

## USO DE FONTE SONORA PARA PUBLICIDADE EM REGIÃO URBANA RESIDENCIAL

### USE OF SOUND SOURCE FOR ADVERTISING IN RESIDENTIAL URBAN REGION

Erika da Costa Poulis<sup>1</sup> - UFMA  
Silvete Coradi Guerini<sup>2</sup> - UFMA  
Maria Consuelo Alves Lima<sup>3</sup> - UFMA

#### RESUMO

Analisa-se a exposição sonora produzida por veículos de publicidades sobre a população de um bairro de São Luís (MA). Identificam-se as principais fontes sonoras utilizadas nas publicidades a partir de um questionário elaborado com base nos pressupostos da abordagem da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), aplicado a moradores do bairro; entrevista-se um dos condutores de veículos de publicidade; e realizam-se medições dos níveis sonoros em uma residência do bairro. Constataram-se equipamentos sonoros em uso como difusores de publicidades em vias públicas, de forma sistemática e sem mecanismo de controle quanto à intensidade do som e aos horários veiculados, causando desconfortos para os habitantes. Discute-se o papel da formação cidadã como possibilidade de o indivíduo se posicionar em debates públicos sobre o uso de instrumentos tecnológicos para intervir na decisão sobre a produção desses instrumentos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de física; Formação cidadã; Artefato tecnológico; Publicidade com som audível; Fonte sonora.

#### ABSTRACT

The sound exhibition produced by advertising vehicles about the population of a neighborhood in São Luís (MA) is analyzed. The main sound sources used in advertising are identified based on a questionnaire based on the assumptions of the Science, Technology and Society (CTS) approach and applied to neighborhood residents; one of the drivers of advertising vehicles is interviewed; and sound level measurements are made in a neighborhood residence. There was sound equipment in use as advertising diffusers on public roads, in a systematic way and without a control mechanism as to the intensity of the sound and the broadcast times, causing discomfort for the inhabitants. The role of citizen education is discussed as a possibility for the individual to take a position in public debates on the use of technological instruments to intervene in the decision on the production of these instruments.

**KEYWORDS:** Physics teaching; Citizen formation; Technological artifact; Audible sound advertising; Sound source.

DOI: 10.21920/recei72021720221234

<http://dx.doi.org/10.21920/recei72021720221234>

<sup>1</sup>Mestre em Ensino de Ciência e Matemática pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA). E-mail: [erika.santos25@hotmail.com](mailto:erika.santos25@hotmail.com) / ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1066-9093>.

<sup>2</sup>Doutora em Física pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Docente do Departamento de Física e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPECEM) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). E-mail: [silvete.guerini@ufma.br](mailto:silvete.guerini@ufma.br) / ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5143-9302>.

<sup>3</sup>Doutora em Física pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Docente do Departamento de Física e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPECEM) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). E-mail: [mca.lima@ufma.br](mailto:mca.lima@ufma.br) / ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2514-9069>.

## INTRODUÇÃO

Impactos do desenvolvimento econômico e de avanços tecnológico e industrial têm ocasionado desequilíbrios ambientais visíveis em recursos naturais como o solo, a água e o ar. Carson (2010) denunciou a degradação sofrida pela natureza em decorrência da produção em larga escala e do uso indiscriminado de inseticidas, pesticidas e a criação de novas substâncias químicas que têm desencadeando danos irreversíveis ao meio ambiente e a vida dos seres vivos. Para esta autora, o modo de vida acelerado e descontrolado do ser humano é refletido na natureza, causando uma quebra em seu equilíbrio.

Há, contudo, uma degradação ambiental muitas vezes invisível a olho nu e que, talvez por essa razão, é ignorada com frequência: a poluição sonora. Impactante de tal maneira, a poluição sonora vem atingindo o ser humano diretamente, causando desde pequenos incômodos até perda auditiva. Segundo Lacerda et al. (2005), os riscos ocasionados pela poluição sonora à saúde do indivíduo dependem de fatores como o tempo de exposição e a idade do indivíduo, e podem interferir na percepção auditiva modificando a fala e a aprendizagem, por meio da diminuição da capacidade de percepção e de concentração. Mas, em alguns casos, o prejuízo auditivo pode alterar o comportamento do homem na sociedade, fazendo com que ele apresente reações psíquicas, como a elevação do nível de nervosismo, irritabilidade, insônia. Além disso, pode afetar sua capacidade de comunicação. Bôas, Doca e Biscuola (2010) ressaltam que os frequentes ruídos sonoros, que geram desconforto e incômodos ao ser humano, são problemas comuns à todas as classes sociais.

Os ruídos são ocasionados, principalmente, por atividades humanas mecânicas, como vozes, movimentos, transportes motorizados e buzinas, afetando o ambiente natural e os próprios seres humanos. Nos grandes centros urbanos, é inevitável o contato com ruídos, avultando-se com o crescimento da população e o aumento do consumo de novas tecnologias, um problema que tem se propagado para áreas distantes dos centros urbanos, como pequenas vilas, bairros e áreas rurais. Diante da constatação de que a qualidade de vida tem sido comprometida, continuamente, pela poluição sonora, torna-se relevante discutir os efeitos dos variados tipos de ruído em áreas habitáveis.

