 – Localização da Feira da Liberdade

Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

A feira da Liberdade foi inaugurada em 1958 e reformada em 1997, localizada na rua Pernambuco, s/n, bairro Liberdade (SESUMA, 2020). Essa feira é aberta todos os dias da semana tendo seu ápice de funcionamento aos sábados, possui área aproximada de 2.600m².

3.5.4 Feira das Malvinas

O mercado público Artur Freire (Feira das Malvinas) mostrado na Figura 5 foi inaugurado em 16 de fevereiro de 2000 durante o mandato do Prefeito Cássio Cunha Lima, tendo aproximadamente 15.000m².

Figura 5 – Localização da Feira das Malvinas

Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

Essa feira localiza-se no bairro das Malvinas na rua Vila Velha, contribuindo para economia local e facilitação da compra de produtos naturais na região. Possui uma estrutura organizada e suas barracas estão bem distribuídas, seguem as diretrizes dadas em seu projeto de elaboração.

Os principais produtos comercializados são: frutas, verduras, hortaliças, tubérculos, cereais, confecções, calçados, brinquedos, cosméticos, cerâmicas, material de construção, papelaria, aviamento, aves vivas e abatidas, carnes, ovos (SESUMA, 2014).

4 METODOLOGIA

As coletas de dados de níveis de pressão sonora ocorreram nos dias 07 e 17 de maio de 2022, na Feira Central, 08 de maio de 2022 na Feira da Prata, 09 de julho de 2022, na Feira das Malvinas e 16 de julho na Feira da Liberdade. Foram realizadas no período das 05 às 08 horas da manhã, aos sábados ou domingos, que são considerados os dias de maior movimento nessas feiras.

Para medição dos níveis de pressão sonora foram obedecidas as condições estabelecidas pela Norma NBR 10.151/20 em que o aparelho deve ser posicionado a 1,5 m de altura, o microfone posicionado com a distância mínima de 2,0 m entre paredes, muros, árvores, veículos e outros objetos, bem como coleta realizada sem interferência sonora de fenômenos da natureza (tempestades, ventanias, trovões). Para medição da pressão sonora foi utilizado um Decibelímetro Leq Digital Portátil IP-170L Impac, calibrado de acordo com informações do fabricante. Para a determinação das coordenadas geográficas dos pontos amostrais foi utilizado o GPS modelo GPS eTrex® 10, da marca Garmin Ltd.

As leituras de cada ponto foram realizadas em triplicata, com o decibelímetro calibrado no tempo de 1 minuto, no modo LEQ, que significa Nível Equivalente e representa o nível médio de ruído durante um determinado período. A Norma NBR 10.151/20 determina que em ambientes externos, ao ar livre, é obrigatório o uso do protetor de vento acoplado ao microfone. A Figura 6 apresenta o equipamento utilizado equipado com o protetor de vento.

Figura 6 – Decibelímetro Leq Digital Portátil IP-170L Impac



Fonte: Própria autora, 2022.

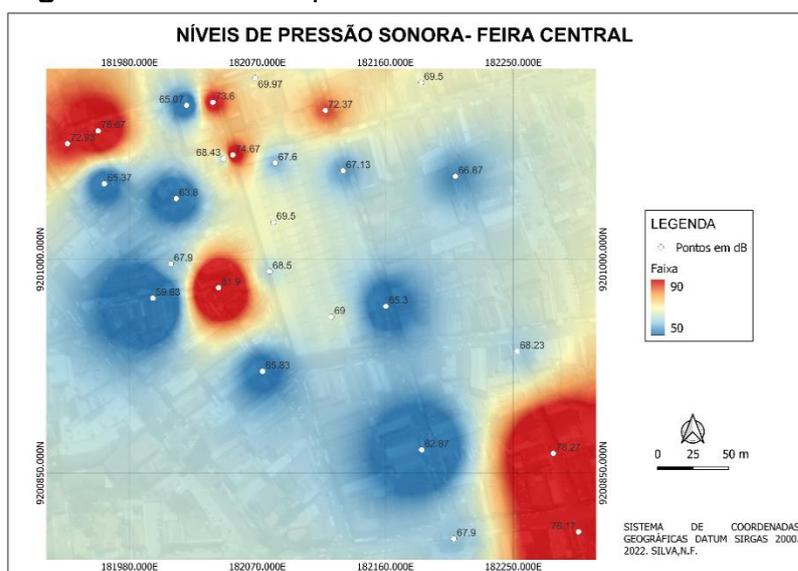
Os dados foram trabalhados no *Software Microsoft Office Excel 2016*, para que pudesse ser realizada a média das medições de cada ponto, apresentando os resultados obtidos. Os pontos foram plotados geograficamente com auxílio do *Software QGIS*, versão 3.26.2. Como os dados foram obtidos na cidade de Campina Grande o sistema de coordenadas utilizado foi SIRGAS 2000 UTM Zone 25S. Após isso foi realizado a interpolação de pontos para a geração de um mapa de calor utilizando o método Ponderação de Distância Inversa (PDI), essa ferramenta interpola os dados atribuindo pesos ponderados aos pontos amostrais, de modo que a influência de um ponto sobre outro diminui com a distância do novo ponto a ser estimado, situação que se adequa ao tratamento de dados de pressão sonora.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Espacialidade dos níveis de pressão sonora – Feira Central

Na Figura 7 é possível observar a distribuição dos níveis de pressão sonora medidos na Feira Central de Campina Grande.

