

PERCEPÇÃO DA POLUIÇÃO SONORA NO AMBIENTE ESCOLAR

ANA CILÉIA PINTO TEIXEIRA HENRIQUES¹ E ANDRÉA PEREIRA SILVEIRA²

¹ Faculdade Metropolitana da Grande Fortaleza - FAMETRO

² Universidade Estadual do Ceará, Faculdade de Educação de Itapipoca - UECE/FACEDI

<anacileiahenriques@gmail.com>, <andrea.silveira@uece.br>

DOI: 10.21439/conexoes.v11i4.1030

Resumo. A poluição sonora afeta hospitais, residências e escolas, causando danos na saúde física e mental dos envolvidos. Por isso, esta pesquisa teve como objetivo saber qual a percepção dos alunos e professores quanto à poluição sonora e seus efeitos no processo de ensino-aprendizagem. Foram utilizadas abordagens quantitativa e qualitativa pelo método de análise do conteúdo de Bardin, para avaliar os questionários aplicados a 11 professores e 148 alunos da escola Cenecista Pio XII, Itapipoca-Ceará. Professores e alunos percebem ruídos internos e externos e identificam suas causas - principalmente conversas paralelas e tráfego de veículos - de forma semelhante. No entanto, eles diferem em relação às fontes mais poluidoras; os professores se queixam do barulho interno, mas para os alunos este é consequência dos ruídos externos. Mudanças de atitude de alunos e professores, combinadas com um tratamento acústico interno e externo são essenciais para o bom desempenho dos processos cognitivos.

Palavras-chaves: ruído; percepção auditiva; decibéis; ambiente urbano.

Abstract. Noise pollution affects hospitals, schools and homes, causing damage to the physical and mental health of those involved. Therefore, this research aimed to know the perception of students and teachers regarding noise pollution and its effects on process of teaching and learning. Quantitative and qualitative approaches were used for the analysis method Bardin content, to measure the questionnaires applied to 11 teachers and 148 students of school Centro Cenecista Pio XII, Itapipoca-Ceará. Teachers and students realise internal and external noises and identify its causes-mostly parallel conversations and vehicular traffic-in a similar way. However, they differ in relation to more polluting sources, teachers complain of internal noise but, for students this is a result of external noise. Changes of attitude of students and teachers, combined with an internal and external acoustic treatment, are essential for good performance the cognitive processes.

Keywords: noise; hearing perception; decibels; urban environment.

1 INTRODUÇÃO

O homem é agente modificador do meio em que vive. Por vezes essas modificações trazem benefícios aos indivíduos, melhorando as condições de vida e aprimorando trabalhos que poderiam levar anos para serem executados. Em outras situações, as alterações que a “mão humana” gera no ambiente, podem trazer efeitos desastrosos, resultando em problemas ambientais de difícil reversão. Da forma como se apresentam hoje, os problemas ambientais fazem parte de uma crise de valores que é política, econômica, social e cultural (FLO- RIT, 2015).

Compondo o quadro dos problemas ambientais inerentes aos espaços urbanos surge a poluição sonora. Este tipo de poluição é de difícil detecção como fator estressante e degradante do bem estar e da qualidade de vida do cidadão, pois ela é considerada invisível por não deixar resíduos no meio ambiente (LACERDA et al., 2005; PAZ; FERREIRA; ZANNIN, 2005). Mas apesar da poluição sonora não esgotar o ambiente e não usar matéria-prima, ela deteriora o ser humano e seus efeitos auditivos e extra-auditivos, afetam negativamente as relações interpessoais (ZANNIN; DINIZ; BARBOSA, 2002). Por isso, a poluição sonora é considerada a terceira causa de poluição do planeta, atrás apenas da poluição do ar e da água (WHO, 2003; RIBAS; SCHMID; RONCONI, 2010).

São diversos os efeitos físicos e psicológicos da poluição sonora. Trabalhos que exigem uma atenção permanente aos detalhes ou a múltiplas fontes de informação, assim como aqueles que requerem uma grande capacidade de memorização, são prejudicados pela poluição sonora, afetando diretamente os processos cognitivos (ENIZ; GARAVELLI, 2006). Sendo a poluição sonora decorrente do desenvolvimento urbano, tem-se, pois o cenário no qual, crianças e jovens em formação escolar são os principais prejudicados em suas funções físicas e cognitivas (MAXWELL; EVANS, 2000). Além disso, o indivíduo que se expõe ao ruído e não relaciona os males causados por essa exposição, tende a se expor ainda mais, comprometendo progressivamente sua qualidade de vida (LIMA et al., 2014). Do ponto de vista psicoacústico ruído é uma sensação desagradável desencadeada pela recepção da energia acústica (DRE- OSSI; MOMENSOHN-SANTOS, 2005).