Este estudo foi motivado por uma atividade de pesquisa proposta à primeira autora deste trabalho, na disciplina intitulada 'Abordagem em Ciência Tecnologia e Sociedade', ofertada em 2017 pelo Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade Federal do Maranhão - UFMA. Na atividade, abordamos a problemática da poluição sonora provocada pelo uso de fontes sonoras para publicidade, objetivando obter informações quanto à reação de uma população pesquisada frente aos ruídos que lhe são expostos. Buscou-se com isso conhecer os reflexos da poluição para os indivíduos e identificar as principais fontes sonoras que trafegam na região do estudo e os possíveis danos causados à população.

## FONTES SONORA NA PUBLICIDADE E A CTS

Os sons são vibrações produzidas por corpos (fontes), transmitidas através de um meio material, como o ar atmosférico. A natureza ondulatória do som permite sua propagação sem que haja a necessidade de transporte de matérias de um ponto ao outro. A percepção auditiva do ser humano resulta da inteiração entre a frequência do som e sua intensidade, e varia de pessoa para pessoa, tendo como um fator influente a idade de cada uma. Os chamados sons audíveis são aqueles de possível detecção pelo homem, com frequências entre 20Hz e 20KHz.

As ondas sonoras abaixo de 20 Hz são classificadas de infrassons, e as de frequências superiores à 20 KHz de ultrassons. A unidade utilizada para expressar o nível percebido de pressão sonora é o decibel (dB), uma grandeza que expressa a intensidade do som por uma função logarítmica (NUSSENZVEIG, 2002).

Os elementos fundamentais que compõem ambientes sonoros são a fonte sonora, o meio onde é propagado o som e o observador. Nesse cenário, existe um fenômeno presente no meio propagador que pode interferir no valor da frequência sonora ouvida pelo observador, o denominado efeito Doppler, um fenômeno que corresponde ao movimento de aproximação e/ou de afastamento entre a fonte e o observador. Constata-se que quando há movimento de aproximação entre a fonte e o observador, a frequência sonora é maior, produzindo um som mais agudo; quando há um afastamento entre a fonte e o observador, a sensação sonora do observador é de o som ter sido produzido com frequência menor, isto é, mais grave (NUSSENZVEIG, 2002). Em razão do foco desta pesquisa ser o de analisar o ruído gerado por veículos automotores (motos e carros) de publicidade adaptados com caixa de som que trafegam em áreas residenciais, e considerando que os veículos com fontes sonoras estão em constante movimento, o efeito Doppler torna-se relevante porque, em dadas situações, será um fator que produz variação na frequência do som detectado.

A despeito de fisicamente não haver distinção entre som e ruído, a apresentação dos conceitos atribuídos para ambos os termos evita qualquer equívoco em sua utilização. Em parte, as concepções atribuídas ao ruído são inversas às outorgadas ao som. De acordo com a lei do silêncio (Lei n.º 5.715 de 11 junho de 1993), no âmbito do estado do Maranhão, o art. 3º define:

I - Poluição sonora - toda emissão de som que, direta ou indiretamente, seja ofensiva ou nociva à saúde, à segurança e ao bem-estar da coletividade, ou transgrida as disposições fixadas nesta Lei;

IV - Ruído - qualquer som que cause ou tente causar perturbações à tranqüilidade pública ou produzir efeitos psicológicos e/ou fisiológicos negativos em seres humanos e animais (MARANHÃO, 1993, p. 1).

No âmbito da federação, visando o bem-estar da população e a preservação da saúde, foram elaboradas normas e leis destinadas a manter o equilíbrio do meio ambiente e o controle dos níveis sonoros. Nesse sentido, em 1990 foi criado o Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, organizado em duas resoluções. A resolução n° 01/90 trata “sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política” (BRASIL, 1990a, p. 288). Essa resolução abrange atividades diversas, entre as quais está a veiculação de propaganda eleitoral e atividades comerciais como as de publicidade, referentes a transportes.

A resolução n° 2/90 institui o Programa Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora-Silêncio, por considerar que o “som em excesso é uma séria ameaça à saúde, ao bem-estar público e à qualidade de vida” (BRASIL, 1990b, linha 5). Nesse contexto, os estados e municípios são responsáveis pelo desenvolvimento de programas educacionais que visam difundir as causas e os efeitos da poluição sonora, assim como pela fiscalização e elaboração de medidas para atenuação e controle de ruídos, objetivando a qualidade de vida da população. Buscando fomentar uma educação sobre o tema, o estado de Pernambuco lançou a revista ‘Poluição sonora: silêncio e o barulho’ (CARNEIRO, 2012).

As resoluções do CONAMA estão em conformidade com as Normas Técnicas Brasileiras, NBR 10.151/2020 e NBR 10.152/2020, estabelecidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. A NBR 10.151 dispõe sobre medição e avaliação de níveis de

pressão sonora em áreas habitadas, considerando o horário, o local e a natureza das atividades emissoras. Sendo que o nível permitido de ruído no exterior de zonas residenciais é de 50 dB no período diurno e 45 dB no período noturno (ABNT, 2020a).

Dispondo sobre níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações, a NBR 10.152 pontua os níveis recomendados para diferentes compartimentos de uma residência. No quadro 1 é mostrada a classificação dos ambientes e os respectivos níveis de pressão sonora em decibéis de acordo com a utilidade do ambiente.

**Quadro 1- Valores de níveis de pressão sonora para ambientes internos em áreas residenciais.**

Representação dos ambientes	Valores de referência		
	RLAeq(dB)	RLASmax(dB)	RLnc(dB)
Dormitório	35	40	30
Sala de estar	40	45	35

Legenda:  
 RLAeq - nível pressão sonora equivalente ponderada em A.  
 RLASmax - nível máximo de pressão sonora ponderado em A e ponderado em S (30 segundos).  
 RLnc - nível de pressão sonora em C.