Figura 7 – Níveis de pressão sonora medidos na Feira Central



Fonte: Própria autora, 2022.

Podemos verificar que grande parte dos pontos amostrais estão acima dos limites permitidos pela NBR 10151/20, superiores a 65 dB. De acordo com a OMS (2018) esses valores de pressão sonora são prejudiciais pois podem causar falta de concentração, diminuição da capacidade de aprendizagem, perda de memória, irritabilidade, agressividade, nervosismo, gastrite e úlcera.

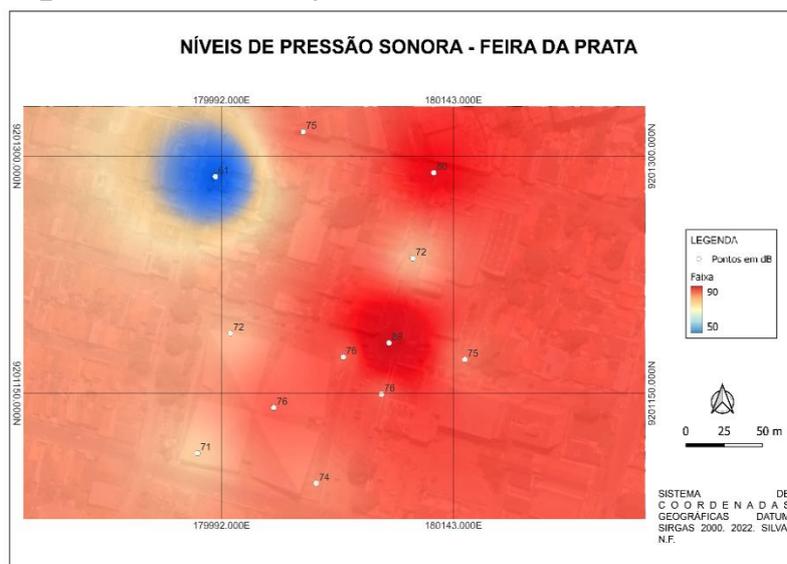
Além disso, foi possível observar no mapa a presença de uma região com valores acima de 80 dB, fator preocupante devido aos problemas que podem ser acarretados como hipertensão, descarga de adrenalina no organismo e aumento dos batimentos cardíacos, sintomas referidos pela OMS (2018). Uma das possibilidades para a existência de um valor tão elevado de pressão sonora foi a grande concentração das barracas que compõem o comércio local, deficiência de fiscalização pelo órgão responsável pelo monitoramento das questões ambientais na cidade de Campina Grande e não proposição de medidas de organização da localidade, nem controle do crescimento da feira citada.

Comparando os resultados obtidos com a pesquisa de De Oliveira et al. (2020), o qual analisou o ruído em feiras livres na cidade de Itacoatiara - AM, também foram encontrados valores acima dos limites prescritos na NBR 10151/20. Esse fator foi associado a falta de fiscalização por parte do poder público, assim como de ações informativas e educativas quanto à problemática, o qual demonstra ser um dos principais vetores para o agravamento da pressão sonora na área de estudo do trabalho citado e também da feira em estudo.

Diante do exposto foi observado que a Feira Central de Campina Grande cresceu de forma desestruturada, sendo possível ressaltar que as ruas destinadas as atividades de feiras possuem grande densidade de comércio e pessoas. Também foi verificado que não existe nenhum controle dos indivíduos que comercializam na localidade. Ou seja, qualquer pessoa pode encontrar um espaço e montar a sua estrutura de venda no local, o que contribui para demasiada densidade populacional e aumento da poluição sonora. Além disso, esse crescimento de forma descontrolada implica em outras formas de poluição tais como sujeira nas ruas da feira pelo descarte inadequado de resíduos orgânicos, odor pela falta de banheiros públicos que obriga os indivíduos a fazerem suas necessidades nas próprias ruas e poluição visual ocasionada pela quantidade de informações em uma só área.