No contexto escolar, as pesquisas apontam que a poluição sonora afeta negativamente a qualidade de vida e o processo ensino-aprendizagem, tanto do ponto de vista dos alunos como dos professores. Os professores ficam sujeitos a uma carga de estresse adicional e ocorrem desordens físicas como as disfunções vocais

(JAROSZEWSKI; ZEIGELBOIM; LACERDA, 2007; GONÇALVES; SILVA; COUTINHO, 2009; RABELO et al.,), que podem levar a licenças constantes (LI- BARDI et al., 2006) e até mesmo a finalização precoce de suas carreiras (DREOSSI; MOMENSOHN- SANTOS, 2005). Os alunos, por outro lado, apresentam redução no desenvolvimento acadêmico (KNECHT et al., 2002; SEEP et al., 2002), o que pode provocar uma diminuição da autoestima e estimular o isolamento do indivíduo (BASTOS, 2003).

A poluição sonora afeta residências (ZANNIN; DINIZ; BARBOSA, 2002), hospitais (COSTA; LA- CERDA; MARQUES, 2013), universidades e escolas (LIMA et al., 2014); e por isso ela precisa fazer parte dos temas investigados amplamente pela comunidade científica. Em relação ao ambiente escolar é sabido que a aprendizagem não depende somente de técnicas pedagógicas, mas também de boas condições acústicas (JA- ROSZEWSKI; ZEIGELBOIM; LACERDA, 2007). No entanto, mesmo com as interferências negativas que um espaço acusticamente inadequado pode trazer ao processo de ensino-aprendizagem e à saúde dos envolvidos, o tema ainda é pouco discutido por profissionais que atuam na área.

Por isso, esta pesquisa de opinião teve como objetivo saber qual a percepção de professores e alunos quanto à poluição sonora e seus efeitos no ensino-aprendizagem. Em particular pretende-se responder aos seguintes questionamentos: i) Quais as principais fontes de ruídos externos e internos em uma escola da área urbana do município de Itapipoca, cidade do interior do estado do Ceará? ii) Alunos e professores percebem o ruído no ambiente escolar e o relacionam como fator de interferência na realização das atividades diárias? iii) Qual o nível de conhecimento apresentado pelos alunos e professores acerca dos conceitos e leis referentes a poluição sonora?

2 MATERIAL E MÉTODOS

A definição da escola (Centro Educacional Cenecista Pio XII) e da população para o estudo foi intencional. Esta escola foi selecionada por localiza-se em na área urbana do município de Itapipoca-Ceará, precisamente no cruzamento de duas vias, Rua João Cordeiro e Rua Dom Aureliano Matos, ambas caracterizadas por tráfego de veículos automotores, movimento de pessoas e carros de propaganda. Como critério de inclusão, foram considerados como integrante do estudo todos os alunos e professores lotados no turno vespertino em cinco (05) salas de aula sob influência direta das fontes de ruídos externas por serem localizadas próximas as vias de

tráfego, sendo três salas do ensino fundamental e duas do ensino médio. As salas possuem o mesmo padrão quanto ao tamanho (8 m de comprimento por 4 m de largura, distantes 2,5 m da via de tráfego), posição do quadro-negro e das carteiras, e presença de aberturas de ar e luz direcionados tanto para o exterior quanto para o interior da escola. Além disso, as salas têm 37 alunos (S1), 39 alunos (S2), 30 alunos (S3), 37 alunos (S4) e 35 alunos (S5).

A população envolvida na pesquisa foi composta por 148 alunos (83,15% dos alunos matriculados nas turmas analisadas) e 11 professores (84,6% dos docentes que atuam no ambiente selecionado para o estudo). Não era necessária a identificação pessoal mantendo-se assim o anonimato dos envolvidos na pesquisa. Todos os participantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, podendo desistir da participação da pesquisa em qualquer momento da sua execução e/ou divulgação, seguindo o recomendado pela resolução 196/96, do Comitê de Ética em Pesquisa (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2008).

