

**Abordagem do impacto do ruído ambiental nas escolas públicas do município de João  
Monlevade - MG**

**Addressing the impact of environmental noise in public schools in the city of Minas  
Gerais**

**Enfoque del impacto del ruido ambiental en las escuelas públicas del municipio de João  
Monlevade – MG**

**Anna Carolina Lima de Castro**

Universidade do Estado de Minas Gerais, Brasil

E-mail: [annacarolinalimadecastro@gmail.com](mailto:annacarolinalimadecastro@gmail.com)

**Karen Dayana de Souza Andrade Fontes**

Universidade do Estado de Minas Gerais, Brasil

E-mail: [karen.anndrade@gmail.com](mailto:karen.anndrade@gmail.com)

**Telma Ellen Drumond Ferreira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0426-6645>

Universidade do Estado de Minas Gerais, Brasil

E-mail: [telmaellen@hotmail.com](mailto:telmaellen@hotmail.com)

**Hebert Medeiros Gontijo**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8504-0452>

Universidade Estadual de Minas Gerais, Brasil

E-mail: [hebert.gontijo@uemg.br](mailto:hebert.gontijo@uemg.br)

Recebido: 06/11/2018 | Revisado: 17/11/2018 | Aceito: 19/12/2018 | Publicado: 20/12/2018

**Resumo**

A poluição sonora, seguida da poluição da água e do ar, é a problemática ambiental que afeta um maior número de pessoas no planeta, o que leva à busca de medidas de atenuação sonora para evitar os efeitos negativos que podem vir a causar na saúde humana. A exposição ao ruído a níveis acima do recomendado pode causar alterações nas atividades escolares, como perda de concentração, insônia, estresse, dentre outras. Esses sintomas podem interferir na capacidade de realização de tarefas, comprometendo, assim, o rendimento escolar. Este estudo teve como objetivo avaliar as condições acústicas em salas de aula de duas escolas da cidade de João Monlevade, Minas Gerais, selecionadas de acordo com a localização geográfica, sendo ambas escolas da rede pública estadual de ensino. Além disso, a investigação mostra os

efeitos desses ruídos no dia a dia da comunidade escolar. Foram realizadas aferições acústicas no interior das salas de aula, a fim de determinar o nível de ruído a que os estudantes e professores estão expostos no seu cotidiano. Posteriormente, foi aplicado um questionário com o propósito de obter informações sobre o conhecimento do tema e sobre a saúde da comunidade escolar. Por fim, foi proferida uma palestra para os estudantes e professores das escolas, com o intuito de levar informações sobre poluição sonora e seus impactos na saúde humana e ambiental. Quanto aos resultados, a intensidade do nível de pressão sonora coletada nas escolas foi excessivamente acima do recomendável, com consequências perceptíveis para seus usuários.

**Palavras-chave:** Poluição sonora; Escolas; Efeitos Nocivos.

### **Abstract**

He noise pollution, followed by water and air pollution, is the environmental problem that affects a greater number of people on the planet, which leads to the search for measures of sound attenuation to avoid the negative effects that may cause in human health. Exposure to noise at levels above the recommended can cause changes in school activities, such as loss of concentration, insomnia, stress, among others. These symptoms may interfere with the ability to perform tasks, thus compromising the school performance. This study aimed to evaluate the acoustic conditions in classrooms of two schools in the city of João Monlevade, Minas Gerais, selected according to the geographic location, being both schools of the state public education network. In addition, the investigation shows the effects of these noises on the day to day of the school community. Acoustic measurements were made inside the classrooms in order to determine the level of noise to which students and teachers are exposed in their daily lives. Subsequently, a questionnaire was applied with the purpose of obtaining information on the knowledge of the theme and on the health of the school community. Finally, a lecture was given to students and teachers of schools, with the aim of bringing information about noise pollution and their impacts on human and environmental health. As for the results, the intensity of the sound pressure level collected in the schools was excessively above the recommended, with perceptible consequences for its users.

