



FIA 2020/22

XII CONGRESSO/CONGRESO IBEROAMERICANO DE ACÚSTICA
XXIX ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ACÚSTICA - SOBRAC

Florianópolis, SC, Brasil

Denúncias de poluição sonora: um estudo das repercussões da pandemia de Covid-19 na percepção do ruído na cidade do Natal/RN

Ramalho, J. A. N.¹; Araújo, B.C.D.²

{1, 2} Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brasil, janine.ramalho.094@ufrn.edu.br, dantasbianca@gmail.com.

Resumo

A urbanização vertiginosa das cidades trouxe consigo diversos problemas. Aqueles relacionados à poluição sonora afetam de maneira crescente as urbes, ao mesmo tempo em que são provocados pelo seu desenvolvimento. Em relatório publicado pela OMS, a exposição excessiva a ruídos está associada a doenças físicas e psicológicas. Os problemas acústicos ganharam uma notoriedade diferente durante a pandemia de Covid-19, devido aos decretos das medidas de prevenção, que também alteraram o cenário sonoro das cidades. À vista disso, concebeu-se como objetivo deste trabalho levantar o panorama atual das denúncias de poluição sonora, para compreender as mudanças do perfil das denúncias, confrontando com as transformações do cotidiano após o início da pandemia, além de identificar as principais questões críticas e respostas para subsidiar a gestão urbana no enfrentamento destes problemas. Os dados sobre as denúncias efetuadas pela população de Natal nos últimos anos foram coletados na Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo (SEMURB). Foi sistematizado um banco de dados para a análise e classificação de acordo com as variáveis: data, fonte sonora, uso das edificações, frequência no dia e na semana e localização. Esses dados foram espacializados no mapa de Natal e ponderados segundo sua concentração. A análise mostrou que os ruídos causam transtornos em várias partes da cidade, podendo-se destacar os bairros de Ponta Negra, Potengi, Lagoa Nova, Pajuçara, Nossa Senhora da Apresentação e Alecrim, que receberam mais denúncias. O uso com maior quantidade de denúncias foi o comercial, apesar da redução motivada pelas medidas de prevenção. Medidas estas que se apresentaram como influentes sobre o volume de queixas. Fazem-se necessários o incentivo a práticas preventivas e educativas, como planos de ação baseados em estudos como este, classificação acústica dos locais, campanhas de conscientização da população, incentivo à fabricação e uso de equipamentos com menor intensidade de ruído, entre outros.

Palavras-chave: ruído urbano, mapeamento acústico, fonte de ruído, acústica urbana, concentração de ruído.

PACS: 43.50.Rq

Abstract

The vertiginous urbanization of cities has brought about several problems. Those related to noise pollution are increasingly affecting cities, at the same time that they are caused by their development. In a report published by the WHO, excessive noise exposure is associated with physical and psychological illnesses. Acoustic problems gained a different notoriety during the Covid-19 pandemic, due to the regulations on prevention measures, which also changed the soundscape of cities. In view of this, it was conceived as an objective of this work to assess the current panorama of noise pollution complaints, to understand the changes in their profile, confronting the transformations of daily life after the beginning of the pandemic, in addition to identifying the main critical issues and responses to subsidize urban management in addressing these problems. The data on the complaints made by the population of Natal in recent years were collected at the Municipal Secretariat of Environment and Urbanism (SEMURB). A database was systematized for analysis and classification according to the following variables: date, sound source, building use, frequency on the day and week, and location. These data were spatialized on the map of Natal and weighted according to their concentration. The analysis showed that noise causes nuisance in various parts of the city, with the neighborhoods of Ponta Negra, Potengi, Lagoa Nova, Pajuçara, Nossa Senhora da Apresentação and Alecrim receiving the most complaints. The type of use with the highest number of complaints was the commercial use, despite the reduction motivated by prevention measures. These measures have had an influence on the volume of complaints. It is necessary to encourage preventive and educational practices, such as action plans based on studies like this one, acoustic classification of the places,



awareness campaigns for the population, incentive to the production and use of equipment with lower noise intensity, among others.

Keywords: urban noise, acoustic mapping, noise source, urban acoustics, noise concentration.

1. INTRODUÇÃO

A urbanização vertiginosa das cidades trouxe consigo diversos problemas à vida de seus cidadãos. Dentre eles, pode-se destacar aqueles relacionados à poluição sonora, que afetam de maneira crescente as urbes, ao mesmo tempo em que são provocados pelo seu desenvolvimento. Por conseguinte, esse tema vem sendo objeto de pesquisa e reflexão no tempo atual. A Organização Mundial de Saúde (OMS) considera a exposição ao ruído como um dos principais fatores causadores de doenças. Em relatório publicado por essa organização, a exposição excessiva a ruídos está associada a doenças físicas e psicológicas, por gerar estresse no organismo que dá origem a graves danos [1].

Na cidade do Natal, Florêncio (2018) destaca que no município os níveis de pressão sonora chegam a 75,4% acima do limite indicado na Norma Brasileira de Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade (NBR 10151) [2].

Os problemas acústicos ganharam uma notoriedade diferente neste período da pandemia de Covid-19, uma vez que os governos decretaram diversas medidas de restrição e prevenção de contágio. Após a determinação do isolamento social, o volume do tráfego teve uma considerável redução e os eventos sociais foram desencorajados, em vista disso, uma atenuação nos níveis de poluição sonora nas cidades pode ser esperada [3]. Com as restrições à mobilidade e o isolamento social, o cenário da poluição sonora também foi alterado.

Abe, Santos e Teles Filho [4] indicam dois aspectos que sofreram alterações em suas pesquisas: de um lado uma percepção de decréscimo da poluição sonora devido à redução dos ruídos em ambientes públicos, do outro o registro do aumento de denúncias provenientes de zonas residenciais às autoridades referentes.

Sismólogos também atestam que as regras mais restritivas de distanciamento social tiveram como consequência quedas acentuadas nas vibrações produzidas pela atividade humana [5]. Muitos impactos também foram sentidos no ambiente construído. A grande quantidade de pessoas e o tempo ampliado em casa evidenciou as debilidades do desempenho acústico de muitas residências [6]

Portanto, no que concerne a acústica, os principais impactos observados pelos cientistas e pesquisadores da área foram com relação a diminuição dos ruídos de tráfego e outros associados à ambientes urbanos, fazendo com que sons ordinários, que antes passavam despercebidos, comesçassem a ser ouvidos com mais clareza. Diante desse contexto, levantou-se o questionamento: Como as denúncias de poluição sonora foram afetadas pela pandemia de Covid-19 na cidade do Natal?