Fonte: ABNT. NBR 10.152 (2020b), em quadro adaptado pelas autoras.

Para a avaliação do uso adequado do ambiente, faz-se necessário que os níveis de pressão sonora sejam iguais ou inferiores aos valores de referência (quadro 1). Nesse contexto, os níveis de ruído superiores aos apresentados na norma técnica são classificados como prejudiciais à saúde e ao sossego público (ABNT, 2020b).

Estudos realizados por diferentes pesquisadores (ZANNIN et al. 2002; LACERDA et al. 2005) revelam que o aumento exponencial no tráfego de veículos motorizados constitui um dos maiores contribuintes da poluição sonora, elevando os níveis de ruído em ruas residenciais, e, em alguns casos, com a mesma intensidade dos difundidos nas grandes avenidas. Os ruídos de tráfego como as freadas bruscas, buzinas, sons de motores, sirenes e músicas produzem impactos ambientais e incômodos à população. As publicidades que utilizam caixas amplificadoras de som acopladas a veículos para divulgação de produtos são incluídas na modalidade de ruído de tráfego, o que torna pertinente analisar o tráfego desses veículos e refletir sobre o impacto de seu uso para a sociedade.

Nas últimas décadas, o modelo de propaganda sonora vem se intensificando como resultado da produção em larga escala de aparelhos tecnológicos, como caixas de som amplificadoras, tida como um dos fatores determinantes para esse aumento. Diante dessa questão, faz-se necessário que os equipamentos tecnológicos, bem como os seus impactos, sejam difundidos na sociedade para que o sujeito, ao se deparar com esses objetos, saiba reconhecê-los e possa participar não somente dos resultados, como também do direcionamento do uso e da avaliação das consequências ocasionadas pelo desenvolvimento científico e tecnológico, considerando que:

A conscientização nos leva a assumir uma postura utópica frente ao mundo. Utópica entendida como dialetização dos atos de denunciar e de anunciar a estrutura humanizada. É um ato de conhecimento, pois ninguém denuncia

(com as devidas argumentações) uma estrutura sem penetrá-la (ANGOTTI; BASTOS; MION, 2001, p. 190).

Em relação ao tráfego de veículos motorizados voltados à venda e publicidade em vias residenciais, os malefícios para a saúde humana produzidos por essa atividade podem promover reflexões nos moradores, que são capazes de levantar questionamentos sobre o funcionamento desses objetos tecnológicos (caixa de som amplificada), assim como levar à compreensão dos reais motivos de sua inserção no ambiente dos envolvidos. A consciência das implicações e dos impactos do uso desordenado dessas tecnologias pode conceber uma ação, inclusive nos próprios comerciantes, que detêm uma certa autonomia para delimitar tanto o tráfego quanto os níveis de ruídos sonoros, sendo especialmente importantes como controladores dos ruídos na ausência de atuação do setor público.

Para fortalecer a população na decisão do uso adequado dos objetos tecnológicos, é fundamental que haja uma democratização dos processos decisórios da ciência e da tecnologia, formando uma cultura de participação social, visto que “a degradação socioambiental contemporânea não decorre apenas de um mau uso dos atuais produtos científico-tecnológicos, mas, acima de tudo, porque o direcionamento dado a esse desenvolvimento está alinhado a valores consumistas” (SANTOS; AULER, 2019, p. 487).

## MÉTODOS E INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Os dados, objeto de análise desta pesquisa, foram coletados no bairro da Vila Palmeira, localizada na cidade de São Luís, estado do Maranhão, região Nordeste do Brasil. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, atualmente, a cidade de São Luís tem a população estimada em 1.108.975 habitantes (BRASIL, 2020). Para realizar a coleta de dados, foram utilizados diferentes instrumentos: aplicação de questionário, entrevista semiestruturada e medição de ruído no ambiente urbano. A escolha desses instrumentos se deu pelo efeito de sua funcionalidade na aquisição de informações para a investigação, sendo utilizados para a coleta de dados, entre os meses de setembro e outubro de 2017, pela primeira autora deste trabalho.

Inicialmente, foi aplicado um questionário semiaberto com a população participante, que nos permitiu identificar as principais fontes de publicidade e conhecer a reação dos respondentes frente à convivência com ruídos sonoros diários. No segundo momento, foi realizada uma entrevista com perguntas semiestruturadas com um comerciante de Juçara. A entrevista é entendida por alguns pesquisadores (TRIVIÑOS, 1987; MINAYO et al., 2002) como uma técnica apropriada para a obtenção de informações referente a crenças, valores, visões, comportamentos, significados, bem como as razões da ação do sujeito em relação a um determinado tema.

Para conhecer o nível dos ruídos sonoros em ruas residenciais do bairro Vila Palmeira, foram realizadas medições da intensidade sonora com o auxílio de um sonômetro (medidor de nível sonoro), modelo DEC-420, com as configurações: escalas de medição de 35 a 130 dB; ponderação de frequência em A; visor digital; microfone eletrolítico condensado; tempo de resposta rápida e lenta; frequência de atuação de 31,5 Hz a 8 kHz; temperatura de operação de 0°C a 50 °C; umidade de operação de 10 a 90 % UR; e modo de operação medição pontual.