**Keywords:** Noise Pollution; Schools; Harmful effects.

### **Resumen**

La contaminación acústica, seguida de la contaminación del agua y del aire, es la problemática ambiental que afecta a un mayor número de personas en el planeta, lo que lleva

a la búsqueda de medidas de atenuación sonora para evitar los efectos negativos que pueden causar en la salud humana. La exposición al ruido a niveles por encima de lo recomendado puede causar cambios en las actividades escolares, como pérdida de concentración, insomnio, estrés, entre otras. Estos síntomas pueden interferir en la capacidad de realización de tareas, comprometiendo así el rendimiento escolar. Este estudio tuvo como objetivo evaluar las condiciones acústicas en aulas de dos escuelas de la ciudad de João Monlevade, Minas Gerais, seleccionadas de acuerdo con la ubicación geográfica, siendo ambas escuelas de la red pública estatal de enseñanza. Además, la investigación muestra los efectos de estos ruidos en el día a día de la comunidad escolar. Se realizaron audiciones acústicas en el interior de las aulas, a fin de determinar el nivel de ruido al que los estudiantes y profesores están expuestos en su cotidiano. Posteriormente, se aplicó un cuestionario con el propósito de obtener informaciones sobre el conocimiento del tema y sobre la salud de la comunidad escolar. Por último, se pronunció una conferencia para los estudiantes y profesores de las escuelas, con el fin de llevar informaciones sobre contaminación acústica y sus impactos en la salud humana y ambiental. En cuanto a los resultados, la intensidad del nivel de presión sonora recogida en las escuelas fue excesivamente por encima de lo recomendado, con consecuencias perceptibles para sus usuarios.

**Palabras clave:** Contaminación sonora; escuelas; Efectos nocivos.

## 1. Introdução

A poluição sonora é hoje, depois da poluição do ar e da água, o problema ambiental que afeta o maior número de pessoas (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2003). Essa é uma área de estudo relativamente escassa no Brasil, portanto, esta pesquisa teve como objetivo realizar um levantamento de dados sobre o assunto e investigar o grau de exposição à poluição sonora em duas escolas do município de João Monlevade, bem como suas consequências, para posteriormente realizar a publicação dos resultados e a conscientização.

É comprovado que a poluição sonora causa efeitos negativos no organismo humano. Hollander *et al.* (1999) investigaram quantitativamente, os efeitos da poluição ambiental sobre a vida da população alemã, dentre elas, o ruído ambiental. A lesividade da mortalidade e da morbidade foram tabuladas conforme as unidades DALY (*Disabilitiy Adjusted Life Years*), ou seja, Anos de Vida Perdidos Ajustados por Incapacidade, e as diversas origens da poluição sonora foram agrupadas, incluindo os seguintes efeitos: desconforto, distúrbio do sono, distúrbios cardíacos, internações e mortalidade. As unidades DALY medem simultaneamente o efeito da mortalidade e dos problemas de saúde que afetam a qualidade de

vida dos indivíduos. Um DALY quer dizer um ano de vida saudável perdida, e incorpora conceitos de morte prematura e os anos vivido com incapacidade (DEMOS, 2005). Os resultados revelaram que o ruído tem um importante papel no contexto da poluição ambiental, apresentando, em termos quantitativos, um impacto próximo daquele avaliado por acidentes de trânsito.

Em concordância, Paz *et al.* (2005) afirmam que o nível equivalente de ruído (Leq) de 65 dB (A) é considerado o limiar de conforto acústico para a medicina preventiva. A exposição contínua a valores acima desse limite pode causar distúrbios psicofisiológicos diversos, tais como: distúrbios no sono, diminuição da performance laboral, hipertensão e agravamento de doenças cardiovasculares. O ruído constante pode comprometer ou até mesmo impedir a comunicação oral, trazendo alguns malefícios físicos, emocionais e educacionais. Pesquisas relacionadas à interferência do barulho em um ambiente escolar demonstram que, em alguns casos, a desatenção e as notas baixas não são por falta de inteligência ou de dificuldades específicas de aprendizagem, mas podem estar ligadas à incapacidade que os alunos têm em aprender em locais ruidosos.