O mapeamento das denúncias de poluição sonora em Natal é um estudo que já havia sido feito pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte nos anos de 2012 a 2015 [7,8], mas carecia de revisão para o acompanhamento da situação atual das denúncias. Necessidade essa que foi acentuada pelas recentes mudanças em razão da crise sanitária, política e econômica.

À vista disso, concebeu-se como objetivo deste trabalho levantar o panorama atual das denúncias de poluição sonora, a fim de compreender as mudanças de perfil dos tipos de denúncias nos últimos anos tendo em consideração transformações do cotidiano após o início da pandemia de Covid-19, procurando identificar as principais questões críticas e respostas a essas para subsidiar a gestão urbana no enfrentamento dos problemas com o ruído ambiental.

2. METODOLOGIA

O universo de estudo corresponde à Cidade do Natal, capital do estado do Rio Grande do Norte, localizado na região Nordeste do Brasil. Tem

uma área territorial de 167,401 km² e uma população estimada de 890.480 pessoas, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [9]. O município é dividido em quatro regiões administrativas (Norte, Sul, Leste e Oeste) e 36 bairros, com diferentes características.



Figura 1: Mapa de Natal com marcação das regiões administrativas (retirado de Alves [3])

No dia 01 de junho de 2021 foram reunidas as denúncias de poluição sonora efetuadas pela população de Natal e as tabelas fornecidas pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo (SEMURB) referentes ao intervalo de tempo de janeiro de 2019 a maio de 2021. As alterações nesses dados ocorridas a partir dessa data não foram mais consideradas. Após essa coleta, foi sistematizado um banco de dados para a análise e classificação de acordo com as seguintes variáveis: fonte sonora, tipo de edificação, frequência no dia e na semana e localização.

Para auxiliar na geração de gráficos e análise, o banco de dados foi carregado na plataforma Power BI. Esses dados também foram espacializados no mapa de Natal/RN primeiramente na mesma plataforma, o Power BI, que localizou as denúncias no mapa de acordo com as categorias estabelecidas no trabalho. Em seguida, similarmente, o banco de dados passou pelo software Qgis para ser exportado para o software SoundPlan onde

foram elaborados mapas de concentração das denúncias de poluição sonora no geral. Para isso, atribuiu-se o mesmo nível sonoro de 60 decibéis para todas as fontes, porque esse mapeamento tem como finalidade identificar as áreas de maior concentração de denúncias, não um mapa de ruído, uma vez que os dados não contêm informações sobre o nível sonoro das fontes denunciadas.

Posteriormente, foi feita uma análise comparativa dos resultados com os dados das pesquisas antecedentes a esta, para a apuração da evolução do perfil das denúncias ao longo dos anos.

3. APRESENTAÇÃO DOS DADOS

Processou-se um total de 648 denúncias de poluição sonora, as quais foram divididas em dois períodos: antes da pandemia — entre janeiro de 2019 e fevereiro de 2020, totalizando catorze meses — e durante a pandemia — entre março de 2020 e maio de 2021, totalizando quinze meses. A partir dos formulários de cada denúncia foram extraídos os dados dos cinco fatores que compõem esse estudo:

1. Data: dia, mês e ano em que foi feita a denúncia.
2. Endereço: contém zona, bairro, rua e número.
3. Fonte sonora: cada denúncia podia conter mais de uma fonte sonora. As encontradas foram agrupadas nas seguintes categorias – ALARME, CAIXA DE SOM, CARRO DE SOM, FALA, FOGOS DE ARTIFÍCIO, MAQUINÁRIO, MÚSICA AO VIVO, PAREDÃO DE SOM, RUÍDO DE IMPACTO, SOM DE TIRO e FONTE SONORA NÃO ESPECIFICADA.
4. Frequência: compreende a frequência de dias em que ocorre poluição sonora durante a semana, bem como o turno.
5. Uso do local denunciado: por causa da grande quantidade de usos encontrada nas denúncias, para facilitar sua análise e apresentação dos dados, foram



reunidos em 5 tipos gerais – COMÉRCIO, LAZER, RELIGIOSO, RESIDENCIAL E SERVIÇO.

O uso RESIDENCIAL tem uma especificidade, por se tratar na maioria das vezes de casos em que a residência passa a ser usada para fins laborativos. Esse é um dado importante a ser isolado, pois sua variação no período pandêmico pode ser indicativo deste momento em que muitas pessoas passaram a trabalhar de suas casas.

4. RESULTADOS

Houve um decréscimo no volume de queixas recebidas pela Secretaria. A quantidade de denúncias antes da pandemia (333 denúncias) é maior em comparação ao período pandêmico (315 denúncias) que constitui essa pesquisa.

A frequência pode ser verificada no tocante aos dias da semana e ao turno em que ocorre durante o dia. Vale ressaltar que em grande parte dos formulários não constavam informações sobre a frequência e que cada denúncia pode informar mais de um dia ou turno.

Os finais de semana apresentaram maior parcela dentre as denúncias para as quais foi especificada a frequência, sendo o sábado o dia que apresentou maior número de queixas, seguido da sexta e do domingo, por se caracterizarem como dias os quais as pessoas possuem mais tempo livre para desenvolvimento de atividades lúdicas. E a segunda-feira sendo o dia com menos denúncias, semelhantemente nos dois períodos de tempo. Como apresentado nas Figuras 2 e 3.

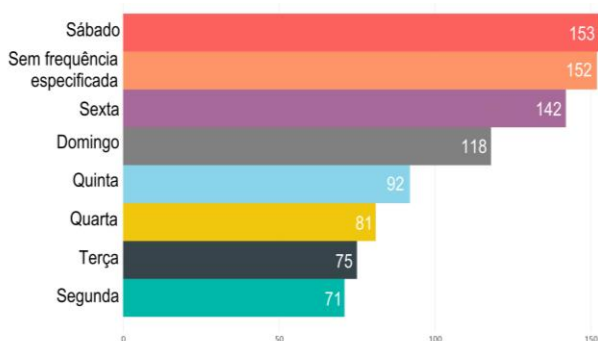


Figura 2: Gráfico da frequência das denúncias pelos dias da semana antes da pandemia.

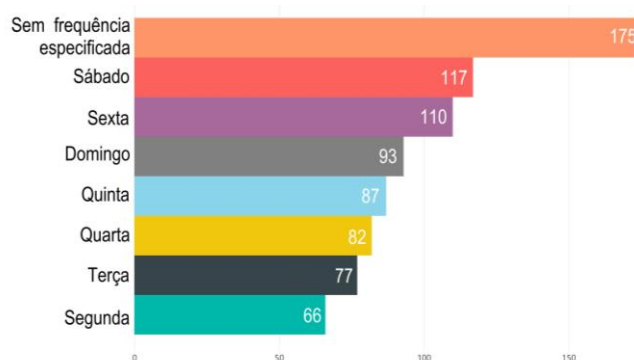


Figura 3: Gráfico da frequência das denúncias pelos dias da semana durante a pandemia.

