

Evento: XXV Jornada de Pesquisa
ODS: 11 - Cidades e comunidades sustentáveis

ANÁLISE DOS NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA GERADOS NO CRUZAMENTO DAS AVENIDAS PINHEIRO MACHADO E 21 DE ABRIL NA CIDADE DE IJUÍ-RS¹

ANALYSIS OF THE LEVELS OF SOUND PRESSURE GENERATED AT THE CROSSING OF AVENIDA PINHEIRO MACHADO AND AVENIDA 21 DE ABRIL IN THE CITY OF IJUÍ-RS

Mateus Roso², Tenile Rieger Piovesan³, Giovana Rodrigues Pannebecker⁴

¹ Pesquisa desenvolvida na disciplina de Habitabilidade, componente curricular do curso de Engenharia Civil da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ).

² Acadêmico do curso de Engenharia Civil da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ), e integrante do Grupo de Pesquisa Espaço Construído, Sustentabilidade e Tecnologias (Gtec) da UNIJUÍ.

³ Mestre em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Docente no Departamento de Ciências Exatas e Engenharias (DCEEng), da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ).

⁴ Acadêmica do curso de Engenharia Civil da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ).

Resumo: Gerado, principalmente, a partir do tráfego veicular e de máquinas utilizadas em construções e indústrias, o ruído é parte dos centros urbanos hodiernos. Tal fenômeno afeta diretamente a saúde humana, já que influencia negativamente no desconforto acústico e na qualidade do sono, por exemplo. Portanto, tal estudo teve como objetivo a realização da aferição dos níveis de pressão sonora gerados por um cruzamento localizado no perímetro urbano do município de Ijuí (RS), analisando-se, posteriormente, se os mesmos estavam de acordo com as normas brasileiras vigentes. Para tal, foi utilizado o equipamento denominado sonômetro, o qual captou o ruído em decibels com ponderação em A (dB (A)). A primeira medição foi realizada no dia 23 de junho de 2020, no período das 17:30 horas às 18:30 horas. A segunda medição foi feita no dia 24 de junho de 2020, no período das 11:30 horas às 12:30 horas. A terceira e última medição foi realizada também no dia 24 de junho de 2020, no período das 12:30 horas às 13:30 horas. Foram verificados níveis de pressão sonora acima do recomendado pela norma NBR 10.151.

Abstract: Produced, mainly, by vehicular traffic and industrial and construction machinery, noise pollution is a guaranteed part of modern urban centers. Such phenomenon directly affects human health, since it negatively influences acoustic comfort and sleep quality, for instance. As such, the study had as its objective, the measurement of noise levels on a urban crossing located on the Municipality of Ijuí (RS), and later, the analysis of the results to determine if the noise levels measured were inside current normative parameters. To achieve such end, a sonometer was used to aquire the noise level in Db (A). The first measurement took place on the 23rd of June, 2020, from 17:30 PM to 18:30 PM. The second on the 24th of June, 2020, from 11:30 PM to 12:30PM. The third and last measurement was also made on the 24th, from 12:30 PM to 13:30 PM. Based on the readings by the sonometer, it was verified that the noise levels were above those recommended by the NBR 10151.

Palavras-chave: Poluição Sonora; Medição de Ruído; Qualidade de Vida.

Keywords: Noise Pollution; Noise Measurement; Quality of Life.

Evento: XXV Jornada de Pesquisa
ODS: 11 - Cidades e comunidades sustentáveis

1. INTRODUÇÃO

Composto por cerca de 210 milhões de pessoas, de acordo com a estimativa populacional do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019), o Brasil, seguindo o padrão da maioria dos países, possui cerca de 84% de sua população total vivendo em áreas urbanas (IBGE, 2012). Desta forma, conforme Fajersztajn, Veras e Saldiva (2016), o entendimento da influência do ambiente urbano e de seus agentes sobre a saúde dos indivíduos a eles expostos deve ser tratado como assunto prioritário.

Gerado, principalmente, a partir do tráfego veicular e de máquinas utilizadas em construções e indústrias, o ruído é parte dos centros urbanos hodiernos. O movimento humano, por sua vez, conforme Lopez e Souza (2020), quase sempre está atrelado à produção de ruído.

Conforme Chaux-Álvarez e Acevedo-Buitrago (2019) o ruído é um fenômeno acústico poluente já que afeta diretamente a saúde humana. Tal poluição influencia no desconforto acústico e na qualidade do sono, por exemplo, e ocasionam deficiências auditivas, distúrbios gastrointestinais, além de problemas na comunicação verbal (CHAUX-ÁLVAREZ; ACEVEDO-BUITRAGO, 2019).