Reações psíquicas como a motivação e a disposição podem ser modificadas negativamente por causa do ruído. O nervosismo e a agressividade aumentam e a capacidade de aprendizagem e de concentração é sensivelmente afetada (SUTER, 2002).

Segundo Ferreira (2010), o conforto acústico tem sido estudado pelos engenheiros em teatros, igrejas, salas de concerto e em outros ambientes. Além disto, tem-se buscado a eliminação do ruído, procurando estar em consonância com os limites estabelecidos nas normas vigentes sobre os padrões acústicos de nível de pressão sonora permitido para determinados ambientes e horários. Tal eliminação do ruído enquadra-se na questão de saúde pública e o descumprimento dessas normas caracteriza-se como crime ambiental. Tudo isto enfatiza a importância dos conhecimentos de acústica e como ela é influenciadora da qualidade de vida.

A manifestação do dano e o desconforto aos níveis de pressão sonora dependem de determinados fatores, tais como o tempo de exposição ao ruído, as condições gerais de saúde e a idade. Combinando esses fatores, os estudos a respeito do ruído evidenciam que há influências nas condições e na qualidade de vida da população, comprovando que os indivíduos expostos à poluição sonora podem manifestar perda de atenção, estresse, tendência a doenças cardiovasculares, dentre outros. Essa poluição também traz prejuízo aos municípios onde faltam planejamento urbano, fiscalização competente e a devida sinalização indicativa de locais onde se exige silêncio ou índices reduzidos de poluição sonora.

O projeto desenvolvido teve a preocupação de avaliar e comparar as principais leis relativas ao tema poluição sonora com os dados levantados *in loco*. As normas em questão são a NBR 10.151 (Acústica-Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade-Procedimento) e a NBR 10.152 (Níveis de ruído para conforto acústico). Além disso, houve um levantamento de informações e conscientização na comunidade escolar sobre a importância do conforto acústico em um ambiente educativo. Para tanto, foram abordados os aspectos técnicos, socioambientais e da qualidade de vida.

A justificativa para a realização desta pesquisa possui como premissa os três critérios apresentados por Castro (2011): originalidade, importância e viabilidade. Em se tratando de originalidade, nunca foi realizado no município uma pesquisa sobre o grau de ruído nas escolas, por órgãos públicos ou iniciativa particular. No que se refere à importância, o tema poluição, em qualquer vertente, é pauta recorrente nos debates sobre sustentabilidade, no Brasil e no mundo. E o presente estudo se mostrou de execução viável por contar com o apoio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de João Monlevade, através da disponibilização do aparelho medidor de pressão sonora, e dos funcionários das respectivas escolas analisadas.

## **2. Metodologia**

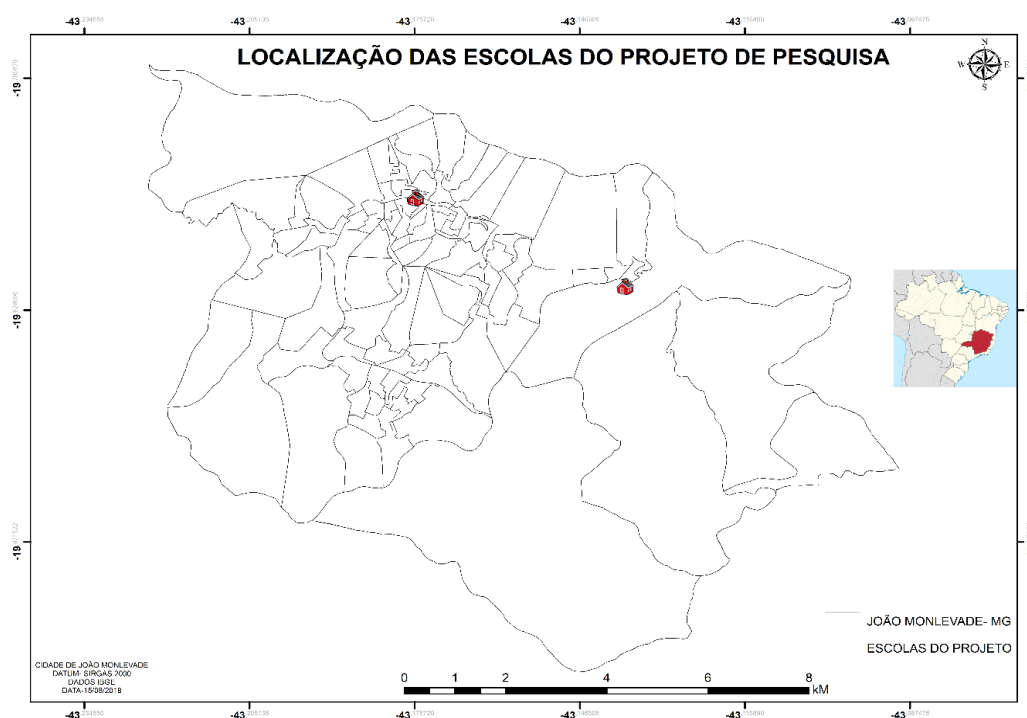
A metodologia desta pesquisa caracteriza-se como exploratória, descritiva e qualitativa, desenvolvida através de um estudo de caso realizado em duas escolas de Educação Básica do município de João Monlevade, Minas Gerais.