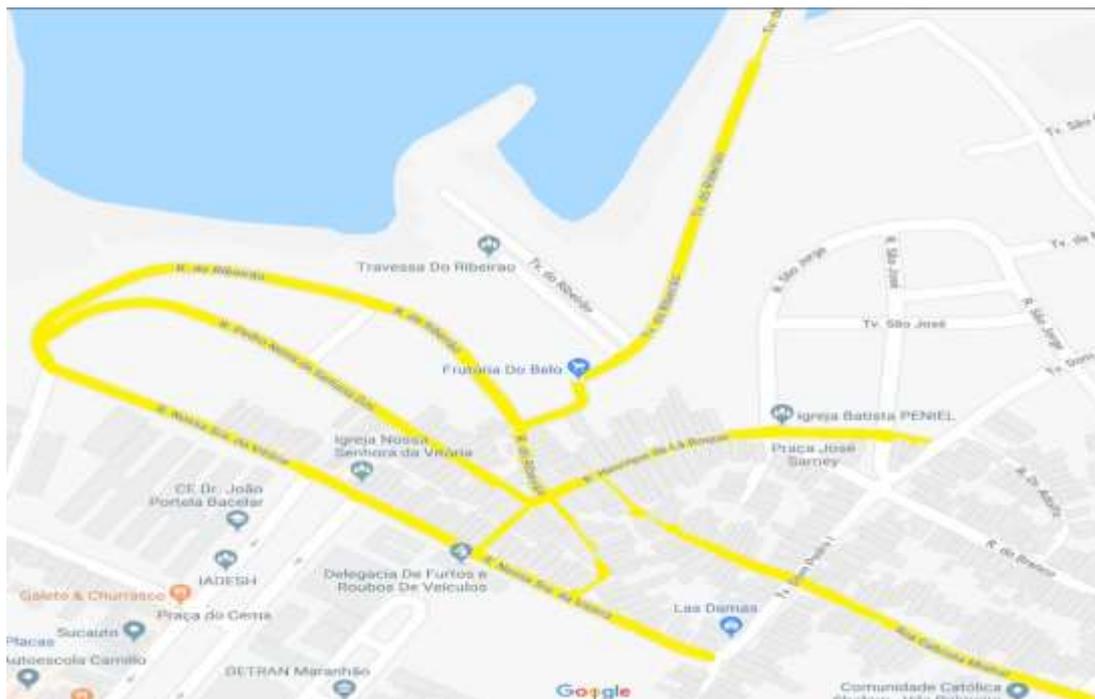
Visando obter uma amostra sonora significativa, os pontos de medição seguiram recomendações da NBR 10.152, que estabelece o tempo mínimo de 30 segundos para medição em cada ponto do ambiente interno. As posições dos pontos de medição são indicadas no item 7.3 da norma:

Os pontos de medição devem ser distribuídos de modo a possibilitar a representação do campo sonoro do ambiente em avaliação. As medições devem ser executadas em pelo menos três pontos de medição distribuídos pelo ambiente interno a ser avaliado, preferencialmente em alturas diferentes. Os pontos de medição devem se situar pelo menos a 1 m das paredes, teto, piso, mobiliários e de elementos com significativa transmissão sonora, como janelas, portas ou entradas de ar. A distância entre os pontos deve ser de pelo menos 0,7 metros (ABNT, 2020b, p. 5).

Os critérios de escolha dos participantes nesta pesquisa foram: residir no bairro Vila Palmeira há mais de dois anos; ter idade superior a 18 (dezoito) anos; e ter disponibilidade para participar da pesquisa. Os 12 (doze) residentes selecionados para a pesquisa apresentaram os critérios requeridos, e foram convidados a responder o questionário e colaborar com a investigação. Inicialmente, o convite foi realizado por conversa de forma presencial pela primeira autora deste trabalho e, posteriormente, os moradores foram contatados pelo aplicativo *WhatsApp* para marcar a data e o horário para participar da pesquisa. A aplicação do questionário e a entrevista realizada se deram em horários, dias e locais diferentes, à escolha dos participantes.

Os nomes dos respondentes ao questionário apresentados neste estudo são fictícios para preservar suas identidades. A figura 1 exibe a disposição das seis ruas, onde os respondentes residiam quando participaram da pesquisa: Tv. Ribeirão, R. do Ribeirão, R. Pedro Neiva de Santana Gov, R. Nossa Sra. da Vitória, R. Henrique de La Roque e Rua Gabriela Mistral.

Figura 1- Ruas residenciais dos sujeitos da pesquisa, destacadas na cor amarela



Fonte: Adaptado do Google Maps (2020).

No primeiro momento, como resultado da coleta de dados *in loco*, foi construída a relação dos equipamentos tecnológicos utilizados como fontes sonoras na divulgação de mercadorias e serviços. Em seguida, os valores observados durante o processo de medição foram

registrados para a análise do nível sonoro, considerando os valores admissíveis pela legislação. Os dados foram sintetizados em quadros e figuras apresentados a seguir.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Antes das medições dos níveis sonoros, as fontes de ruído nas ruas foram observadas e elencadas para a construção das características dos veículos motorizados e suas especificações. O processo de observação teve duração de 30 dias e foi desenvolvido nas ruas das residências dos participantes da pesquisa, mostradas na figura 1. Essas fontes foram elencadas com base nas observações das ruas e nas respostas ao questionário semiaberto aplicado. A partir disso, foi possível conhecer os veículos com maior circulação, os produtos comercializados, as empresas responsáveis, bem como o período e os horários de tráfego, mostrados no quadro 2.