Conforme a Organização Mundial da Saúde – OMS (1993), o limite da incomodidade para ruídos contínuos, no período diurno, situa-se dentro da faixa de 50 dB (A). Durante o período noturno, porém, tais ruídos devem estar situados dentro da faixa de 5 a 10 dB (A), garantindo, desta forma, ambientes saudáveis propícios ao sono com qualidade (STRIEDER, 2014).

Sendo assim, esta pesquisa constitui-se em um estudo qualitativo e quantitativo acerca do cruzamento entre as avenidas Pinheiro Machado e 21 de Abril, localizado no centro do município de Ijuí (RS). Tal cruzamento, conforme observações realizadas, é fonte constante de ruídos sonoros, provenientes do tráfego veicular, e de infrações de trânsito. Além disso, o mesmo está situado há cerca de 30 metros de outro cruzamento (Rua Henrique Kopf e Avenida 21 de Abril), o que propicia um acúmulo de veículos no local, principalmente em horários de pico, potencializando desta forma os efeitos observados.

Tal estudo, portanto, tem como objetivo central a realização da aferição dos níveis de pressão sonora gerados no cruzamento em estudo, analisando, posteriormente, se os mesmos estão de acordo com as normas brasileiras. Para a concretização de tal objetivo foram executadas medições no local com o auxílio de equipamentos como sonômetros. Outrossim, também fora aplicado um questionário aos comerciantes e moradores vizinhos a tal cruzamento com o objetivo de comparar as medições realizadas com a opinião pública.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Bistafa (2011) define o som como uma sensação produzida no sistema auditivo, ocasionada pela vibração das partículas no ar ou no meio elástico. Fiorillo (2013), por sua vez, define o som como qualquer mudança de pressão captada pelo ouvido humano, seja ela gerada por vibrações no ar ou na água, por exemplo. Tais vibrações, citadas por Bistafa (2011) e Fiorillo (2013), se propagam, conforme Strieder (2014), em sentido longitudinal e se encontram contidas dentro de zonas de frequência.

Ruído, por outro lado, conforme Bistafa (2011), é um som indesejável. Fiorillo (2013), por sua vez,

Evento: XXV Jornada de Pesquisa

ODS: 11 - Cidades e comunidades sustentáveis

define ruído como o conjunto de sons desagradáveis, indesejáveis e perturbadores que interferem em qualquer atividade humana ou no descanso, por exemplo. Conforme Rocha, Santos e Frota (2013), o ruído é considerado um agente físico emitido, no caso de zonas urbanas, principalmente por veículos.

As Normas Técnicas Brasileiras classificam os ruídos em três tipos. O primeiro tipo diz respeito aos ruídos contínuos ou fixos. Tais ruídos, conforme Strieder (2014) possuem flutuação nos níveis de pressão sonora tão pequena dentro do período de medição que podem ser desconsiderados. São exemplos os motores elétricos e os ventiladores.

O segundo tipo refere-se aos ruídos flutuantes. Estes são caracterizados por níveis de pressão sonora que variam continuamente num grau que é perceptível ao tempo de análise (STRIEDER, 2014). São exemplos de tais ruídos o tráfego veicular, atividades manuais como soldagens etc.

O terceiro tipo diz respeito aos ruídos impulsivos ou de impacto. Tais ruídos podem ser caracterizados como explosões sonoras, com durações inferiores a um segundo. São exemplos de tais ruídos as explosões, as guilhotinas etc.

Bistafa (2006) cita que os ruídos também podem influenciar negativamente na economia de países em desenvolvimento, como o Brasil, já que os mesmos geram, anualmente, indenizações trabalhistas, provenientes de trabalhadores com a saúde prejudicada, além ocasionarem perdas de produtividade.

Rocha, Santos e Frota (2013) citam que a perda auditiva, consequência da pressão sonora elevada, denominada pela sigla PAINPSE (perda auditiva induzida por nível de pressão sonora elevado), é uma patologia que se agrava ao longo dos anos em indivíduos expostos a ruídos. Outrossim, tal patologia se relaciona diretamente a fatores como a “dose de exposição aos níveis de pressão de sonora (NPS), a jornada de trabalho, tempo de exposição e à susceptibilidade individual” (ROCHA; SANTOS; FROTA, 2013, p. 288).

Outrossim, conforme Lacerda, Leroux e Morata (2005), situações de perdas auditivas podem ser potencializadas caso haja a combinação entre ruídos e outros agentes ambientais, como o monóxido de carbono (CO). Conforme Rocha, Santos e Frota (2013), o monóxido de carbono é considerado um dos principais contaminantes do ambiente terrestre. Tal gás, juntamente com os hidrocarbonetos (HC), óxidos de nitrogênio (NOx) e materiais particulados de petróleo, como a fuligem, são liberados a partir da combustão incompleta de motores veiculares (ROCHA; SANTOS; FROTA, 2013).