5.2 Espacialidade dos níveis de pressão sonora – Feira da Prata

A segunda feira livre estudada, a Feira da Prata, possui seus níveis de pressão sonora apresentados na Figura 8. No projeto da referida feira foi criada uma estrutura com várias seções para venda de produtos de forma organizada, mas com o passar dos anos muitas pessoas foram ocupando as áreas externas da localidade, abrindo tendas para venda de produtos e até espalhando materiais no chão (como roupas, ferramentas, alimentos), alguns comércios colocam aparelhos de sons em seus estabelecimentos o que contribui diretamente para o aumento dos níveis de pressão sonora.

Figura 8 – Níveis de pressão sonora medidos na Feira da Prata

Fonte: Própria autora, 2022.

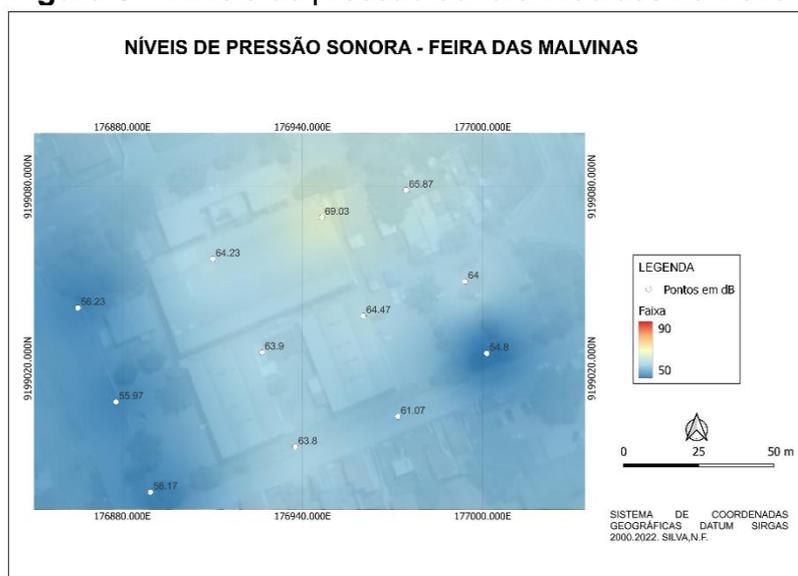
Foram observadas similaridades com a Feira Central, os valores em termos de decibéis foram acima dos limites permitidos para esse tipo de ambiente, com somente uma região se encaixando dentro dos limites permitidos pela NBR 10151/20. Esses valores são explicados pela falta de controle do órgão de fiscalização competente para com os indivíduos que podem vender na feira.

Ainda relacionado a Feira da Prata, em uma região do mapa foi verificado um valor bem próximo a 90 dB, que de acordo com a OMS (2018) pode causar danos irreversíveis ao sistema auditivo, bem como desequilíbrio dos níveis de colesterol e hormonais. Esse valor foi encontrado próximo a uma barraca montada em uma rua paralela a estrutura da feira que possui um aparelho sonoro utilizado para fazer a divulgação do produto que está sendo vendido.

5.3 Espacialidade dos níveis de pressão sonora – Feira das Malvinas

O presente mercado, Feira das Malvinas (Figura 9), foi construído de forma planejada e inaugurado no ano 2000. Essa qualidade construtiva ainda é pouco existente nos espaços do Brasil já que a maioria das cidades não possuem mercados projetados. Dessa forma esse planejamento é uma característica de fundamental importância para a satisfação dos(as) ocupantes(as), conforto acústico, saúde e bem-estar e atendimento as normas vigentes (DONATO, 2018).

Figura 9 – Níveis de pressão sonora medidos na Feira das Malvinas

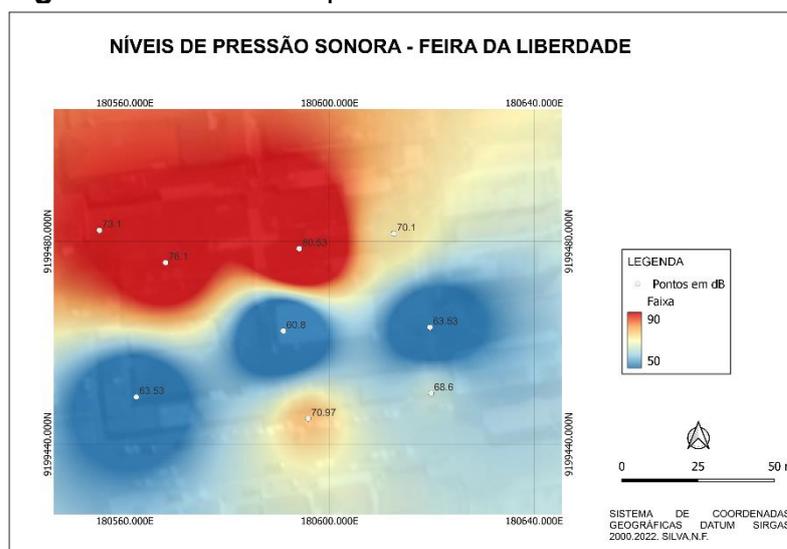


Fonte: Própria autora, 2022.