No que se refere aos turnos (vide Figura 4), as queixas foram mais expressivas para o período da noite, que compreende também a madrugada, visto que é o turno no qual a maioria das pessoas querem descansar. Os turnos da manhã e da tarde tiveram quantidades parecidas de denúncias.

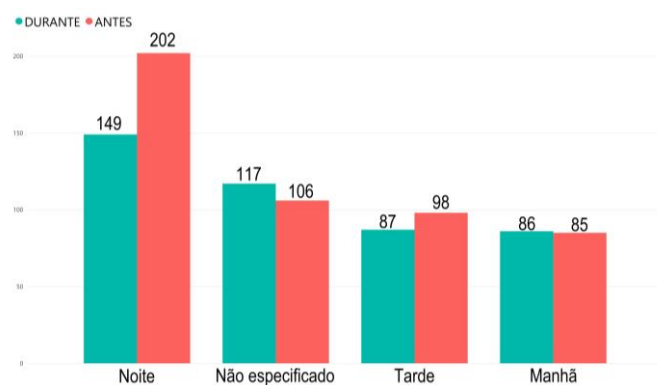


Figura 4: Gráfico das denúncias por turno.

Nos usos (vide Figura 5), destacou-se o COMERCIAL que predomina nos dois períodos. A diminuição dele no período durante a pandemia está abaixo do esperado, visto que em parte considerável desse tempo os comércios deveriam estar fechados devido aos limites estabelecidos nos decretos das medidas de prevenção.

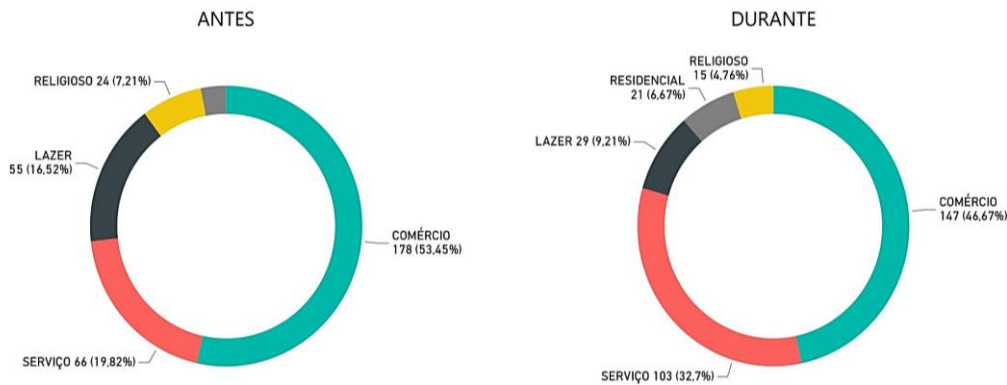


Figura 5: Gráfico dos tipos de uso.

Outros usos que sofreram uma diminuição foram o LAZER e o RELIGIOSO. Tendo em vista que atividades religiosas e que promovessem aglomerações, como lazeres ao ar livre, também foram restringidos, era uma queda previsível. Já os usos RESIDENCIAL e SERVIÇO tiveram aumento no segundo período.

Já a respeito das fontes sonoras (vide Figura 6), antes da pandemia, as que tinham valor mais expressivo eram CAIXA DE SOM e MÚSICA AO VIVO, 100 e 82 denúncias, respectivamente. Após o início da pandemia, há quase uma inversão da quantidade de notificações de CAIXA DE SOM e MAQUINÁRIO. Este último assume a maior posição, estando presente em um total de 115 denúncias. As fontes sonoras CAIXA DE SOM, MÚSICA AO VIVO e PAREDÃO DE SOM, associadas a atividades que promovem aglomeração, que foram restringidas durante a pandemia, tiveram um decréscimo em suas quantidades. Isso pode representar uma mudança no estilo de vida das pessoas devido às limitações impostas pela pandemia. Possivelmente alguns sons que outrora não eram notados, passaram a ser mais percebidos pelas pessoas em suas novas rotinas, podendo esse ser um dos motivos para o aumento da fonte sonora MAQUINÁRIO.

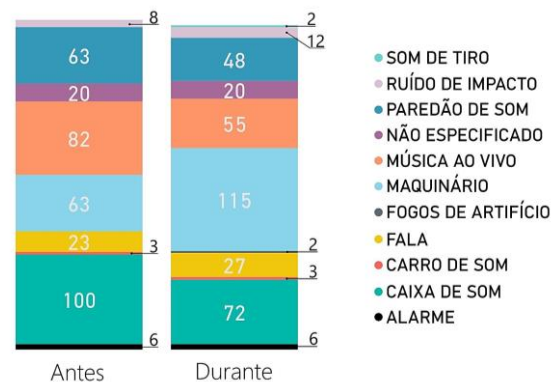


Figura 6: Gráfico das fontes sonoras antes e durante a pandemia.

Os usos foram confrontados com a frequência (vide Figuras 7 e 8), indicando que o COMÉRCIO predomina todos os dias, sendo a partir da quinta-feira mais da metade do total das denúncias. O LAZER era bastante presente nos finais de semana, a partir da sexta, antes da pandemia. Durante a pandemia, esse uso se reduz em todos os dias. SERVIÇO, por outro lado, aumenta durante a pandemia de segunda a sexta e diminui no fim de semana.

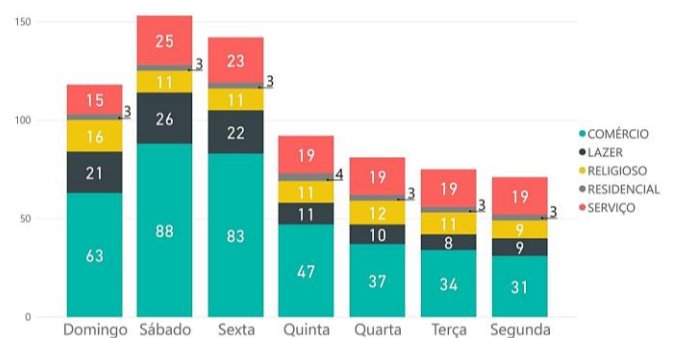


Figura 7: Gráfico de usos por frequência antes da pandemia.