Além disso, de acordo com Ancona et al. (2017), a forma como o espaço urbano está organizado é o principal determinante para que a população seja exposta a fatores ambientais. Desta forma, a poluição do ar, o ruído gerado pelo tráfego de veículos e a carência de áreas verdes impactam diretamente na saúde humana, contribuindo para o aumento de casos de morbidades (ANCONA et al., 2017). De mesmo modo, de acordo com Lopez e Souza (2020), o ruído produzido pelos veículos aliado à configuração urbana das edificações, pode potencializar a sensação de desconforto acústico humano, já que há um aumento no número de reflexões do som propagado.

Lima e Amorim (2006) consideram que um dos métodos para conter os níveis de pressão sonora é a implantação de arborização urbana. Esta, além de promover a redução de ilhas de calor e a reoxigenação do ar, interfere diretamente na atenuação do ruído, já que funciona como uma espécie de filtro.

Evento: XXV Jornada de Pesquisa

ODS: 11 - Cidades e comunidades sustentáveis

No Brasil, as normas responsáveis por ditar parâmetros dos níveis de pressão sonora são a NBR 10.151 (ABNT, 2019), que visa à medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas, como áreas externas e espaços ao ar livre, e a NBR 10.152 (ANBT, 2019), que objetiva verificar os níveis de pressão sonora em ambientes internos das edificações.

A NBR 10.151 (ABNT, 2019), fixa valores limiares de ruído aceitáveis para ambientes externos, conforme exposto na Tabela 1:

Tabela 1 – Limites de níveis de pressão sonora (em dB (A)) em função do tipo de área habitada e do período.

Tipos de áreas habitadas	Diurno	Noturno
Área de residências rurais	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com predominância de atividades comerciais e/ou administrativa	60	55
Área mista, com predominância de atividades culturais, lazer e turismo	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Fonte: Extraído de ABNT, NBR 10.151, (2019, p. 14).

Desta forma, com o auxílio da Tabela 1, quando realizadas medições externas, pode-se verificar se o nível de pressão sonora aferida está dentro dos parâmetros estabelecidos pela NBR 10.151. Caso não esteja, devem então ser adotadas medidas mitigadoras com o objetivo de reduzir o ruído.

Para o estudo em questão, em razão de o cruzamento estar situado em uma área mista com predominância comercial, fora adotado como limiar de incomodidade, de acordo com a Tabela 01, o valor de 60 dB (A) para o período diurno e o de 55 dB (A) para o noturno.

3. MÉTODOS E MATERIAIS

Tal estudo classifica-se como uma pesquisa qualitativa, já que objetiva a análise, através de observações realizadas pelos autores e da aplicação de um questionário aos comerciantes e moradores, das condições de poluição sonora gerada pelo cruzamento as avenidas Pinheiro Machado e 21 de Abril, localizado no município de Ijuí (RS), e quantitativa, pois objetiva determinar os níveis de pressão sonora em horários pré-estabelecidos. Segundo os procedimentos técnicos adotados, por sua vez, a pesquisa caracteriza-se como um estudo de caso isolado.

Para a realização de tal estudo fez-se uso de um sonômetro, também chamado de medidor de nível de pressão sonora. Outrossim, utilizou-se um tripé para sustentação do aparelho (Figura 1).

Evento: XXV Jornada de Pesquisa
ODS: 11 - Cidades e comunidades sustentáveis

Figura 1 – Equipamentos utilizados na pesquisa.



Fonte: Autoria própria, 2020.

Os dados referentes ao nível da pressão sonora foram coletados com o auxílio de um sonômetro, marca INSTRUTHERM DEC-490 (Figura 1), em conformidade com a norma IEC 61672-1 classe 2, além da ANSI S1.4 classe 2. Tal aparelho, conforme indicações do fabricante, possui indicações de máximo e mínimo, resposta rápida (FAST) e lenta (SLOW). Outrossim, a escala dinâmica de 50 dB, com ponderação em A, utilizado para nível de ruído geral normal, em frequência e faixa de medida baixa (30 a 130 dB), média (50 a 100 dB (A)), alta (80 a 130 dB (A)) e auto (30 dB a 130 dB). Salienta-se ainda que o mesmo possui precisão, conforme indicado, de +/- 1,4 dB, além de ser composto por um microfone condensador de eletro de 1/2" com resolução de 0,1 dB e taxa de atualização do display de duas vezes por segundo.

Os níveis de pressão sonora foram medidos em períodos de 60 minutos, obtidas as leituras a cada segundo. Além disso os mesmos foram lidos em resposta rápida (FAST) com ponderação em A (dB (A)).

As medições realizadas no local seguiram os parâmetros descritos na norma NBR 10.151 (ABNT, 2019). Desta forma, conforme recomendado pela Norma, instalou-se o sonômetro, com o auxílio de um tripé, a uma altura de 1,20 metros do solo (Figura 2). Além disso, observou-se uma distância de pelo menos 2,00 metros de qualquer superfície refletora, como árvores, paredes, muros etc., com o objetivo de evitar a reflexão de ondas sonoras.