De acordo com Gil (2015), em função de sua própria conceituação, está implícita no estudo de caso a necessidade de um contato mais direto do pesquisador com a situação pesquisada (objeto). Chizzotti (2010, p. 102) complementa explicando que, no estudo de caso, os investigadores “[...] coletam e registram dados de um caso particular, ou de vários casos, a

fim de organizar um relatório ordenado e crítico de uma experiência, ou avalia-la analiticamente, objetivando tomar decisões a seu respeito ou propor uma ação transformadora”.

O critério de seleção baseou-se na localização das escolas, pois, cada uma possui sua particularidade em relação à sua posição no bairro, estrutura, quantidade de estudantes por classe e faixa etária dos mesmos. Uma dessas escolas está localizada no centro da cidade, no bairro Carneirinhos. A segunda escola está localizada em um bairro mais afastado do centro comercial, na Vila Tanque (Figura 1).

Figura 1 - Localização das escolas alvo do Estudo de Caso



Fonte: as autoras (2018).

A Figura 1 apresenta um mapa georreferenciado mostrando a área de localização das duas escolas do município, alvo do estudo de caso, sendo uma localizada no centro da cidade e a segunda localizada em um bairro residencial mais afastado da área comercial.

As aferições acústicas foram efetuadas de acordo com a NBR 10151 e NBR 10152 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Estas normas fixam o nível de ruído compatível com o conforto acústico em áreas habitadas e em ambientes diversos, respectivamente. As recomendações técnicas foram respeitadas, como distância mínima do

piso ou de quaisquer superfícies refletoras como paredes ou muros. Em parceria com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente de João Monlevade, o equipamento disponibilizado foi o medidor de pressão sonora INTRUTHERM DEC-416 (*IEC 61672 class 01*), calibrado de acordo com as recomendações do fabricante, o qual pode ser visualizado na Figura 2.

Figura 2 - Instrumento decibelímetro e calibrador



Fonte: as autoras (2018).

O estudo foi dividido em etapas, sendo que cada fase foi executada em conformidade com as escolas, buscando interferir o mínimo possível na dinâmica escolar. O primeiro passo para contabilizar o Nível de Pressão Sonora (NPS) foi a medição no interior das salas de aula no período letivo do turno matutino e vespertino. Para averiguar o ruído causado pelo tráfego de veículos, fluxo de pessoas e pelos usuários do comércio da vizinhança imediata, também foi medido o NPS no exterior das escolas. Todo o desenvolvimento do projeto foi registrado, mostrando as dimensões e a localização dos pontos de medição.

Na segunda fase, foi aplicado um questionário para os professores e os estudantes, elaborado de acordo com uma pesquisa realizada na cidade de Brasília que visou identificar o conhecimento e o estado de saúde dos profissionais de ensino quanto ao incômodo da



poluição sonora (ENIZ, 2004). Esse instrumento de pesquisa descritiva caracterizou-se por questões fechadas, relacionando o tempo de exposição ao ruído, a percepção e os problemas causados pelo mesmo.