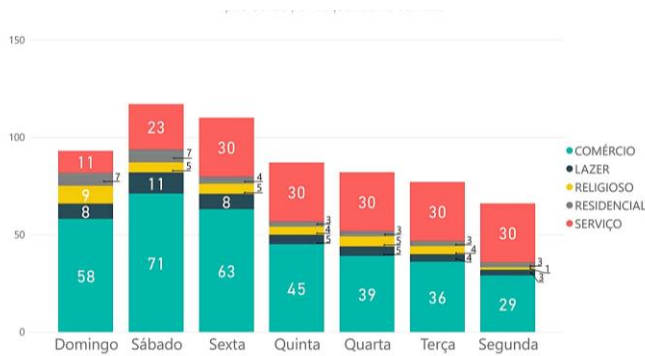


Figura 8: Gráfico de usos por frequência da semana durante a pandemia.

De modo semelhante, é possível visualizar os turnos em que a poluição sonora de cada tipo de uso foi mais recorrente (vide Figuras 9 e 10). O turno da noite tem destaque na maioria dos usos, porém é de referir que os usos que tiveram aumento durante a pandemia também tiveram uma inversão nos turnos predominantes, ou seja, o turno da manhã passa a ser o predominante nesses usos e o da noite, o menor. Isto pode ser relacionado ao fato de as pessoas passarem a estar em casa nos horários de trabalho.

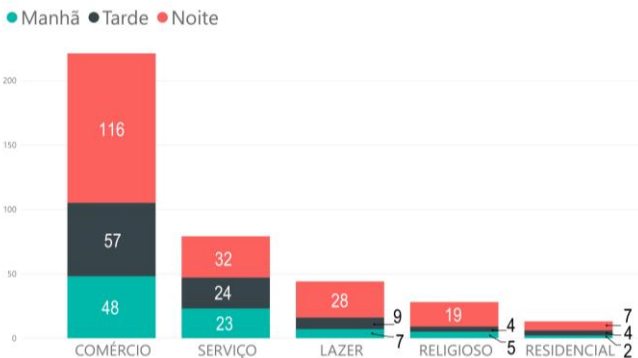


Figura 9: Gráfico de turnos por uso antes da pandemia.

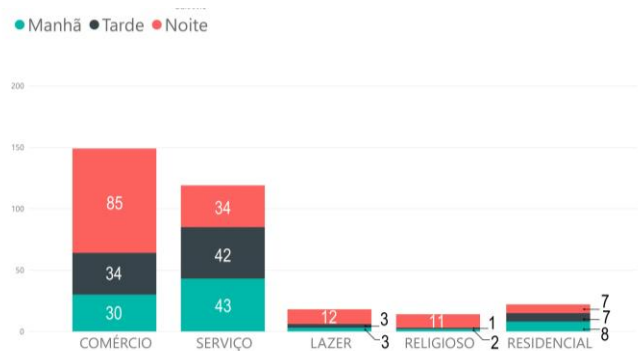


Figura 10: Gráfico de turnos por uso durante a pandemia.

Para algumas fontes sonoras o dia da semana é determinante (vide Figuras 11 e 12). PAREDÃO DE SOM e MÚSICA AO VIVO são exemplos disso, que, apesar da redução das queixas durante a pandemia, continua havendo uma grande disparidade entre finais de semana e dias de semana, sendo o primeiro superior ao segundo. Já CAIXA DE SOM, antes da pandemia, apresentava muito mais queixas por fim de semana, ao passo que, iniciada a pandemia, esse número se aproxima muito mais dos dias da semana.

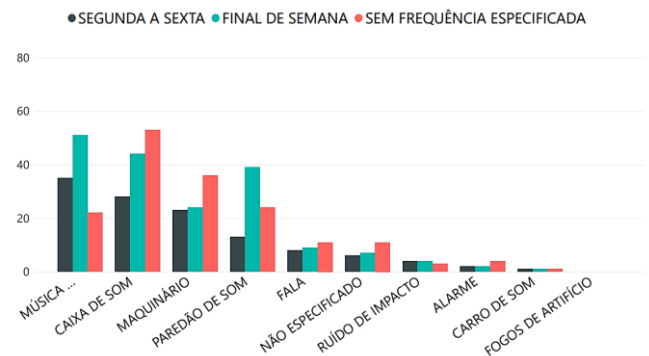


Figura 11: Gráfico de frequência na semana por Fonte Sonora antes da pandemia.

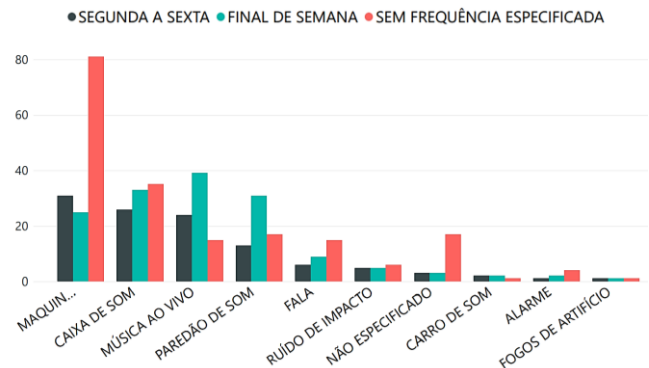


Figura 12: Gráfico de frequência na semana por Fonte Sonora durante a pandemia.

Quanto aos turnos (vide Figuras 13 e 14), a noite predominava em quase todas as fontes sonoras, com destaque para MÚSICA AO VIVO e CAIXA DE SOM, que mostram forte relação com esse turno. Depois do início da pandemia, o caso que se sobressai é o de MAQUINÁRIO, o qual tem sua estrutura completamente invertida, com o turno da manhã assumindo a primeira posição e o da noite, a menor posição.

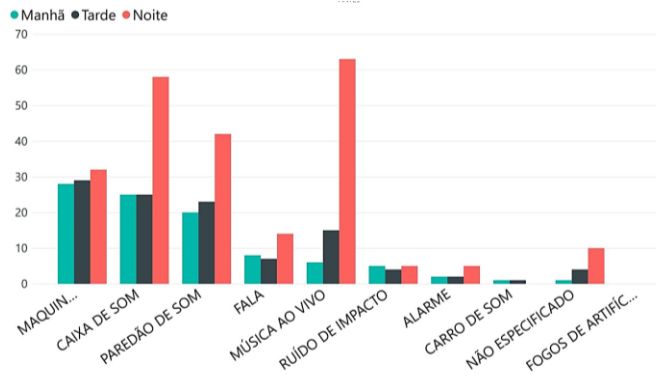


Figura 13: Gráfico de Turno por Fonte Sonora antes da pandemia.