Diferentemente das feiras já citadas, a Feira das Malvinas apresentou somente uma região acima dos limites permitidos pela norma adotada. Esse fator é justificado pelo fato da citada feira ter sua estrutura projetada e bem-organizada (é possível observar que a malha de coleta de pontos dos níveis de pressão sonora é bem distribuída diferentemente das Feiras Central e Prata). Além disso, os boxes e barracas são bem separados entre si, as tendas são padronizadas, fatores que contribuem para a diminuição da densidade demográfica, garantindo que as pessoas que frequentam o local estão menos susceptíveis aos danos causados pelo ruído.

5.4 Espacialidade dos níveis de pressão sonora – Feira da Liberdade

Na Figura 10 encontram-se ilustrados os níveis de pressão sonora referentes a Feira da Liberdade, quarta feira estudada. A citada feira apresentou níveis de pressão sonora acima dos limites permitidos pela norma adotada, os quais podem ser vistos na Figura 10.

Figura 10 – Níveis de pressão sonora medidos na Feira da Liberdade.

Fonte: Própria autora, 2022.

Os pontos com maiores valores encontrados, sendo eles 76 e 80 dB, foram coletados nas proximidades de um bar presente dentro do mercado que faz uso de aparelhos sonoros. Dessa forma os indivíduos que trabalham ou frequentam a região podem sofrer danos à saúde devido a existência dessa estrutura.

5.5 Considerações sobre os resultados apresentados

Nas feiras estudadas foi comum a presença de ruídos diversos. Dentre eles alguns que podem ser destacados são: carros de som, alto falantes, bares, maquinários em frigoríficos, som ambiente em lojas, pessoas tocando instrumentos musicais ou conversando para realizar as vendas e trocas, pessoas falando em tons mais altos para divulgação dos seus produtos. Esses são fatores que contribuem para o aumento da poluição sonora já que não são realizados de forma planejada.

Nestas feiras livres existem grupos de indivíduos que trabalham na localidade e por esse motivo passam várias horas do dia expostos aos ruídos, bem como as pessoas que frequentam a região apenas para realizar compras ou transitar de forma periódica (semanalmente, quinzenalmente, mensalmente), passando menos tempo expostas. Vale ressaltar que segundo NR-15 (1978) que trata de atividades e operações insalubres deve-se levar em consideração o tempo de exposição aos níveis de ruído para verificar os danos à saúde humana. Dessa forma, os indivíduos que trabalham na localidade possuem maior chance de adquirirem problemas de saúde ocasionados pelo ruído.

Diante do exposto, constatou-se que existe um problema de gestão e projeto nas feiras livres da cidade de Campina Grande, primeiramente correspondente ao projeto e estruturação das feiras, em que o aspecto do conforto ambiental (nos aspectos visuais, acústicos, térmicos) não foi levado em consideração. A infraestrutura das feiras é uma situação de responsabilidade da prefeitura da referida cidade, que deveria estar em contato com seu órgão ambiental, a Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SESUMA), para verificar se as questões acústicas/ambientais estão atendendo as normas existentes na cidade, como a Lei Complementar nº 042 de 24 de setembro de 2009.

5.6 Possíveis medidas de mitigação

Como as feiras já estão estruturadas e em funcionamento, uma possível inicial medida de mitigação de impactos devido a poluição sonora seria a recomendação de ampliação e realojamento das barracas existentes as que se encontram aglomeradas. Assim como, a aplicação de materiais que possuem propriedades absorventes como tecidos, espumas, borrachas, para a quebra das ondas sonoras e absorção dos sons.

A gestão é um fator preponderante para a conciliação das questões de infraestrutura com o atendimento as normas ambientais. A prefeitura, em geral, é o órgão responsável para pôr em prática as atividades exigidas pela gestão. Portanto, a população deve cobrar das mesmas, ações de mitigação a serem realizadas. NO Quadro 2 encontra-se descrita a sumarização das medidas propostas no presente trabalho para minimização dos níveis de pressão sonora e atendimento as normas vigentes, as quais podem ser apresentas para órgãos competentes em ordem de atingir limites estabelecidos na NBR 10151/20.