**Quadro 2 - Caracterização das publicidades e dos veículos motorizados**

Veículo	Produto	Empresa	Frequência	Horário
Carro	Abacaxi	Turiaçu	Uma vez (Diariamente)	Das 8h30min às 9h
Moto	Juçara	Marcos	Uma vez (Diariamente)	Das 9h40min às 10h30min
Carro	Gás	Butano	Duas vezes (Semanalmente)	Às 12h
Carro	Creminosinho Original	Gela Distribuidora	Três vezes (Semanalmente)	Das 14h às 15h
Carro	Publicidades Diversas	Botequim do Jorginho	Duas vezes (Semanalmente)	Às 10h e às 16h

Fonte: As autoras (2018).

No quadro 2, destacam-se dois produtos, o abacaxi e a juçara, com frequência de divulgação maior que os demais, por veículos de publicidade que trafegam diariamente (de segunda a segunda) nas mesmas ruas e sempre no turno, o matutino. Os produtos ‘creminosinho’ e gás são oferecidos semanalmente, em dias alternados. Existem, ainda, alguns veículos de publicidade que trafegam exclusivamente aos fins de semana, como o veículo de eventos do ‘botequim do Jorginho’. O quadro 2 mostra a diversidade de produtos divulgados com fontes sonoras no bairro Vila Palmeira e a periodicidade com que se organizam, havendo alternância de publicidade dos produtos. A população é, pois, quase ininterruptamente bombardeada por ruídos sonoros de publicidades.

Nos procedimentos de medição dos níveis sonoros, para que fosse constatada a existência ou não da poluição sonora, tanto a trajetória da fonte quanto a localização do observador e da fonte sonora foram considerados. Da mesma forma, as condições ambientais adversas de vento, temperatura e umidade foram monitoradas no local de medição e consideradas na análise dos resultados. A NBR 10.152 avalia as precipitações pluviométricas ou trovoadas como fatores que interferem nos níveis sonoros. As medições obtidas em condições ambientais adversas foram descartadas e novas medições foram realizadas.

As medições dos níveis sonoros produzidos pelos veículos nas ruas foram realizadas no interior da residência de um dos participantes da pesquisa, localizada na Rua do Ribeirão (figura 1). A escolha do local das medições levou em consideração o consentimento do residente do imóvel. Dificuldades apresentadas por alguns moradores para a realização das medidas nos limitaram na realização de medições de ruídos sonoros em uma única residência.

Considerando a NBR 10.152, as medições foram realizadas em pelo menos três pontos diferentes da mesma residência, tais como sala, dormitórios 1 e 2, com portas e janelas abertas e em dias alternados. No processo de medição, foram considerados unicamente os veículos que trafegavam com periodicidade diária. Os produtos divulgados, os dias e o valor de cada medida são mostrados, no quadro 3, com os valores obtidos arredondados ao número inteiro mais próximo.

**Quadro 3 - Produtos divulgados e os dias de publicidades sonora com os respectivos valores de medição dos ruídos, em cômodos de uma residência na Rua do Ribeirão.**

Produto	Dia	Local e valor de medição em decibel (dB).		
		Sala de Estar	Dormitório 1	Dormitório 2
Carro do Abacaxi	03/11/2017	70	64	51
	07/11/2017	74	68	53
	11/11/2017	74	68	52
Moto da Juçara	07/11/2017	70	65	50
	09/11/2017	78	74	55
	16/11/2017	78	71	57

Fonte: As autoras (2018).

Os valores levantados com as medições na Rua do Ribeirão (quadro 3) foram comparados aos dados técnicos considerados admissíveis (quadro 1). Os dados das medições realizadas no dia 7 de novembro constataam valores que ultrapassam 43 dB acima do valor de referência (35 dB) na sala de estar; e até 38 dB acima do valor de referência (30 dB), admissível pela NBR 10.152, em um dos dormitórios.

Os dados apresentados no quadro 3 mostram que o nível de ruídos produzidos diariamente no bairro é acima do aceitável para a saúde dos indivíduos. Entende-se que os ruídos no bairro da Vila Palmeira vêm comprometendo o bem-estar da população, visto que os níveis superiores aos admissíveis pelas NBR são considerados inoportunos e irritantes, e podem ocasionar problemas de saúde tanto auditivos como psicológicos. Comprometer o descanso do indivíduo quando ele se encontra em sua residência é submetê-lo às condições de poluição sonora ambiental.

Em relação aos dados obtidos através da aplicação dos questionários, observa-se que, na ocasião da pesquisa, os 12 residentes respondentes tinham idades, predominantemente, na faixa de 25 a 40 anos, e o tempo de residência no endereço onde viviam era de mais de 10 anos para todos os participantes.

Os moradores entrevistados foram questionados sobre quais benefícios os veículos aqui analisados poderiam oferecer à população. Eles foram perguntados: “Os veículos automotores

com caixa de som acoplada que transitam em vias públicas trazem algum benefício para você?”. Soraya, que reside há quinze anos na 2ª Travessa do Ribeirão (figura 1), respondeu que “[...] às vezes traz alguns benefícios, como aviso de eventos sociais que traz benefícios à população” [sic]. Caio, morador da Rua do Ribeirão (figura 1), respondeu que não há “nenhum [benefício], apenas malefícios, irritabilidade constante, principalmente aos finais de semana, prejudica o laser caseiro” [sic].

Esses depoimentos apresentam opiniões diferentes: um acredita na incapacidade desses veículos ofertarem quaisquer benefícios à sociedade, enquanto a Soraya crê que há vantagens, ainda que poucas. A análise das respostas de todos os moradores respondentes sobre os possíveis benefícios que esse tipo de publicidade pode oferecer à população constatou que a maioria dos participantes (83%) alegou que esses veículos automotores não trazem benefícios. Nesse sentindo, é possível perceber que a população se sente incomodada pelos ruídos e dispensa a facilidade de ter certos produtos oferecidos na porta de suas residências. As manifestações dos respondentes evidenciaram que o sossego público, que é um direito do cidadão, vem se esvaindo mesmo quando este se encontra dentro de sua residência.