Evento: XXV Jornada de Pesquisa
ODS: 11 - Cidades e comunidades sustentáveis

Figura 2 – Local de medição do ruído no cruzamento em estudo.



Fonte: Autoria própria, 2020.

Os horários de medição foram estabelecidos a partir da análise de volume de tráfego horário, durante os dias úteis, fornecido pelo Google Maps, ferramenta esta que auxilia usuários diariamente a definir o melhor trajeto, a fim de evitar congestionamentos. A primeira medição foi realizada no dia 23 de junho de 2020, no período das 17:30 horas às 18:30 horas. A segunda medição foi feita no dia 24 de junho de 2020, no período das 11:30 horas às 12:30 horas. A terceira e última medição foi realizada também no dia 24 de junho de 2020, no período das 12:30 horas às 13:30 horas.

Outrossim salienta-se que paralelamente às medidas de pressão sonora obtidas com o sonômetro, foram também realizadas aferições de temperatura, umidade relativa do ar e velocidade do vento.

As leituras de temperatura e umidade foram extraídas com o auxílio do aplicativo para smartphone denominado Galaxy Sensors. Já a velocidade do vento fora obtida com base nos dados fornecidos pela estação meteorológica da Universidade Regional Integrada – URI, campus Santo Ângelo (RS).

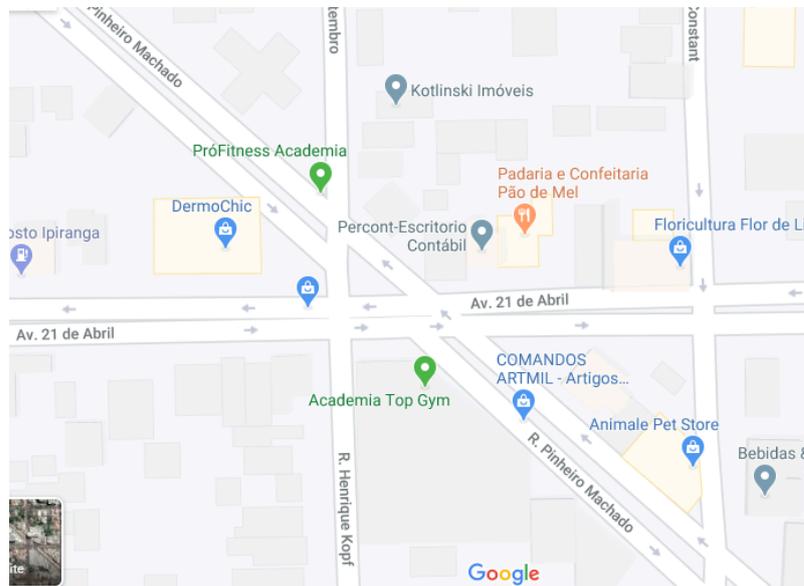
Por fim, salienta-se que tal estudo também fez uso de um questionário que fora aplicado aos comerciantes e moradores do cruzamento em estudo. Aplicado a 35 pessoas, tal questionário não registrou dados pessoais dos entrevistados, mas somente a opinião acerca da poluição sonora originada a partir do tráfego de veículos. Através das respostas dadas, pode-se verificar a influência do ruído nas atividades laborais e de lazer.

Evento: XXV Jornada de Pesquisa
ODS: 11 - Cidades e comunidades sustentáveis

4. ESTUDO DE CASO

Situado no bairro Centro, no município de Ijuí (RS), o cruzamento entre as avenidas Pinheiro Machado e 21 de Abril, situa-se em uma região densamente comercial do município (Figura 3). Além disso, o mesmo posiciona-se sobre a via principal que dá acesso ao Hospital de Caridade de Ijuí (HCI).

Figura 3 – Vista aérea do cruzamento em estudo.



Fonte: Google Maps, 2020.

Tal cruzamento (Figura 4), localizado em uma região plana, possui uma grande movimentação de veículos, já que está situado em uma das principais vias do município de Ijuí (Avenida 21 de Abril), responsável tanto pela entrada e saída de veículos do espaço urbano, quanto por conectar os bairros limítrofes ao centro da cidade. Em razão da intensa circulação de veículos, ruídos são gerados constantemente e conjunturas de risco são percebidas diariamente pelos usuários.

Figura 4 – Imagem evidenciando o cruzamento em estudo.

Evento: XXV Jornada de Pesquisa
ODS: 11 - Cidades e comunidades sustentáveis



Fonte: Autoria própria, 2020.