Quadro 2 - Medidas propostas para mitigação dos impactos advindos dos níveis de pressão sonora nas feiras livres da cidade de Campina Grande - PB

| Problemática | Medidas | Competente | Objetivos |
|---|-----------------------------------|--------------------------|--|
| Níveis de pressão sonora acima das normas vigentes na cidade de Campina Grande – PB | Gestão | Prefeitura | Atender a NBR 10151/20 e Lei Complementar nº 042 de 24 de setembro de 2009 |
| | Fiscalização ambiental | Órgão ambiental – SESUMA | |
| | Reforma ou ampliação da estrutura | Prefeitura | |

Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

Em casos específicos, como na Feira da Liberdade, foi identificado a presença de um bar fazendo uso de som, onde os níveis de pressão sonora foram de 76 e 80 dB, valores que estão totalmente em desacordo com a norma vigente. Uma solução para esse problema seria o órgão ambiental competente da Cidade de Campina Grande se dirigir a região e exigir o licenciamento do estabelecimento, onde o mesmo terá que apresentar um projeto acústico que faça com que o ruído não afete as regiões circunvizinhas, essa ação contribuiria diretamente para a minimização do ruído na localidade de forma rápida e eficaz. Na Feira Central e Feira da Prata também foi comum a presença de instrumentos sonoros em lojas nas quais se pode exigir o licenciamento ambiental, bem como o projeto acústico.

Essas atitudes precisam ser adotadas para minimizar os danos causados pela ausência de conforto acústico nas feiras Central, Prata e da Liberdade na cidade de Campina Grande, tendo sempre como indicador do dano ambiental as análises realizadas pelo órgão ambiental competente dos níveis de pressão sonora. Dessa forma, é possível tornar o ambiente adequado para as pessoas que passam um grande período expostas ao ruído, fator que pode causar danos imediatos e a longo prazo para essas pessoas.

6 CONCLUSÃO

Com os resultados obtidos pode-se concluir que existe um problema de gestão e projeto nas feiras livres da cidade de Campina Grande - PB, primeiramente correspondente ao projeto e estruturação das feiras, onde o aspecto do conforto ambiental foi desconsiderado. Foram identificados níveis de pressão sonora acima dos limites permitidos pela NBR 10151/20 e Lei Complementar nº 042 de 24 de setembro de 2009 da referida cidade, em todas as feiras estudadas nesse trabalho.

A Feira Central, Feira da Prata e Feira da Liberdade apresentaram alguns pontos com valores acima de 80 dB, situação que pode causar hipertensão, descarga de adrenalina no organismo e aumento dos batimentos cardíacos, além de ansiedade, estresse, nervosismo. A Feira das Malvinas apresentou somente um ponto no valor de 69,01 dB, acima da norma, indicando que os indivíduos que frequentam a localidade possuem menores chances de terem danos causados à saúde devido ao ruído.

Os altos valores em termos de níveis de pressão sonora foram associados a deficiência de gestão da prefeitura e a escassez de fiscalização pelo órgão ambiental competente. Por fim, como medidas de mitigação sugere-se a reforma ou ampliação das feiras para que ocorra uma distribuição/afastamento dos indivíduos que trabalham ou frequentam, atuação mais rígida do órgão ambiental competente assim como reforma com materiais que absorvem e promovem a quebra do som.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, N. U. O. Controle do ruído ambiental em empresas da cidade industrial de Curitiba. 2009. 171 f. Dissertação (Engenharia Mecânica) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.
- ALVES, J. A.; LAMAS, L. P. A. Os principais efeitos negativos da poluição sonora para a saúde do ser humano e os instrumentos legais de controle de ruídos. **Pensar Acadêmico**, v. 7, n. 2, p. 41-48. 2019.
- ARAÚJO, A. M.; RIBEIRO, E. M. Feiras e desenvolvimento: impactos de feiras livres do comércio urbano no Jequitinhonha. **Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento**, v. 7, n. 2, p. 300-327. 2018.
- ARAÚJO, G. de A. F.; BRASIL, F. D. Requalificação espacial e elaboração de Inventário Imaterial: duas experiências em andamento na centenária Feira Central de Campina Grande – PB. **VI Congresso Internacional de História**. Set. 2013.
- ASHO – ASSESSORIA EM SEGURANÇA E HIGIENE OCUPACIONAL. Ruído. Disponível na Internet via correio eletrônico: <<http://www.asho.com.br/artigo/o-que-e-ruído/>>. Acesso em 25 de agosto de 2019.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10151: **Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade** - Procedimento. Rio de Janeiro, 2020.
- BISTAFA, S. R. **Acústica aplicada ao controle do ruído**. Editora Blücher, 2018.
- BOND, P. S.; SOUZA, L. C. L. de; FERNANDES, R. A. de S. Percepção da paisagem sonora no parque da represa em São José do Rio Preto, SP. **Ambiente Construído**, v. 18, p. 143-160, 2018.
- BRASIL. Estatuto da cidade e desenvolvimento urbano – Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 2012.
- BRASIL. Lei nº 3.688, de 03 de outubro de 1941. Institui a Lei das Contravenções Penais. **Diário oficial da união**: seção 1, Brasília, DF, p. 26, v. 7, 03 de out. 1941.
- BRONZAFIT, A. L. Impact of Noise on Health: The Divide between Policy and Science. **Open Journal of Social Sciences**, v. 5, n. 5, p. 108-120. 2017.
- CIDADE BRASIL. Município de Campina Grande, 2019. Disponível em: <<http://https://www.cidade-brasil.com.br/municipio-campina-grande.html>>. Acesso em: 05 de agosto de 2022.
- COELHO, A. B. Poluição sonora do meio ambiente urbano: aspectos jurídicos. **Revista Artigos. Com**, v. 5, p. 1473-1473, 2019.
- CUNHA, L. G. V. da. Mercado público da liberdade Campina Grande - PB como elemento resistente frente à globalização. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2018.
- DE LAAT, J.; VAN DEELEN, L.; WIEFFERINK, K. Hearing screening and prevention of hearing loss in Adolescents. **Journal of Adolescent Health**. v. 59, n. 3, p. 243-245, 2016.