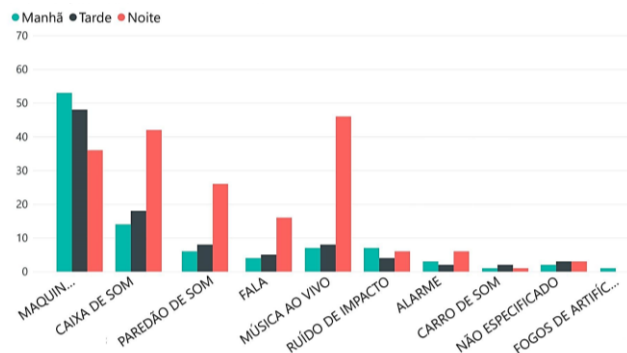


Figura 14: Gráfico de Turno por Fonte Sonora durante a pandemia.

Os gráficos a seguir mostram uma análise temporal por meses do comportamento das denúncias nos anos de 2019, 2020 e os primeiros meses de 2021.

Primeiramente, na linha do tempo de 2019 (vide Figura 15), o mês com o maior número de denúncias é agosto, 34 no total. O COMÉRCIO é o uso predominante em todos os meses. Os usos RESIDENCIAL e RELIGIOSO não apresentaram denúncias em todos os meses, sendo o primeiro presente em apenas 6 meses.



Figura 15: Gráfico linha do tempo de 2019.

Com base nos dados coletados de 2020 (vide Figura 16) é possível estabelecer uma comparação entre os meses. É importante levar em conta que os decretos normativos de combate à pandemia iniciaram a partir de março de 2020 e passaram a determinar diversas medidas restritivas de enfrentamento ao vírus.

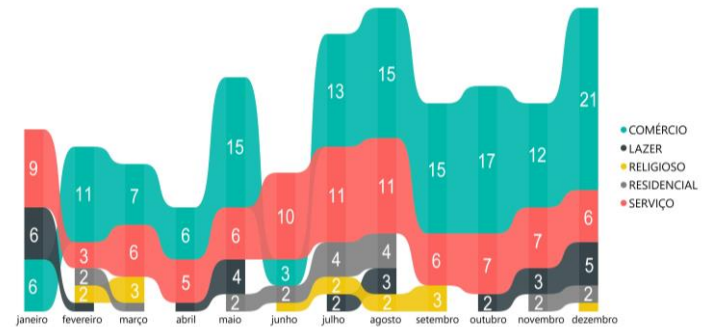


Figura 16: Gráfico linha do tempo de 2020.

A primeira discrepância observada na comparação entre os dois anos é com relação à redução do LAZER, que no ano anterior esteve relativamente constante em todos os meses, mas a partir do início das medidas restritivas passa a não apresentar denúncia alguma em determinados meses. Outro caso semelhante é o uso RELIGIOSO, que em 2019 chegou a não apresentar denúncias apenas em novembro, porém em 2020 zera cinco meses. Ambos os usos estão diretamente ligados ao que foi limitado nos decretos.

SERVIÇO se mantém constante, sem muita interferência da pandemia, inclusive com um crescimento em comparação com 2019. Observa-se além disso a ampliação das denúncias relacionadas ao uso RESIDENCIAL, estimulada pelo fato de as pessoas passarem a usar suas casas para finalidades diversas às de outrora. O COMÉRCIO, apesar da sua atenuação em razão das medidas restritivas, ainda apresenta grande representatividade na maioria dos meses.

A partir de julho começa a acontecer a retomada e reabertura de algumas atividades, logo as denúncias no geral voltam a aumentar, tendo um pico em agosto, assim como no ano precedente.

No início do ano de 2021 (vide Figura 17), SERVIÇO prosseguiu sua tendência de



crescimento estabelecida com o início da pandemia, sendo o único uso com denúncias nos cinco primeiros meses deste ano.

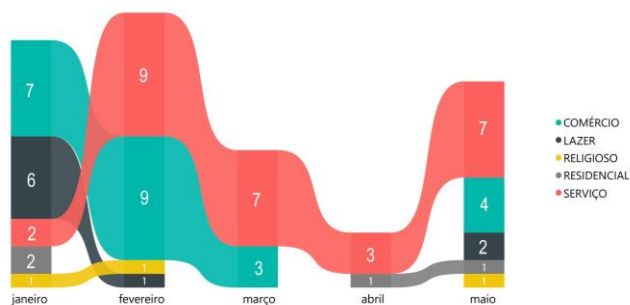


Figura 17: Gráfico linha do tempo de 2021.

No mapeamento dos usos (vide Figuras 18 e 19) constata-se o aumento de SERVIÇO durante a pandemia principalmente nas Zonas Leste e Oeste e em boa parte da Zona Sul, exceto o bairro de Ponta Negra, onde, por sua propensão ao turismo, percebe-se a continuada predominância de COMÉRCIO. Uso este que também prevalece na Zona Norte apesar da elevação dos casos de SERVIÇO e RESIDENCIAL nessa zona. É notável também a diminuição de LAZER em toda a cidade.

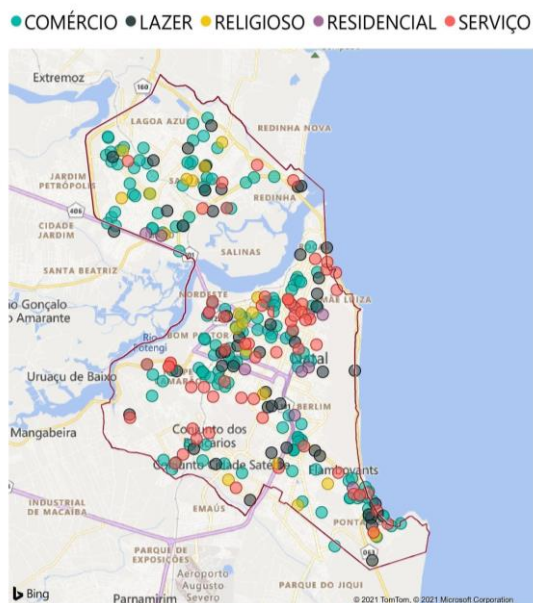


Figura 18: Mapa de espacialização das denúncias por uso antes da pandemia.

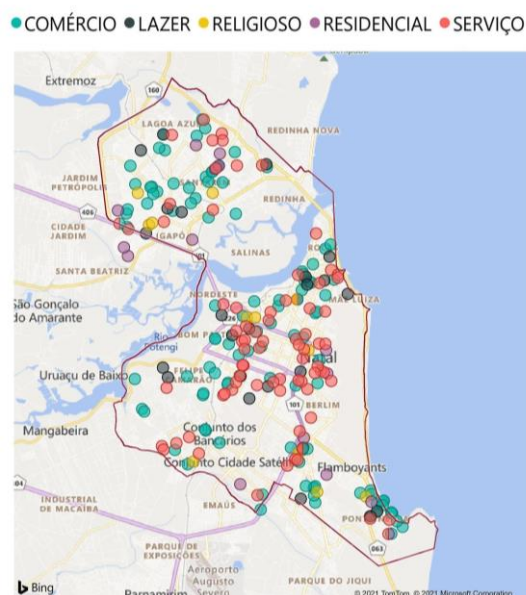


Figura 19: Mapa de espacialização das denúncias por uso durante a pandemia.