A Avenida 21 de Abril é a via principal do cruzamento e também é caracterizada como via coletora. A mesma possui duas pistas de rolamento em cada sentido. Conforme medições realizadas no local, cada pista de rolamento possui cerca de 7,86 metros de largura, comportando a passagem de dois veículos paralelamente. A via é asfaltada, com a pavimentação em bom estado no trecho, e possui indicação da velocidade de 50 km/h. Tal via é uma das principais saídas no sentido Leste para a BR-285. Igualmente, a mesma é responsável por coletar veículos dos bairros limítrofes que se dirigem ao centro do município.

A Avenida Pinheiro Machado é a via secundária do cruzamento. A mesma possui duas pistas de rolamento em cada sentido. Conforme medições realizadas no local, cada pista de rolamento possui cerca de 4,50 metros de largura. A via é asfaltada, com a pavimentação em bom estado no trecho, e possui indicação da velocidade de 40 km/h. A mesma permite o cruzamento da Avenida 21 de Abril para a Rua Marechal Mallet e vice-versa. Também, permite o direcionamento de veículos da Avenida 21 de Abril ao centro do município.

Salienta-se que em tal cruzamento, conforme observações realizadas, foram identificados problemas com congestionamentos em horários de pico, visto que há a ocorrência de muitos movimentos conflitantes acontecendo paralelamente. Tal fato se dá em razão do grande número de veículos que a esta interseção se dirigem, além de que o mesmo está situado há cerca de 30 metros de outro cruzamento (Rua Henrique Kopf e Avenida 21 de Abril).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como, de acordo com Strieder (2014), há variados métodos para a correção dos níveis de pressão sonora, em razão da temperatura, umidade relativa do ar e velocidade do vento, os quais resultam em valores diferenciados, optou-se, para o presente estudo, em não se utilizar de nenhum dos métodos. Sendo assim, os valores de pressão sonora descritos a seguir não sofreram nenhuma correção em

Evento: XXV Jornada de Pesquisa
ODS: 11 - Cidades e comunidades sustentáveis

razão dos fatores mencionados anteriormente.

A primeira medição foi realizada no dia 23 de junho de 2020, das 17:30 horas às 18:30 horas, e registrou 6.820 dados. Durante tal período, a temperatura média no local era de 23,1 °C. A umidade relativa do ar estava em aproximadamente 38,5 %. A velocidade média dos ventos para o período era de 0,3 Km/h.

Para o período mencionado a maior pressão sonora constatada foi de 89,00 dB (A), verificada às 18:07 horas. A menor pressão sonora, por sua vez, foi verificada às 17:44 horas, com um valor de 54,60 dB (A). A média de pressão sonora verificada para o período mencionado foi de 67,20 dB (A).

A segunda medição foi realizada no dia 24 de junho de 2020, das 11:30 horas às 12:30 horas, e registrou 7.105 dados. Durante tal período, a temperatura média no local era de 23,8 °C. A umidade relativa do ar estava em aproximadamente 51,2 %. A velocidade média dos ventos para o período era de 19,4 Km/h.

Para o período mencionado a maior pressão sonora constatada foi de 93,10 dB (A), verificada às 12:07 horas. A menor pressão sonora, por sua vez, foi verificada às 11:41 horas, com um valor de 53,20 dB (A). A média de pressão sonora verificada para o período mencionado foi de 67,25 dB (A).

A terceira medição foi realizada no dia 24 de junho de 2020, das 12:30 horas às 13:30 horas, e registrou 6.959 dados. Durante tal período, a temperatura média no local foi de 23,2 °C. A umidade relativa do ar estava em aproximadamente 43,5 %. A velocidade média dos ventos para o período era de 11,4 Km/h.

Para o período mencionado a maior pressão sonora constatada foi de 104,60 dB (A), verificada às 13:10 horas. A menor pressão sonora, por sua vez, foi verificada às 12:48 horas, com um valor de 50,40 dB (A). A média de pressão sonora verificada para o período mencionado foi de 65,49 dB (A).

Tabela 2 – Resultados compilados das medições realizadas.

Data da Medição	Período	Máx. (dB (A))	Mín. (dB (A))	Média (dB (A))
23/06/2020	17:30/18:30	89,00	54,60	67,20
24/06/2020	11:30/12:30	93,10	53,20	67,25
24/06/2020	12:30/13:30	104,60	50,40	65,49

Fonte: Autoria própria, 2020.

Constata-se, portanto, a partir da análise das médias e picos de níveis de pressão sonora (Tabela 2), que em todas as medições realizadas os valores ficaram acima dos limites estabelecidos pela Norma NBR 10.151 (ABNT, 2019). Tal normativa estabelece para áreas mistas, com predominância de atividades comerciais e/ou administrativas, um limite de nível de pressão sonora de 60 dB (A) para o período diurno e 55 dB (A) para o período noturno. De acordo com a Organização Mundial da Saúde – OMS (1993), porém, recomenda-se para o período diurno um limite de até 50 dB (A).