As coletas foram realizadas no decorrer da investigação e, para sua análise, foi utilizado o programa de formulários do *Google Docs* (Figura 3), que sintetizou os dados em gráficos e figuras para melhor entendimento e visualização, seguido de uma comparação dos níveis coletados com as normas vigentes

Figura 3 - Formulário do *Google Docs*

← Aos alunos ☆ Todas as alterações foram salvas no Google Drive

PERGUNTAS RESPOSTAS 115

Você tem conhecimento sobre poluição sonora? \*

Sim, pouco conhecimento.

Não

Sim, muito conhecimento.

Em relação às condições de estudo, quais dos itens abaixo você considera prejudicial ao seu desempenho escolar? \*

Ritmo acelerado do professor

Ambiente intranquilo e estressante

Barulho

Quantidades de alunos na sala de aula

Opção 5

Em relação à sua saúde, quais dos sintomas a seguir você sente? \*

Cansaço mental

Falta de concentração

Fonte: as autoras (2018).

Quanto às medições, foram realizadas em diferentes dias da semana, intercaladas em horários distintos, antes, durante e depois do intervalo de merenda das escolas. Em todas as salas de aula, foi analisado o nível de pressão sonora, considerando os alunos no desenvolvimento habitual de suas atividades escolares, conforme ilustra a Figura 4.



Figura 4 – Medições na área externa à uma escola



Fonte: as autoras (2018).

Por fim, na última etapa foi realizada uma palestra (Figura 5) para os integrantes da comunidade escolar, a fim de conscientizar e informar sobre os aspectos que englobam a poluição sonora.

Figura 5 - Palestra sobre Poluição Sonora



Fonte: as autoras (2018).

### 3. Resultados e discussão

A pesquisa foi realizada em duas escolas distintas, em termo de localização e quantidade de alunos. A Escola Estadual Dr. Geraldo Parreiras (Escola A) possui turmas de ensino médio com 40 alunos, além de estar situada em uma área de pouco fluxo urbano, perto da zona hospitalar da cidade e com uma considerável vegetação adjacente ao Bairro Vila Tanque, caracterizada como um bairro residencial. Já a Escola Estadual Dona Jenny Faria (Escola B), segunda escola componente do estudo, está localizada em um bairro misto, no centro da cidade, Bairro Carneirinhos. No que tange à quantidade de alunos por sala, possui em torno de 25 estudantes.

Conforme o número de entrevistados, pode-se identificar que há uma carência de informações em relação ao tema poluição sonora. De acordo com o Gráfico 1, 80% dos alunos da Escola A consideraram que possuem pouco conhecimento sobre o assunto e 93,8 % dos discentes da Escola B afirmaram que não possuem nenhum conhecimento sobre o assunto abordado.

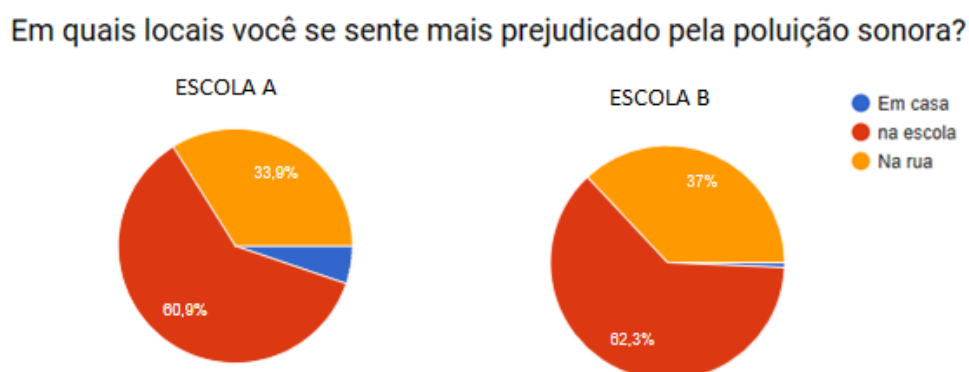
Gráfico 1



Fonte: as autoras (2018).