DE OLIVEIRA, M. C. P.; CUNHA, F. M.; PEREIRA, A. M.; DE LIMA, A. A.; GUIMARÃES, dos A. G.; ALVES, G. S. B. Poluição Sonora: estudo do ruído em feiras livres de Itacoatiara - AM. Meio ambiente e seus desafios: Estudos Contemporâneos, v. 16, 2020.

DONATO, N. D. Estratégias de conforto acústico em arquitetura e design de interiores. **Revista Especialize On-line IPOG**, Goiânia, Ed. nº 16, v. 01, Dez/2018.

JORNAL DA PARAÍBA. Feira Central de Campina Grande recebe o título de patrimônio cultural do Brasil. 2018. Disponível em: <<http://https://www.jornaldaparaiba.com.br/cultura/feira-central-de-campina-grande-recebe-titulo-de-patrimonio-cultural-brasil.html>>. Acesso em: 13 out. 2022.

LEI Complementar nº 042. Institui o código de defesa do meio ambiente do município de Campina Grande e dá outras providências. Campina Grande: 24 de setembro de 2009.

LIMA, J. C. de. **Do mercado velho à nova feira: a reestruturação da feira do bairro da prata, Campina Grande – PB**, 2015. 176 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2015.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. NR 15 - Atividades e operações insalubres. Segurança e Medicina do Trabalho. Lei 6.514 de 22 de dezembro de 1977. São Paulo, 2002.

MPSC - Ministério Público de Santa Catarina: Segurança Alimentar de Produtos de Origem Animal, 2015 [online]. Disponível na Internet via correio eletrônico: <<https://documentos.mpsc.mp.br/portal/manager/resourcesDB.aspx?path=1207>>. Acesso em: 13 out. 2022.

PASSOS, R. S. **O Som e o ruído em festas e romarias populares**. Tese (Doutorado em Segurança e Saúde Ocupacionais) - Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto - Portugal, 2018.

Prefeitura Municipal de Campina Grande: História da cidade. Disponível na Internet via correio eletrônico: <<http://https://campinagrande.pb.gov.br/historia/>>. Acesso em: 13 out. 2022.

RAASCHOU-NIELSEN, O. escrever os nomes dos outros autores. Outdoor air pollution and risk for kidney parenchyma cancer in 14 european cohorts. **International journal of cancer**, n. 140, v. 7, p. 1528- 1537, 2017.

ROSA, A. A. C.; SILVA, J. D. O. D. D. Conforto ambiental em espaços urbanos abertos: sua correlação com o planejamento de cidades. **Revista Intellectus**, nº 38, v 1, 2017.

SALIBA, T. M. Manual prático de avaliação e controle do ruído PPRA. Editora: LTr, v. 12, 2021.

SANTANA, B. A.; ALVARENGA, K. D. F.; CRUZ, P. C.; QUADROS, I. A. D.; JACOB-CORTELETTI, L. C. B. Prevenção da perda auditiva no contexto escolar frente ao ruído de lazer. **Audiology-Communication Research**, 2016.

SILVA, E. C.; CAVALCATINI, D. M. P.; NERI, N. Conforto ambiental e mobilidade no plano de requalificação e inclusão social da comunidade do Pilar da Cidade do Recife. **REVISTA HUM@NAE**, v. 13, n. 1, 2019.

SILVA, J. D. A.; COSTA, A. C. L. D.; PEZZUTI, J. C. B.; COSTA, R. F. D. Variabilidade espacial do conforto térmico e a segregação social do espaço urbano na cidade de Belém, PA. **Revista Brasileira de Meteorologia**, 28(4), 419-428, 2013.

SIRVINSKAS, L. P. Manual de Direito Ambiental, 16ª ed. São Paulo: Saraiva, p. 627, 2018.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Guidelines for community noise. Geneva: 2018.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Résumé D'orientation Des Directives De l'oms Relatives Au Bruit Dans l'environnemental. 2003.