Foram escolhidas as cinco fontes sonoras de maior relevância para compor os mapas a seguir (Figuras 20 e 21): CAIXA DE SOM, FALA, MAQUINÁRIO, MÚSICA AO VIVO E PAREDÃO DE SOM.

Observa-se a relação entre MAQUINÁRIO E SERVIÇO, uma vez que os locais onde o SERVIÇO passa a ser mais expressivo durante a pandemia são os mesmos onde MAQUINÁRIO se sobressai.

CAIXA DE SOM e MÚSICA AO VIVO foram afetados negativamente pelas restrições da pandemia, contudo verifica-se que em determinados bairros essa mudança não foi tão radical, como Ponta Negra, na Zona Sul, e Potengi e Nossa Senhora da Apresentação, na Zona Norte. PAREDÃO DE SOM sofreu larga atenuação, perdendo a expressividade que tinha nas Zonas Norte e Oeste, mas ainda se encontra claramente difundido em todas as regiões.

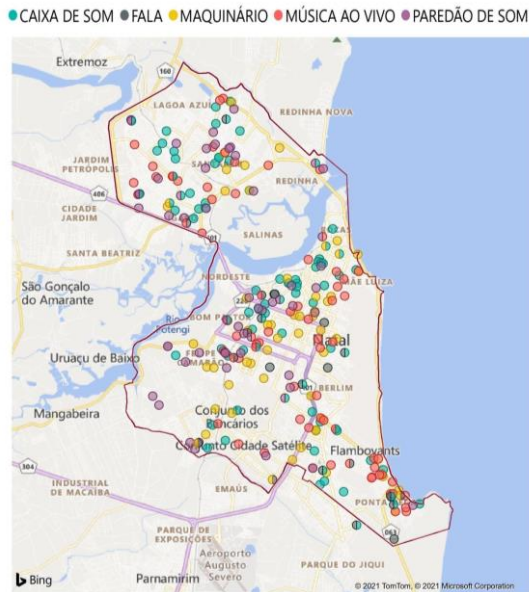


Figura 20: Mapa de espacialização das denúncias por fonte sonora antes da pandemia.

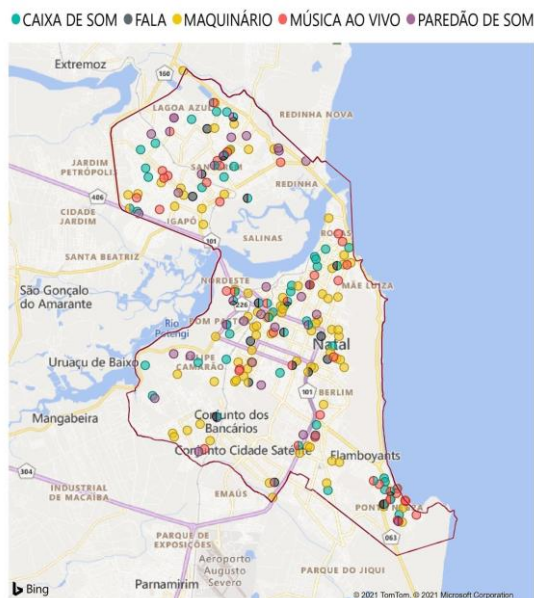


Figura 21: Mapa de espacialização das denúncias por fonte sonora durante a pandemia.

Para uma comparação com os anos anteriores, os mapas seguintes são foram extraídos do trabalho de Alves *et al.* [8] realizado sobre o mesmo tema. Deve-se levar em consideração que eles não apresentam os níveis sonoros de cada bairro, mas sim o espalhamento das denúncias de poluição sonora na cidade do Natal/RN, resultando em manchas de concentração de poluição sonora.

O ano de 2012 teve um total de 214 denúncias e espalhadas por toda Natal (vide Figura 22), todavia com destaque para o cinturão de área

ruidosa na Zona Oeste. Nota-se também uma concentração na Zona Norte, especialmente nos bairros Potengi e Nossa Senhora da Apresentação [8].

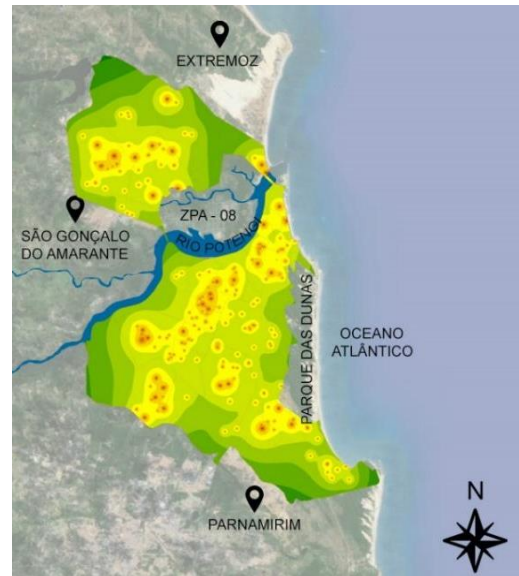


Figura 22: Mapa da concentração das denúncias de poluição sonora em 2012 (retirado de Alves *et al* [8]).

Em 2013 (vide Figura 23), as denúncias tornaram-se ainda mais espalhadas e os pontos focais ainda menores. Houve um aumento de 102 denúncias, resultando em um total de 316 queixas. Destacou-se os bairros de Cidade da Esperança, na Zona Oeste, Neópolis, na Zona Sul e Potengi, na Zona Norte, como focos de concentração das reclamações [8].

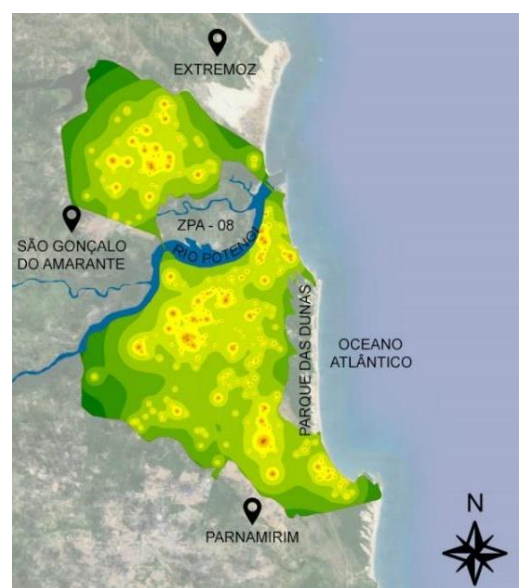


Figura 23: Mapa da concentração das denúncias de poluição sonora em 2013 (retirado de Alves *et al* [8]).