Desta forma, pode-se inferir que os níveis de pressões sonoras verificados no local se encontram em

Evento: XXV Jornada de Pesquisa

ODS: 11 - Cidades e comunidades sustentáveis

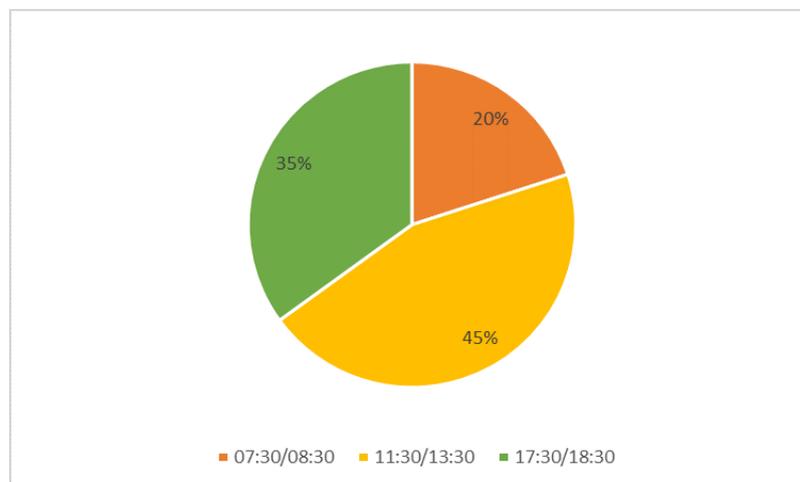
desacordo tanto com a NBR 10.151 (ABNT, 2019), quanto com a Organização Mundial da Saúde, influenciando negativamente no conforto e saúde de comerciantes e moradores.

Salienta-se ainda que em razão de o cruzamento estar situado em uma região plana, não há alteração dos níveis de ruído em razão dos níveis topográficos, visto que em situações de terrenos íngremes, ao contrário, os veículos devem promover ou uma maior aceleração do motor ao subir, ou a desaceleração ao descer.

Outrossim, salienta-se que foram aplicados 35 questionários aos comerciantes e moradores que se utilizam da área no entorno do cruzamento em estudo. Do total de entrevistados, 26% eram comerciantes e 74% eram moradores.

A primeira pergunta solicitava ao entrevistado qual o horário que este considerava mais incômodo o ruído sonoro gerado pelo cruzamento (Figura 5). Tal pergunta possuía três opções definidas: das 07:30 às 08:30 horas; das 11:30 às 13:30 horas; e das 17:30 às 18:30 horas. Cerca de 20% dos entrevistados disseram que o período com o maior ruído era o das 07:30 às 08:30 horas. Outros 45% alegaram que o horário que possuía os níveis altos de ruído era o período das 11:30 às 13:30 horas. Por fim, 35% dos entrevistados alegaram que o horário em que o ruído era maior era o período das 17:30 às 18:30 horas.

Figura 5 – Período em que o ruído é mais incômodo.

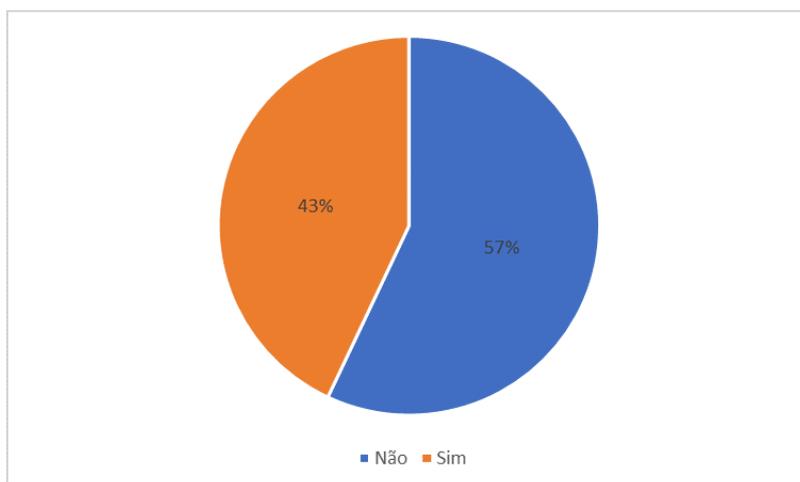


Fonte: Autoria própria, 2020.

A segunda pergunta solicitava ao entrevistado se o ruído afetava a rotina do mesmo (Figura 6). Cerca de 57% dos entrevistados alegaram que o ruído não afetava a rotina. Os outros 43% declararam que o ruído gerado impactava diretamente nas atividades. Percebeu-se a partir das respostas coletadas que a grande maioria dos comerciantes entrevistados (cerca de 89%) respondeu que o ruído afetava a rotina.