XAVIER, F. C. C.; MOURA, A. L. M. O problema da poluição sonora na cidade de Boa Vista, Roraima. **Revista Eletrônica da Faculdade de Direito de Franca**, v. 16, n. 2, 2021.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Coordenadas e pontos coletados na Feira Central

| PONTO | X (UTM) | Y (UTM) | A1 | A2 | A3 | MÉDIA | DESVIO PADRÃO |
|-------|------------|--------------|-------|-------|-------|-------|---------------|
| 1 | 182.086,83 | 9.201.200,33 | 71,20 | 69,60 | 68,20 | 69,67 | 1,501 |
| 2 | 182.106,63 | 9.201.142,12 | 68,70 | 69,80 | 68,70 | 69,07 | 0,635 |
| 3 | 182.164,55 | 9.201.153,32 | 68,30 | 68,70 | 68,20 | 68,40 | 0,265 |
| 4 | 182.161,21 | 9.201.153,33 | 73,80 | 72,30 | 71,20 | 72,43 | 1,305 |
| 5 | 182.185,38 | 9.201.124,22 | 69,50 | 70,10 | 68,90 | 69,50 | 0,600 |
| 6 | 182.209,40 | 9.201.058,33 | 64,90 | 68,50 | 67,20 | 66,87 | 1,823 |
| 7 | 182.252,87 | 9.200.935,48 | 68,20 | 68,40 | 68,10 | 68,23 | 0,153 |
| 8 | 182.278,26 | 9.200.863,76 | 77,80 | 78,90 | 78,10 | 78,27 | 0,569 |
| 9 | 182.296,10 | 9.200.808,71 | 78,10 | 78,10 | 78,30 | 78,17 | 0,115 |
| 10 | 182.208,37 | 9.200.803,88 | 67,80 | 68,00 | 67,90 | 67,90 | 0,100 |
| 11 | 182.185,71 | 9.200.866,29 | 62,40 | 63,00 | 63,20 | 62,87 | 0,416 |
| 12 | 182.160,57 | 9.200.967,04 | 67,20 | 64,20 | 64,50 | 65,30 | 1,652 |
| 13 | 182.122,15 | 9.200.959,62 | 69,10 | 69,00 | 68,90 | 69,00 | 0,100 |
| 14 | 182.130,36 | 9.201.062,21 | 67,50 | 66,90 | 67,00 | 67,13 | 0,321 |
| 15 | 182.117,90 | 9.201.104,65 | 73,20 | 72,70 | 71,20 | 72,37 | 1,041 |
| 16 | 182.068,54 | 9.201.127,46 | 70,30 | 69,50 | 70,10 | 69,97 | 0,416 |
| 17 | 182.038,71 | 9.201.110,33 | 73,90 | 74,00 | 72,90 | 73,60 | 0,608 |
| 18 | 182.052,80 | 9.201.073,35 | 75,10 | 74,40 | 74,50 | 74,67 | 0,379 |
| 19 | 182.082,56 | 9.201.067,65 | 68,40 | 67,30 | 67,10 | 67,60 | 0,700 |
| 20 | 182.081,37 | 9.201.026,18 | 68,70 | 69,80 | 70,00 | 69,50 | 0,700 |
| 21 | 182.078,70 | 9.200.991,52 | 68,60 | 68,50 | 68,40 | 68,50 | 0,100 |
| 22 | 182.042,75 | 9.200.980,10 | 81,60 | 82,50 | 81,60 | 81,90 | 0,520 |
| 23 | 182.073,70 | 9.200.921,39 | 65,40 | 66,10 | 66,00 | 65,83 | 0,379 |
| 24 | 181.996,48 | 9.200.972,70 | 60,30 | 59,50 | 59,10 | 59,63 | 0,611 |
| 25 | 182.009,18 | 9.200.996,98 | 67,80 | 68,00 | 67,90 | 67,90 | 0,100 |
| 26 | 181.962,35 | 9.201.053,12 | 66,10 | 65,80 | 64,20 | 65,37 | 1,021 |
| 27 | 181.936,45 | 9.201.081,27 | 73,50 | 73,20 | 72,10 | 72,93 | 0,737 |
| 28 | 181.957,93 | 9.201.090,24 | 76,70 | 76,90 | 76,40 | 76,67 | 0,252 |
| 29 | 182.020,18 | 9.201.108,19 | 64,80 | 65,10 | 65,30 | 65,07 | 0,252 |
| 30 | 182.046,30 | 9.201.070,81 | 68,70 | 69,10 | 67,50 | 68,43 | 0,833 |
| 31 | 182.012,92 | 9.201.042,76 | 64,10 | 63,80 | 63,50 | 63,80 | 0,300 |

Fonte: Própria autora, 2022.