Os dados do ano de 2014 apresentaram-se incompletos, devido a uma greve de funcionários e uma mudança no sistema operacional da SEMURB, que resultou em insuficiência de registros por parte da secretaria. Ainda assim, foram coletadas 67 denúncias (vide Figura 24), com focos nos bairros Potengi (Zona Norte), Ponta Negra (Zona Sul) e Alecrim (Zona Leste), este último com o número máximo de denúncias. Nesse ano, a área da Zona Oeste que se destacou nos dois anos anteriores, não ganha ênfase, fato que pode ser relacionado à falta de dados [8].

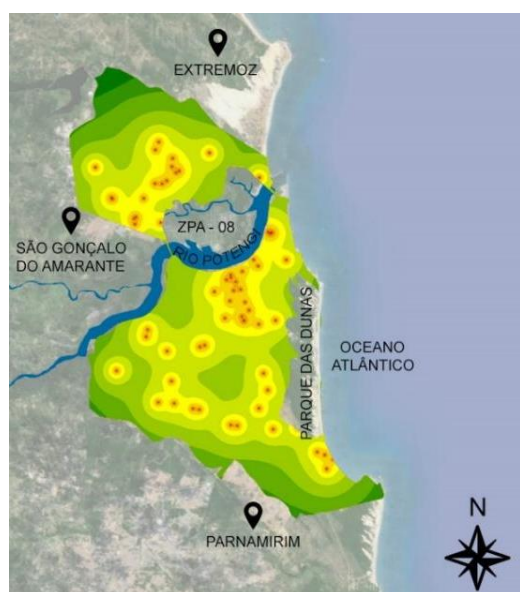


Figura 24: Mapa da concentração das denúncias de poluição sonora em 2014 (retirado de Alves et al [8]).

O ano de 2015 teve o maior quantitativo dos últimos anos: 515 denúncias (vide Figura 25). Sobressaem-se duas manchas de concentração por proximidade das fontes: uma na Zona Leste, nos bairros Alecrim, Lagoa Seca e abrangendo também o bairro de Lagoa Nova, e outra na Zona Sul, no bairro de Ponta Negra [8].

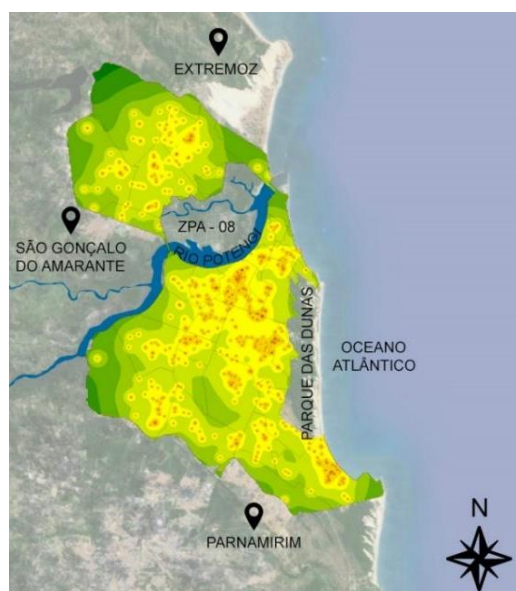


Figura 25: Mapa da concentração das denúncias de poluição sonora em 2015 (retirado de Alves et al [8]).

Já no intervalo de tempo relativo a esse estudo (janeiro de 2019 a maio de 2021), que foi divididos em ANTES (333 denúncias) e DURANTE (315 denúncias) a pandemia de Covid-19, é muito significativa a comparação do espraio das denúncias no primeiro período (Figura 26) e a diminuição dessa dispersão no período após o início da pandemia (Figura 27).

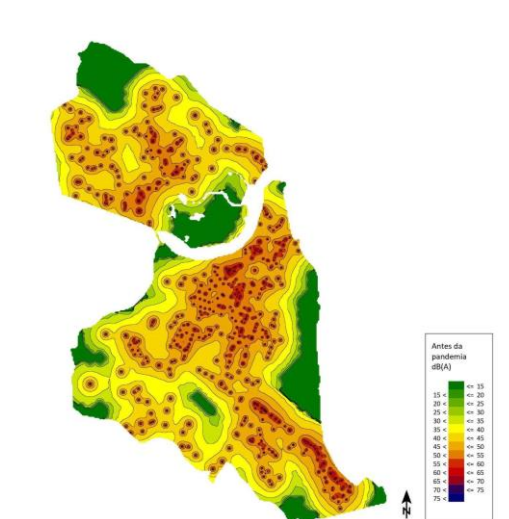


Figura 26: Mapa da concentração das denúncias de poluição sonora antes da pandemia.

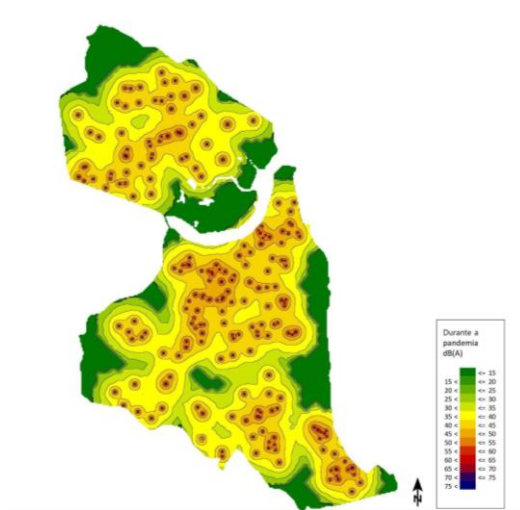


Figura 27: Mapa da concentração das denúncias de poluição sonora durante a pandemia.

O bairro de Ponta Negra, na Zona Sul, ganha grande destaque, sendo o bairro com o maior quantitativo de denúncias, seja antes ou durante a pandemia. Outro ponto focal encontra-se nos bairros Nossa Senhora da Apresentação e Potengi, abrangendo parte do bairro Pajuçara, ambos na Zona Norte. É notável que, durante a pandemia, o cinturão de área ruidosa da Zona Oeste, apontado no ano de 2012, volta a ter relevância com a sobreposição de várias queixas estendendo-se até a Zona Leste, principalmente o Alecrim, prolongando-se pela Cidade Alta, Ribeira e Praia do Meio.