Buscando conhecer os conceitos atribuídos pelos moradores do bairro sobre a poluição sonora, perguntamos: “Você já ouviu falar em poluição sonora? Descreva o que você entende por esse assunto”. Na análise dos dados, observou-se que 52% dos participantes detêm certo conhecimento sobre a poluição sonora. Na concepção da moradora Lucilene, residente na R. Nossa Sra. da Vitória (figura 1), a poluição sonora é “[...] excesso de ruídos no ambiente”. A partir do conceito de poluição sonora apresentado anteriormente, a moradora mostra deter certo conhecimento sobre o assunto ao associar níveis exorbitantes de ruído ao problema em questão. Na oportunidade, a moradora Débora, da Rua Pedro Neiva de Santana (figura 1), respondeu que “[...] a poluição sonora é causadora de muitos tipos de doenças, porque as pessoas não têm respeito pelos direitos dos outros” [sic]. Percebe-se que a moradora tem consciência que alguns níveis de som são ofensivos à saúde e colocam em risco o conforto da coletividade. Embora não tenha identificado com precisão a lei (Lei n.º 5.715, de 1993), a moradora conhece um direito que lhe é conferido na legislação e que vem sendo desrespeitado.

Questionados a respeito do ruído como fator prejudicial à saúde, todos os participantes responderam afirmativamente à questão “Você acredita que a poluição sonora pode causar algum dano à saúde?”. E quando se solicitou a identificação dos danos causados, caso existissem, a quase totalidade dos respondentes citou dores de cabeça e a perda da audição (surdez) como sendo os principais. Mas, também, foram citados outros malefícios, como irritação, perda de sono, arritmia, estresse e perda do sossego. Estes foram apontados pelos moradores como possíveis efeitos da poluição sonora em ruas residenciais, o que mostra que os respondentes detêm conhecimento das consequências que o ruído sonoro pode causar à saúde humana.

A fim de conhecer o posicionamento dos moradores em relação às publicidades veiculadas em ruas residenciais, perguntamos: “Qual a sua opinião sobre os veículos automotores com caixa de som acoplada que transitam em sua rua?”. As respostas a essa pergunta nos permitiu identificar que todos os participantes consideram o tráfego desses veículos inoportuno e desnecessário. Renato, residente da Rua do Ribeirão (figura 1), relata que “Praticamente todos afrontam a lei do silêncio [...] emitem propagandas muito alta, não respeitam o direito comum, violam o sossego do trabalhador, idoso, estudante e de doentes em recuperação”. O relato do morador expressa indignação à essa modalidade de publicidade, por serem atividades que transgridam um direito do indivíduo em sociedade previsto em lei. Paulo, morador da Tv. Ribeirão (figura 1), considera este meio de publicidade “[...] uma falta de respeito com os outros. Deveriam fazer suas propagandas de maneira diferente”. Embora o morador não aponte outras

modalidades de publicidade, ele reconhece a possibilidade de desenvolver outras formas de divulgação para vendas de produtos sem causar danos ao bem-estar da população.

As respostas de todos os moradores respondentes da pesquisa revelam que a população está submetida à intensidade sonora acima do nível aceitável para o organismo humano. Conseqüentemente, do ponto de vista funcional do aparelho auditivo, a exposição à fortes pressões sonoras os deixam suscetíveis a lesões que podem levar à perda auditiva permanente. As reações subjetivas à poluição sonora relatadas neste estudo evidenciam que os moradores do bairro da Vila Palmeira se sentem de alguma forma incomodados e prejudicados pelos níveis exorbitantes de ruídos a que estão expostos. São conscientes dos efeitos danosos do ruído contra a saúde, atribuindo à poluição sonora a principal causa de um constante mal-estar.

Os níveis de ruído obtidos pelas medições, mostradas no quadro 3, reiteram que os incômodos expostos pelos moradores do bairro podem ter origem na poluição sonora do ambiente urbano produzida pelos veículos de publicidade. Os dados apresentados mostram um bairro residencial poluído acusticamente, que exemplifica o crescimento da poluição sonora em locais mais distantes dos grandes centros, em bairros residenciais pouco assistidos pelo poder público. Resultados similares foram apresentados em estudos anteriores, como os de Zannin et al. (2002) e Lacerda et al. (2005), desenvolvidos em locais e períodos diferentes, que mostram que a problemática não é recente e que ainda não recebeu a devida atenção do poder público.

A despeito do ruído sonoro, Rodrigues (2019) salienta que é preciso levar em consideração também seus efeitos no comportamento social, uma vez que o ruído em excesso pode modificar o modo de vida de uma comunidade. Entre os diversos efeitos, o autor cita desde simples mudanças em comportamentos diários, como uso de janelas abertas e constantes alternâncias no volume de TVs e rádios, até efeitos mais relevantes, como a mudança de residência. Nessa conjuntura, além das doenças citadas anteriormente, a exposição ao ruído pode produzir sérios agravantes em comportamentos e situações.