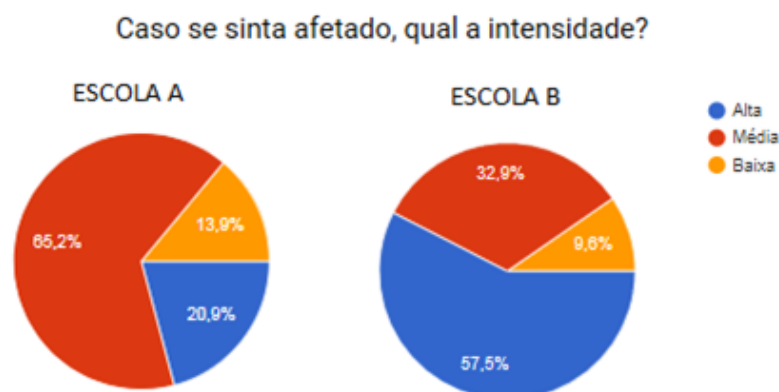
No que diz respeito ao local em que os indivíduos se sentem mais afetados pela poluição sonora, conforme os Gráficos 2 e 3, há uma concordância entre ambas as unidades. O ambiente escolar, seguido das ruas e avenidas, foram apontados como os principais locais de perturbação sonora. No que diz respeito à intensidade do dano, 65,2% dos alunos da Escola A consideram-se afetados em média intensidade; já em relação aos alunos da Escola B, 57,5% sentem-se altamente prejudicados.

Gráfico 2



Fonte: as autoras (2018).

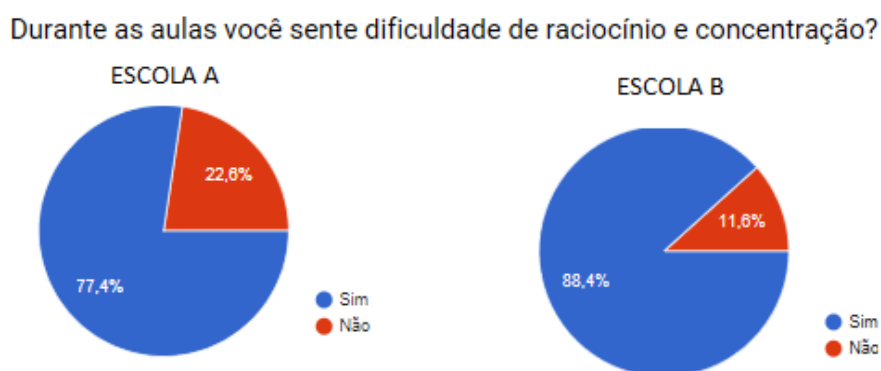
Gráfico 3



Fonte: as autoras (2018).

Outra questão abordada nos questionários foi em relação à saúde e o bem-estar dos entrevistados, que consideram o cansaço mental, a falta de concentração e o estresse como sintomas recorrentes. Acerca da dificuldade de raciocínio e concentração no desempenho escolar, o barulho foi apontado como o maior influenciador da queda do rendimento estudantil com um percentual de 79% de alunos afetados, seguido de ambiente intranquilo e estressante. Aproximadamente 70 a 80% dos alunos e professores sentem dificuldade em se concentrar e raciocinar, como mostra o Gráfico 4.

Gráfico 4



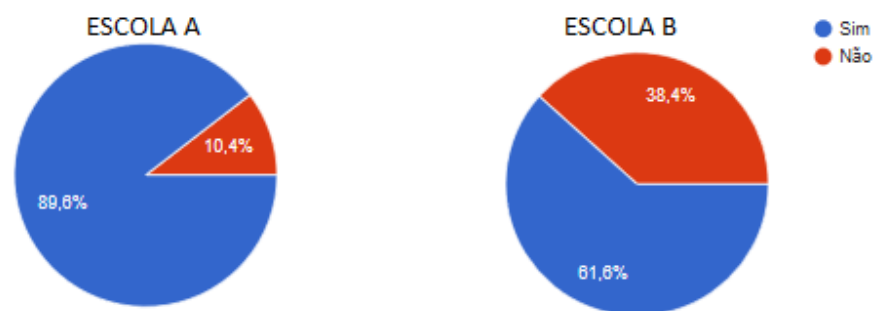
Fonte: as autoras (2018).