Tanto antes quanto durante a pandemia verificou-se uma grande concentração das denúncias na zona central da cidade, que compreende parte das zonas sul, leste e oeste, e caracteriza-se como a área com maior presença de atividades comerciais da cidade.

Em todos os anos é possível identificar o espalhamento das queixas por toda a cidade, alguns com mais dispersão outros com menos, mas sempre muito perceptível. A proximidade das fontes sonoras causa um maior impacto visual em determinados pontos dos mapas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A conjuntura complexa das grandes cidades manifesta um denso cenário acústico cheio de nuances, as quais poderiam ser estudadas sob várias óticas. Além disso, os contextos que influenciam o cenário acústico são muito

particulares de cada local. As denúncias de poluição sonora trazem à tona um ponto de vista, o qual foi escolhido para ser estudado neste trabalho.

É evidente que os resultados são limitados às queixas formalizadas, contudo a partir daí foi possível constatar os principais componentes do ruído urbano e seus agentes influenciadores, organizando-os em categorias e fazendo as devidas relações, detectando as áreas que necessitam de maior atenção e as diretrizes para a qualificação da paisagem sonora de Natal/RN. A Pandemia de Covid-19 revelou-se como elemento importante para as mudanças do perfil das denúncias.

Foi visto que os ruídos causam transtornos em várias partes da cidade, porém podemos destacar os bairros de Lagoa Nova, Pajuçara, Nossa Senhora da Apresentação, Ponta Negra, Potengi e Alecrim, que receberam maior número de denúncias - todos acima de 40 denúncias. Estes três últimos se repetem há vários anos como pontos de concentração das queixas. Logo, são bairros onde se deve voltar mais a atenção para futuras ações. O uso COMERCIAL também chamou atenção no estudo, porque mesmo com as medidas restritivas, ainda tinha uma forte representatividade. E o uso SERVIÇO apresentou uma relevante tendência de crescimento nos dois últimos anos, a qual demanda monitoramento mais acurado.

Este tipo de diagnóstico serve tanto para avaliação do impacto ambiental causado pela poluição sonora, quanto para uma análise preventiva das tendências locais. Efetivamente, é muito importante para a gestão da cidade dispor de instrumentos como este para a criação ou revisão de suas leis, além da concessão de autorizações e licenças para atividades com potencial de ruído. Existe uma ideia de que o aumento da poluição sonora é um problema inevitável nos grandes centros urbanos, entretanto esta é uma afirmação equivocada ou no mínimo, contestável.

É bem verdade que na maioria das cidades já consolidadas esse é um problema presente e que não foi levado em consideração nos



planejamentos urbanos, por conseguinte, torna-se mais difícil a remediação dos danos e requalificação dessas cidades. Apesar disso, hoje existem diversas ferramentas que têm demonstrado eficácia no combate à poluição sonora. Como por exemplo, barreiras acústicas e incentivo à produção de equipamentos menos ruidosos.

Destaca-se também a relevância das ações de planejamento urbano focadas na prevenção da poluição sonora, como o desenvolvimento de mapas de ruído para monitorar as tendências do ruído na cidade. Sendo assim possível uma classificação por zonas acústicas que permitiria a indicação das áreas que não admitem maior adensamento ou intensificação do tráfego com relação ao desconforto gerado pela poluição sonora.

Deste modo, é indispensável a constituição de planos de ação com base em estudos e mapeamentos para o controle e prevenção do ruído. Ferramentas de simulação de paisagem sonora também podem ser consideradas para elaboração de simulações dos meios de redução da propagação do ruído.

Este artigo também reitera a necessidade de trabalhos futuros para uma análise contínua da situação da poluição sonora, assim como estudos sob o ponto de vista da população que habita os locais mais afetados. Vale ressaltar a existência de subnotificação dessas denúncias tanto pelo fato da falta de conscientização da população sobre os riscos desse tipo de poluição, quanto pelo receio de uma possível represália por parte do denunciado ao ser registrada a queixa no órgão ambiental, sentimento esse que é intensificado em determinadas áreas da cidade.

Ademais, faz-se necessária uma maior conscientização e uma mudança de conduta frente a essa temática para que sua relevância seja reconhecida, assimilando-a como problema de saúde pública e assim as intervenções sejam mais efetivas.

REFERÊNCIAS

- [1] Wentzel, Marina. Como a poluição sonora influencia até na obesidade. Bbc News. Basileia, p. 0-0. 4 nov. 2018. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-46040219#:~:text=Segundo%20a%20OMS%2C%20a%20polui%C3%A7%C3%A3o,HHA>.
- [2] Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10151: Acústica - Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas - Aplicação de uso geral. 2 ed. Rio de Janeiro: 2019 Errata 1:2020.
- [3] Basu, Bidroha et al. Investigating changes in noise pollution due to the COVID-19 lockdown:: the case of Dublin, Ireland. Sustainable Cities And Society. [S.L.], p. 1-14. 11 nov. 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2210670720308143?via%3Dihub>.
- [4] Abe, Guilherme de Matos; Santos, Laís Reis; Teles Filho, Ricardo Vieira. O isolamento social durante a pandemia do Sars-Cov-2 aumenta ou diminui a poluição sonora no ambiente urbano? Scielo, [S.L.], 15 out. 2020. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/scielopreprints.1369>. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/1369>.
- [5] Pensar Contemporâneo. O silêncio da quarentena em todo o mundo está ajudando cientistas e sismólogos a captar os sons da Terra. 2020. Disponível em: <https://www.proacustica.org.br/noticias/clipping/o-silencio-da-quarentena-em-todo-o-mundo-esta-ajudando-cientistas-e-sismologos-a-captar-os-sons/>
- [6] Tieghi, Ana Luiza. Piora da pandemia também aumenta conflitos em prédios. Folha de São Paulo. São Paulo. 02 abr. 2021. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/sobretudo/morar/2021/04/piora-da-pandemia-tambem-aumenta-conflitos-em-predios.shtml>.
- [7] Alves, Luciana da Rocha; Araújo, Bianca Carla Dantas; Pinto, Débora Nogueira; Dantas, Virgínia Maria. Mapeamento acústico da concentração de denúncias de poluição sonora em Natal-RN. In: XV Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 2014. Maceió. Artigo. Marketing Aumentado, 2014. p. 946-954.
- [8] Alves, Luciana Rocha. et al. Mapeamento da concentração de denúncias de poluição sonora em Natal/RN (Brasil) entre 2012 e 2015. Acústica e Vibrações, [S.L.], v. 48, n. 38, p. 1-1, dez. 2016.
- [9] IBGE. Cidades e Estados: Natal (RN). 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rn/natal.html>.