Visando conscientizar a população em relação aos efeitos prejudiciais ocasionados pelo excesso de ruído e fomentar uma redução dos altos níveis de ruídos, o Programa Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora-Silêncio propõe a inclusão da temática “poluição sonora” nos cursos secundários de ensino. O programa vem mostrando a diferentes comunidades como minimizar as perturbações causadas pelo excesso de ruído e motivando uma maior conservação da audição. Para mais, o programa incentiva a produção de tecnologias, como máquinas, motores e equipamentos sonoros de uso em veículos, construção civil e de utilidades domésticas com intensidade de ruído aceitáveis dentro das normas. As tecnologias atuais, se bem aplicadas, tornam possível a redução dos níveis de ruído (BRASIL, 1990b).

Na perspectiva de alfabetização em CTS, Santos e Mortimer (2000) reiteram que os efeitos da produção científica e tecnológica precisam ser analisados por diferentes ângulos e pelos atores sociais. Todo cidadão que faz parte de uma comunidade, como um ator social, necessita participar das tomadas de decisão sobre temas de importância social. Para estes autores, os cidadãos, quando alfabetizados científica e tecnologicamente, poderão participar mais efetivamente das tomadas de decisão referentes a problemas ambientais relacionados à qualidade de vida e a questões éticas. Isso por terem melhor compreensão da influência da ciência e da tecnologia no comportamento humano, podendo, assim, auxiliar na criação de valores em prol de um desenvolvimento tecnológico sustentável.

Na concepção de Santos e Auler (2019), é preciso construir um nível de participação social em CTS que vá além da simples avaliação dos impactos do produto final da ciência e da tecnologia. Desse modo, a participação social não deve ser limitada unicamente à decisões sobre o uso mais eficiente da ciência e da tecnologia, visto que isso “faz com que parcela significativa

da sociedade não consiga exercer uma plena cidadania, uma plena participação” (Ibidem, p. 493). Para uma participação mais efetiva da sociedade, os autores defendem um envolvimento no discurso das implicações e impactos da CTS, bem como na definição da agenda de pesquisa desse campo.

Procurando também ouvir os que praticam publicidades sonoras no bairro da Vila Palmeira, um vendedor de juçara, que não reside no bairro, aceitou ser entrevistado. Para ele, não há relação entre a prática de sua atividade e a poluição sonora. Quando questionado se a utilização da caixa de som ajudou no aumento do número de vendas, ele afirmou que “sim” e que o equipamento tecnológico possibilitou chamar atenção de um maior número de clientes.

Indagado se havia registro de reclamações em decorrência do nível sonoro, o vendedor prontamente afirmou que “não, porque a gente anda com o som de acordo com a rua. Nas ruas fechadas, a gente anda com o som mais baixo e nas ruas mais larga, mais aberta, a gente anda com o som mais alto” [sic]. A fala do vendedor mostra um certo nível de conhecimento prático sobre o fenômeno físico conhecido por “efeito Doppler”, outrora citado. Esse fenômeno ocorre quando há movimento relativo entre a fonte sonora e quem observa o som (ouvinte). Dependendo do movimento, a frequência que chega ao observador pode ser maior ou menor do que aquela produzida pela fonte sonora, devido à velocidade relativa entre a fonte e o observador. No entanto, sua fala aponta para uma total despreocupação com a poluição sonora e seus efeitos no ambiente e na vida dos indivíduos.

A figura 2 exibe um vendedor de juçara trafegando com a mercadoria e uma caixa de som (dispositivo tecnológico) acoplada ao veículo motorizado no bairro em estudo.

**Figura 2-** Imagem de veículo de publicidade com mercadoria à venda, circulando no bairro.



Fonte: As autoras (2018).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A participação dos moradores neste estudo, ao responderem o questionário, permitiu compreender que a poluição sonora ambiental responde por grande prejuízo na qualidade de vida da população da Vila Palmeira, e que pode ser causadora de reações psicossociais efetivas, como a irritabilidade, a insônia e o nervosíssimo. De acordo com Rodrigues (2019), o ruído também é um dos responsáveis por efeitos psicofisiológicos na saúde mental, no desempenho e no comportamento comunitário do indivíduo. Os moradores revelaram que sentem pelo menos um dos sintomas padrões dos efeitos de ruídos sonoros em seus organismos, uma problemática que mostra necessidade de a poluição sonora ser combatida em áreas residenciais. O combate à poluição exige um esforço conjunto, sendo importante a realização de ações constantes por parte de cada indivíduo, de grupos de pessoas, da comunidade e, em especial, dos órgãos públicos para dar visibilidade a esse fenômeno nocivo ao ser humano, que causa problemas impactantes de saúde pública.

O ruído sonoro, a despeito de ser um poluente invisível, deve receber a mesma atenção dada a outros poluentes que vêm causando o desequilíbrio ambiental. Os seus efeitos gradualmente vão agredindo os seres humanos, aparentemente de forma invisível, causando-lhes sérios danos e o desassossego de uma população como um todo. A poluição sonora não é simplesmente um problema de desconforto acústico, mas um dos principais problemas ambientais.

Evidenciaram-se nas manifestações dos moradores do bairro da Vila Palmeira o interesse em atuar em questões sociais e o desejo de que o problema da poluição sonora no bairro seja solucionado. Mas, constatou-se também a ausência de manifestações mais efetivas da sociedade no sentido de resolver o problema, quando comparado à situação de uma população que tem formação sobre seus direitos para reivindicar e decidir sobre o uso da ciência e das tecnologias. Identificar e avaliar as implicações causadas pelo tráfego de veículo de publicidade na sociedade e no meio ambiente é um bom começo, mas não limita os efeitos da poluição sonora e, por isso, faz-se necessário ir além. Os moradores precisam reivindicar o cumprimento das leis e de políticas públicas para a prevenção da poluição sonora em regiões residenciais. Nesse sentido, a formação educativa pela abordagem em CTS, desde a Educação Básica, contribuirá para promover uma compreensão crítica da influência da ciência e da tecnologia no cotidiano do indivíduo, incentivando iniciativas para modificar as ações da sociedade, transformando o sujeito passivo em ativo.