De um modo geral, 90% dos entrevistados determinaram que o barulho interfere negativamente na realização das atividades escolares. Porém, há uma diferença na última

questão abordada: foi perguntado se o barulho interno prejudica o ensino. Na Escola A, 89,6% consideraram que sim, que o barulho prejudica, enquanto na Escola B, os que consideram o barulho insalubre foram apenas 61,6%. Esses resultados podem ser verificados através do Gráfico 5.

Gráfico 5

Você considera que barulho dentro da sala de aula prejudica as suas atividades?



Fonte: As autoras (2018).

Por fim, como pode-se compreender por meio dos Quadros 1 e 2, os valores de NPS (Nível de pressão sonora) aferidos nas unidades. Na Escola A foi detectado uma intensidade de 90,6 decibéis no interior da sala de aula e, durante o intervalo, o volume aferido foi de 131,8 dB. De acordo com a NBR 10.152, o valor recomendável para salas de aula varia de 40 a 50 dB. Contudo, é visível que a maioria das salas de aulas encontram-se em níveis superiores ao da norma. Porém, o que chamou a atenção foi a divergência dos dados coletados entre as escolas. Era esperado uma maior intensidade de ruído na escola B, em comparação com a escola A, pelo fato da primeira estar localizada no centro comercial da cidade, local com alto índice de tráfego de pessoas e veículos, enquanto a escola A está situada em um bairro de área hospitalar e distante do fluxo de pessoas e veículos. Diante dessa discordância entre a hipótese e o resultado, concluiu-se que o agravo do ruído está no comportamento e na quantidade de estudantes em cada recinto, podendo descartar a intensidade poluidora externa como a principal causadora do excesso de barulho.

Quadro 1- Medição de NPS Escola Estadual Dr. Geraldo Parreiras (Escola A)

Salas de aula	NPS (dB)	Quantidade de alunos	Turno	Data
201	79,5	40	Matutino	07/08/2018
202	88,9	40	Matutino	07/08/2018
203	84,5	39	Matutino	07/08/2018
204	79,8	42	Matutino	07/08/2018
205	90,3	41	Matutino	07/08/2018
206	78,8	38	Matutino	07/08/2018
207	90,6	36	Matutino	07/08/2018
301	84,4	40	Matutino	07/08/2018
302	73,8	39	Matutino	07/08/2018
303	79,9	38	Matutino	07/08/2018
304	78,5	40	Matutino	07/08/2018
305	81,6	39	Matutino	07/08/2018
Biblioteca	67,8	6	Matutino	07/08/2018
Intervalo	107,3 a 131,8	478	Matutino	07/08/2018
Secretaria	73,3	4	Matutino	07/08/2018
Sala Vazia	66	0	Matutino	07/08/2018
Área externa	66,4 e 70,8	0	Matutino e Vespertino	07/08/2018

Fonte: As autoras (2018).

Quadro 2- Medição de NPS Escola Estadual Dona Jenny Faria (Escola B)

Salas de aula	NPS (dB)	Quantidade de alunos	Turno	Data
Sala 1	82,1	23	Vespertino	15/08/2018
Sala 2	74,8	13	Vespertino	15/08/2018
Sala 3	71,6	23	Vespertino	15/08/2018
Sala 4	70,6	17	Vespertino	15/08/2018
Diretoria	72,5	0	Vespertino	15/08/2018
Secretaria	73,1	2	Vespertino	15/08/2018
Sala Vazia	63,1	0	Vespertino	15/08/2018
Turma 201	82,5	24	Matutino	20/08/2018
202	71,4	16	Matutino	20/08/2018
203	78,1	28	Matutino	20/08/2018
301	87,4 à 93	26	Matutino	20/08/2018
302	77,4	20	Matutino	20/08/2018
101	84,2	26	Matutino	20/08/2018
102	76,1	22	Matutino	20/08/2018
Pátio intervalo	88	162	Matutino	20/08/2018

Fonte: as autoras (2018).