Figura 6 – Ruído é incômodo para 43% dos entrevistados.

Evento: XXV Jornada de Pesquisa
ODS: 11 - Cidades e comunidades sustentáveis

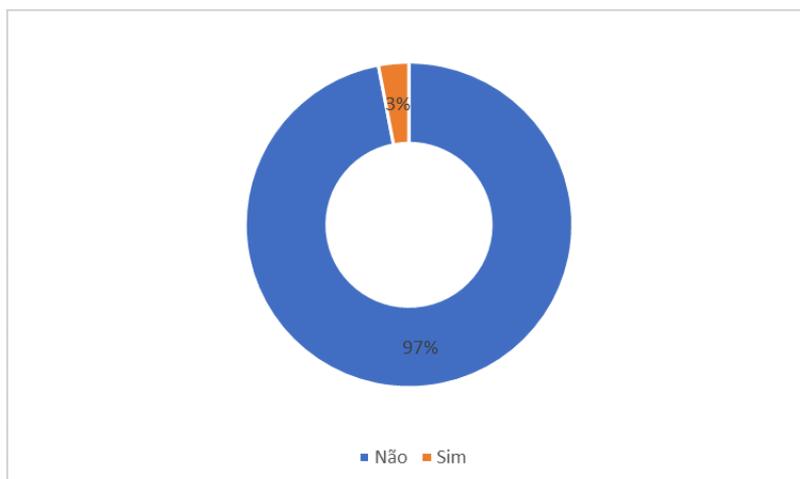


Fonte: Autoria própria, 2020.

Caso o entrevistado respondesse “sim” à pergunta anterior, solicitava-se ao mesmo que descrevesse de que modo a pressão sonora impactava negativamente nas atividades. As respostas dadas por parte dos comerciantes ditavam que para o atendimento de clientes presencialmente ou telefone, é necessário fechar janelas e portas, já que o ruído gerado atrapalha no entendimento da comunicação e até mesmo na concentração. Os moradores, por sua vez, elencaram que o ruído os atrapalha em momentos de lazer, descanso e estudo.

A terceira pergunta solicitava ao entrevistado se fora necessária alguma alteração no imóvel para conter o ruído gerado pelo cruzamento (Figura 7). Cerca de 97% dos entrevistados responderam que não foi necessária nenhuma modificação. Outros 3% responderam que já fora realizada uma alteração no imóvel em razão do ruído.

Figura 7 – Necessidade de alterações no imóvel para conter o ruído.



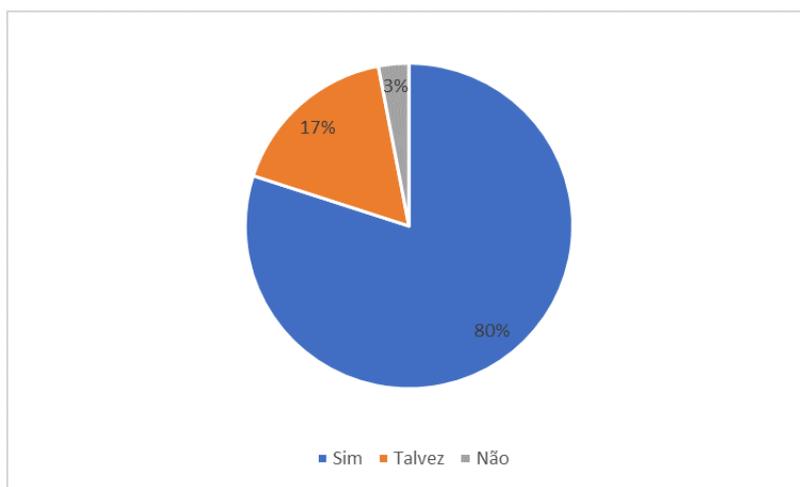
Fonte: Autoria própria, 2020.

Evento: XXV Jornada de Pesquisa

ODS: 11 - Cidades e comunidades sustentáveis

Por fim, a quarta pergunta solicitava ao entrevistado se o mesmo recomendaria morar ou trabalhar no local, considerando, para tal resposta, o peso do ruído gerado pelo cruzamento (Figura 8). Cerca de 80% dos entrevistados responderam que sim, outros 17% responderam que talvez, e apenas 3% responderam que não.

Figura 8 – Cerca de 80% dos entrevistados recomenda morar e trabalhar nas imediações do cruzamento, apesar do ruído.



Fonte: Autoria própria, 2020.

Portanto, a partir da análise de tais resultados, pode-se perceber que o ruído é incômodo principalmente aos comerciantes. Estes, para que consigam realizar suas atividades laborais, impedem a passagem da pressão sonora, ocasionada pelo cruzamento, com o fechamento de portas e janelas.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no exposto, visando melhorar os níveis de pressão sonora do cruzamento em estudo, há-se a necessidade de adaptação das vias e da implementação de meios que venham a contribuir para a redução do ruído, de modo a reduzir seu impacto negativo principalmente sobre os comerciantes.