O desenvolvimento de programas de educação e conscientização da sociedade a respeito dos danos à saúde e ao meio ambiente produzidos pela poluição sonora pode se configurar como uma estratégia que trará importantes resultados para a redução dessa poluição. Isso contribuiria para minimizar a necessidade de ações voltadas à aplicação de punições para aqueles que desrespeitarem as normas.

Reiteramos a necessidade de instrumentos normativos do poder público municipal para as cidades, e a implantação de políticas públicas atuantes nas comunidades com o objetivo de evitar atividades que aumentem a poluição sonora em ambientes residenciais e assegurem o bem-estar da população. Isso pode ocorrer por intermédio de campanhas e programas educativos permanentes, cujo intuito seria o de minimizar a poluição sonora, considerando que ela aumenta a cada dia juntamente com as atividades intrínsecas ao chamado progresso industrial e tecnológico.

## REFERÊNCIAS

ANBT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.151**. Dispõe sobre Acústica - Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas— Aplicação de uso geral (versão corrigida). Rio de Janeiro, RJ. p. 1-25, 2020a.

ANBT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.152**. Dispõe sobre Acústica – Níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações. (versão corrigida). Rio de Janeiro, RJ. p. 1-22, 2020b.

ANGOTTI, J. A. P.; BASTOS, F. P.; MION, R. A. “Educação em Física: Discutindo Ciência, Tecnologia e Sociedade”. **Ciência & Educação**, v.7, n.2, p. 183-197. 2001.

BÔAS, N. V.; DOCA, R. H.; BISCUOLA, G. J. **Física: manual do professor**. São Paulo: Saraiva, v. 2. 2010.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução 001/90**, de 08 de março de 1990. Brasília, DF. 1990a. Dispõe sobre critérios e padrões de emissão de ruídos, das atividades industriais. Disponível em: [<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=98>]. Acesso em: 15 set. 2020.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução 002/90**, de 8 de março de 1990. Brasília, DF. 1990b. Dispõe sobre o Programa Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora–SILÊNCIO. Disponível em: [[http://portal.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/13\\_01\\_2011\\_16.48.49.7d3401253b9806fe01af16d3099446f6.pdf](http://portal.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/13_01_2011_16.48.49.7d3401253b9806fe01af16d3099446f6.pdf)]. Acesso em: 15 set. 2020.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades e Estados/ São Luís**. Disponível em: [<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ma/sao-luis.html>]. Acesso em: 4 nov. 2020.

CARNEIRO, A. S. S. **Poluição sonora: silêncio e o barulho**. Coordenação Centro de Apoio às Promotorias de Defesa do Meio Ambiente. 3. ed., rev., atual. e ampl. – Recife: Procuradoria Geral de Justiça, 2012. Disponível em: [<https://www.mppe.mp.br/mppe/attachments/article/1807/Cartilhapoluicaoosonoraweb.pdf>]. Acesso em: 12 out. 2020.

CARSON, R. **Primavera silenciosa**. Trad. Claudia Sant’Ana Martins. 1. ed. São Paulo: Gaia, 2010.

LACERDA, A. B. M et al. “Ambiente Urbano e Percepção da Poluição Sonora”. **Ambiente & Sociedade**. v. VIII, n.2, p. 1-13. 2005.

MARANHÃO. **Lei Estadual nº5.715, de 11 de junho de 1993**. Dispõe sobre padrões de emissão de ruídos e vibrações bem como outros condicionantes ambientais e dá outras providências. São Luís, MA. 1993. Disponível em: [[https://www.mpma.mp.br/arquivos/COCOM/arquivos/centros\\_de\\_apoio/cao\\_meio\\_ambiente/legislacao/legislacao\\_estadual/Noticia1227A973.pdf](https://www.mpma.mp.br/arquivos/COCOM/arquivos/centros_de_apoio/cao_meio_ambiente/legislacao/legislacao_estadual/Noticia1227A973.pdf)]. Acesso em: 15 set. 2020.

MINAYO, M. C. S et al. **Pesquisa Social: Teoria, método e criatividade**. 21. ed. In: MINAYO, M. C. S.; ASSIS, S. G.; SOUZA, E. R. (Org.). Petrópolis, Vozes, 2002.

NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de física básica 2: fluidos, oscilações e ondas, calor**. 4. ed. Rio de Janeiro: Editora Edgard Blücher, 2002.

RODRIGUES, M. A. P. **Acústica. GRM**. Belo Horizonte, MG. p. 1-146. 2019.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. “Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência - Tecnologia - Sociedade) no contexto da educação brasileira”. **Rev. Ensaio**, Belo Horizonte, v. 02, n.02, p.110-132, 2000.

SANTOS, R. A.; AULER, D. “Práticas educativas CTS: busca de uma participação social para além da avaliação de impactos da Ciência-Tecnologia na Sociedade”. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 25, n. 2, p. 485-503, 2019.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

ZANNIN, P.H.T et al. “Incômodo causado pelo ruído urbano à população de Curitiba”. **Rev. Saúde Pública**, Paraná, n. 36, p. 521-524, 2002.

**Submetido em:** setembro de 2020

**Aprovado em:** março de 2021