APÊNDICE B – Coordenadas e pontos coletados na Feira da Prata

| PONTO | X(UTM) | Y(UTM) | A1 | A2 | A3 | MÉDIA | DESVIO PADRÃO |
|-------|-----------|------------|-------|-------|-------|-------|---------------|
| 32 | 179976,48 | 9201112,14 | 73,30 | 69,60 | 70,10 | 71,00 | 2,01 |
| 33 | 179997,89 | 9201188,08 | 74,60 | 72,80 | 70,00 | 72,47 | 2,32 |
| 34 | 180071,34 | 9201172,98 | 77,30 | 76,90 | 75,10 | 76,43 | 1,17 |
| 35 | 180053,77 | 9201093,05 | 74,50 | 74,60 | 74,30 | 74,47 | 0,15 |
| 36 | 180026,18 | 9201140,96 | 76,30 | 75,80 | 75,40 | 75,83 | 0,45 |
| 37 | 180101,19 | 9201181,89 | 88,50 | 89,10 | 88,90 | 88,83 | 0,31 |
| 38 | 180116,68 | 9201235,48 | 73,00 | 71,20 | 72,50 | 72,23 | 0,93 |
| 39 | 180130,34 | 9201289,65 | 80,30 | 80,30 | 80,10 | 80,23 | 0,12 |
| 40 | 180045,27 | 9201315,59 | 75,50 | 75,20 | 75,10 | 75,27 | 0,21 |
| 41 | 179988,11 | 9201287,20 | 61,70 | 60,20 | 60,90 | 60,93 | 0,75 |
| 42 | 180150,59 | 9201171,46 | 75,50 | 75,10 | 73,20 | 74,60 | 1,23 |
| 43 | 180096,32 | 9201149,46 | 77,70 | 75,20 | 76,50 | 76,47 | 1,25 |

Fonte: Própria autora, 2022.

APÊNDICE C– Coordenadas e pontos coletados na Feira das Malvinas

| PONTO | X (UTM) | Y (UTM) | A1 | A2 | A3 | MÉDIA | DESVIO PADRÃO |
|-------|-----------|------------|-------|-------|-------|-------|---------------|
| 44 | 176865,19 | 9199040,00 | 56,00 | 56,50 | 56,20 | 56,23 | 0,25 |
| 45 | 176910,16 | 9199056,11 | 64,20 | 65,00 | 63,50 | 64,23 | 0,75 |
| 46 | 176926,52 | 9199025,33 | 63,90 | 64,10 | 63,70 | 63,90 | 0,20 |
| 47 | 176877,92 | 9199008,96 | 56,00 | 56,10 | 55,80 | 55,97 | 0,15 |
| 48 | 176889,34 | 9198979,22 | 56,40 | 56,20 | 55,90 | 56,17 | 0,25 |
| 49 | 176937,65 | 9198994,15 | 63,90 | 64,00 | 63,50 | 63,80 | 0,26 |
| 50 | 176971,83 | 9199004,12 | 61,50 | 61,20 | 60,50 | 61,07 | 0,51 |
| 51 | 176960,31 | 9199037,40 | 64,90 | 63,50 | 65,00 | 64,47 | 0,84 |
| 52 | 176946,50 | 9199069,86 | 69,40 | 68,20 | 69,50 | 69,03 | 0,72 |
| 53 | 177001,42 | 9199025,00 | 54,10 | 55,00 | 55,30 | 54,80 | 0,62 |
| 54 | 176994,23 | 9199048,70 | 63,90 | 64,10 | 64,00 | 64,00 | 0,10 |
| 55 | 176974,53 | 9199078,88 | 66,10 | 65,50 | 66,00 | 65,87 | 0,32 |

Fonte: Própria autora, 2022.

APÊNDICE D– Coordenadas e pontos coletados na Feira da Liberdade

| PONTO | X (UTM) | Y (UTM) | A1 | A2 | A3 | MÉDIA | DESVIO PADRÃO |
|-------|-----------|------------|-------|-------|-------|-------|---------------|
| 56 | 180619,91 | 9199450,08 | 69,10 | 68,20 | 68,50 | 68,60 | 0,46 |
| 57 | 180619,67 | 9199463,08 | 63,40 | 64,00 | 63,20 | 63,53 | 0,42 |
| 58 | 180612,62 | 9199481,58 | 70,70 | 69,60 | 70,00 | 70,10 | 0,56 |
| 59 | 180594,11 | 9199478,60 | 80,70 | 80,80 | 80,10 | 80,53 | 0,38 |
| 60 | 180567,97 | 9199475,85 | 76,90 | 75,20 | 76,20 | 76,10 | 0,85 |
| 61 | 180555,03 | 9199482,21 | 73,40 | 73,30 | 72,60 | 73,10 | 0,44 |
| 62 | 180562,24 | 9199449,35 | 63,40 | 63,20 | 64,00 | 63,53 | 0,42 |
| 63 | 180595,85 | 9199445,07 | 72,00 | 70,00 | 70,90 | 70,97 | 1,00 |
| 64 | 180590,99 | 9199462,37 | 60,80 | 60,50 | 61,10 | 60,80 | 0,30 |

Fonte: Própria autora, 2022.