Com a realização de tal estudo, pode-se verificar que o cruzamento, através do tráfego veicular, produz níveis de ruído acima do limiar de incomodidade, estando, desta forma, em desacordo com a NBR 10.151 (ABNT, 2019).

Sugere-se, com o objetivo de reduzir os níveis de pressão sonora no local, a alteração da circulação de veículos no cruzamento, com o objetivo de reduzir o tráfego. Em acordo com o estudo de Lima e Amorim (2006), orienta-se também o aumento da arborização no local, já que a vegetação atua como filtro de ruídos.

Por fim, como indicações de futuros estudos ao cruzamento, sugere-se a medição dos níveis de pressão sonora gerados no cruzamento aliada à contagem de veículos, além da realização de

Evento: XXV Jornada de Pesquisa

ODS: 11 - Cidades e comunidades sustentáveis

medições internas nos imóveis. Também se sugere a realização de estudos com a medição do nível de monóxido de carbono gerado no cruzamento, combinado ao ruído, e sua influência à saúde humana.

7. AGRADECIMENTOS

À Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ, pelo empréstimo do equipamento de medição de pressão sonora utilizado. À síndica do residencial Riverside, de Ijuí (RS), à qual possibilitou a aplicação do questionário aos moradores. Por fim, agradecimento especial a todos os entrevistados que dedicaram parte de seu tempo para a concretização da pesquisa.

8. REFERÊNCIAS

ANCONA, Carla et al. Health impact assessment of air pollution, noise, and lack of green in Rome. *Journal of Transport & Health*, v. 5, n. p. 42-43, jun. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.151: Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade. Rio de Janeiro: ABNT, 2019. 25p.

_____. NBR 10.152: Níveis de ruído para o conforto acústico. Rio de Janeiro: ABNT, 2019. 4p.

BISTAFA, Sylvio R. *Acústica aplicada ao controle do ruído*. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2011. 380p.

CHAUX-ÁLVAREZ, Laura María; ACEVEDO-BUITRAGO, Baudilio. Evaluación de ruido ambiental en alrededores a centros médicos de la localidad Barrios Unidos, Bogotá. *Revista Científica*, Bogotá, v. 2, n. 35, p. 234-246, mai.-ago., 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14483/23448350.13983>. Acesso em: 17 mai. 2020.

FAJERSZTAJN, Laís; VERAS, Mariana; SALDIVA, Paulo Hilário Nascimento. Como as cidades podem favorecer ou dificultar a promoção da saúde de seus moradores?. *Estudos Avançados*, São Paulo (SP), v. 30, n. 86, p. 7-27, jan.-abr. 2016.

FIORILLO, Celso Antonio Pacheco. *Curso de direito ambiental brasileiro*. 14. ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

IBGE. Censo Demográfico 2010 – Características Gerais da População: resultados da amostra. IBGE, 2012. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/23/27652?detalhes=true>. Acesso em: 27 mai. 2020.

LACERDA, Adriana; LEROUX, Tony; MORATA, Thais. Efeitos ototóxicos da exposição ao monóxido de carbono: uma revisão. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, Barueri (SP), v. 17, n. 3, p. 403-412, set.-dez. 2005.

LIMA, Valéria; AMORIM, Margarete Cristiane de Costa Trindade. A importância das áreas verdes para a qualidade ambiental das cidades. *Revista Formação*, v. 1, n. 13, p. 139-165, jan. 2006. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/view/835/849>. Acesso em: 15 jun. 2020.

Evento: XXV Jornada de Pesquisa

ODS: 11 - Cidades e comunidades sustentáveis

LOPEZ, Guillermo Angel Perez; SOUZA, Léa Cristina Lucas de. Comparison of mathematical methods and measurements of traffic noise indices in pedestrian routes. *Ambiente Construído*, Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 351-364, jan.-mar. 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212020000100379>. Acesso em: 25 mai. 2020.

ROCHA, Soraya de Carvalho. SANTOS, Renata Gomes dos. FROTA, Silvana. Perfil audiométrico e de emissões otoacústicas evocadas por produto de distorção em gestores de trânsito expostos a monóxido de carbono e ruído. *Revista CEFAC*, Campinas (SP), v. 15, n. 2, p. 287-296, mar.-abr. 2013.

STRIEDER, Jaciele Schirmer. Mapeamento e análise do ruído urbano: estudo de caso de Ijuí (RS). 2014. 82 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Departamento de Ciências Exatas e Engenharias, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2014. Disponível em: <http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/handle/123456789/2979>. Acesso em: 26 maio 2020.

Parecer CEUA: 640.285