#### 4. Considerações Finais

O presente estudo teve como objetivo identificar e comparar duas escolas da cidade de João Monlevade onde os ruídos ultrapassam os níveis de pressão sonora permitido pelas normas regulamentadoras, por meio de medições e registros. Mediante os dados coletados, foi possível conscientizar a comunidade escolar sobre a importância das informações sobre o tema.

Em fundamentação à falta de conhecimento a respeito da poluição sonora, bem como dos efeitos negativos à saúde dos indivíduos expostos, a OMS (Organização Mundial da Saúde)



considera que os Níveis de Pressão Sonora acima de 60 dB podem causar incômodos e valores acima de 90 dB acarretam alterações na saúde como: insônia, dores de cabeça e até perda auditiva. Os resultados apontam que esta pesquisa trouxe dados relevantes à problemática em escolas, ressaltando que o problema requer medidas que visem à sua mitigação.

Quanto à infraestrutura das escolas, a maioria foi construída fora das normas que regem a acústica para esse tipo de edificação, portanto, é necessário realizar uma adequação na estrutura das escolas do Estado.

Também foi constatado que parte do ruído produzido é provenientes das conversas dos próprios alunos, e como agravante tem-se o ruído das salas adjacentes que acabam por somar-se à intensidade do volume, interferindo na concentração dos estudantes e dos professores. Essa perturbação pode ser evitada com a conscientização e a colaboração de todos.

Outro fator importante para mitigação da poluição sonora no entorno das escolas é o apoio da Prefeitura Municipal, por meio da fiscalização e da regulamentação de critérios quanto aos níveis de ruído proveniente do comércio local, uma vez que foi observado um grande número de lojas com locutores e equipamentos sonoros, adjacentes à Escola Estadual Dona Jenny Faria, localizada no centro da cidade.

A possibilidade de avaliação do nível de poluição sonora em escolas de outros segmentos da educação, a exemplo da Educação Infantil, deveria ser considerada como sugestão para estudos futuros.

## Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.151: Acústica-Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade- Procedimento.** Rio de Janeiro, 2000.

\_\_\_\_\_. **NBR 10.152: Níveis de ruído para conforto acústico.** Rio de Janeiro, 1987.

CASTRO, C. de M. **Como redigir e apresentar um trabalho científico.** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

CHIZZOTTI, Antônio. **Pesquisa em Ciências Sociais.** São Paulo: Cortez Editora, 2010.

DEMQS. Departamento de epidemiologia e métodos quantitativos em saúde. **Estudo de carga analisa ocorrência de doenças no Estado de Minas Gerais, 2005**. Disponível em <<http://www.ensp.fiocruz.br/portalemsp/departamentos/detalhes.noticias.php?matid=18276&i d=21>>. Acesso em 01 de novembro de 2018.

ENIZ, Alexandre de Oliveira. **Poluição Sonora em escolas do Distrito Federal**. Brasília, 2004. Dissertação (Mestrado) - Universidade Católica de Brasília, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Planejamento e Gestão Ambiental, 2004.

FERREIRA, L.A. **Acústica de ambientes e salas de aula**. Ji-Paraná.2010. Monografia Departamento de Física da Universidade Federal de Rondônia, Campus de Ji-Paraná, 45 f.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

HOLLANDER, AEM; MELSE, J.M; LEBRET, E. **An aggregate public health indicator to represent the impact of multiple environmental exposures**. *Epidemiology*, 1999.

PAZ, Elaine Carvalho da; FERREIRA, Andressa Maria Coelho; ZANNIN, Paulo Henrique Trombetta, Estudo comparativo da percepção do ruído urbano. **Revista de Saúde Pública** [enlinea] 2005, 39 (Junio-Sinmes).

SUTER, A. H. **Construction noise: exposure, effects, and the potential for remediation**. A review and analysis. *Aiha Journal*, 2002.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Résumé D'orientation des Directives de l'oms Relatives au Bruit dans L'environnemental** [documentos on line] 2003. Disponível em <<http://www.who.int/homepage/primers>>. Acesso em 31 de julho de 2018.