Para saber qual a percepção de professores e alunos quanto à poluição sonora e seus efeitos no processo de ensino-aprendizagem, optamos pela utilização de questionários (adaptados de ENIZ, 2004), como instrumento para a coleta de dados. O questionário destinado aos alunos foi composto por 22 itens, sendo 20 objetivos, um de cunho pessoal e aberto (idade), e apenas um de caráter subjetivo, o qual procurava identificar o significado da poluição sonora para o aluno. O questionário aplicado aos professores constou de 20 itens, dos quais apenas uma era de caráter subjetivo e, a semelhança daquele aplicado aos alunos, procurava identificar o significado da poluição sonora para o professor. A aplicação do instrumento de coleta de dados foi executada de forma direta através de contato pessoal com os alunos e professores.

Como encaminhamento metodológico, adotamos uma abordagem quantitativa combinada com uma análise qualitativa (APPOLINÁRIO, 2006). Para a análise quantitativa foram contabilizadas as respostas dos itens objetivos e quantificadas as suas porcentagens. Na abordagem qualitativa, os dados foram categorizados de acordo com a análise de conteúdo de Bardin (ver CAMPOS, 2004) que objetiva analisar o conteúdo do discurso levantando as categorias fundamentais do mesmo, e evitando um excesso na criação dessas categorias.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Percepção dos alunos quanto às fontes de ruídos no ambiente escolar

Dos 148 alunos que participaram da pesquisa, 79 são do sexo feminino e 69 do sexo masculino, com idades entre 14 e 20 anos. Um total de 97 alunos (65%) assinalou que percebe o barulho interno - aquele ruído proveniente do interior das salas de aula, mas 57% não se incomoda (Tabela 1) e, quanto ao barulho externo - aquele proveniente de fontes fora da escola, mas percebido no interior das salas de aula, 75% percebe (Tabela 1), mas 43% não se incomoda. O problema de não se incomodar com as fontes de ruídos, sejam elas internas ou externas, é que o indivíduo se expõe ainda mais a estas fontes e isto pode comprometer gradativamente o desempenho das suas funções, seja no ambiente escolar (LIMA et al., 2014) ou no ambiente urbano (ZANNIN; DINIZ; BARBOSA, 2002; ZANNIN; SZEREMETTA, 2003).

As fontes de barulho externo foram mais facilmente percebidas pelos alunos, pois 57% assinalou que estas são as fontes que mais incomodam (Tabela 1). Segundo Oliveira, Mocelin e Ribas (2005), os ruídos intensos como aqueles produzidos naturalmente por fortes quedas d'água ou artificialmente pelo trânsito, são facilmente percebidos pelo homem e por isto o receptor pode rapidamente se resguardar, protegendo os ouvidos ou se afastando das fontes de emissão. Contudo, nas salas de aula aqui analisadas, percebemos que os alunos são expostos tanto a ruídos externos (aqueles mais facilmente percebidos pelo ouvido humano) quanto internos (aqueles menos percebidos pelos alunos). Esse fato é preocupante, pois foi comprovado que múltiplas fontes de exposição de ruídos podem afetar as funções físicas e cognitivas, especialmente de jovens em formação escolar (MAXWELL; EVANS, 2000; SEEP et al., 2002; DREOSSI; MOMENSOHN-SANTOS, 2005; ENIZ; GARAVELLI, 2006; JAROSZEWSKI; ZEIGELBOIM; LACERDA, 2007; LIMA et al., 2014).

As principais fontes de ruídos internos percebidas pelos alunos foram em ordem de citação: conversas paralelas (104), atos de rebeldia (98), uso de aparelhos eletrônicos (31) e ventilador (03). Registramos que “conversas paralelas” e “atos de rebeldia” foram marcadas mais de 97 vezes cada uma. Isto significa que parte dos 51 alunos que não se incomodam com o barulho marcaram tais itens como fontes de barulho no interior de suas salas de aula, demonstrando que são capazes de identificar as fontes produtoras de ruído interno.

As principais fontes de ruídos externos percebidas pelos alunos foram em ordem de citação: carros de propaganda (130), trânsito (95), conservas esparsas (16), chuva (02) e buzina (01).

PERCEPÇÃO DA POLUIÇÃO SONORA NO AMBIENTE ESCOLAR

Tabela 1: Percepção e queixa dos alunos quanto às fontes de ruído no ambiente escolar, Centro Educacional Cenecista Pio XII, Itapipoca-Ceará

	SIM	NAO
Percebe o barulho interno?	65%	35%
Percebe o barulho externo?	75%	25%
O barulho interno é o que mais lhe incomoda?	43%	57%
O barulho externo é o que mais lhe incomoda?	57%	43%
Sente dificuldade de realizar atividades escolares com o barulho?	77%	23%
Já estudou em salas dos outros pavilhões Pio XII?	78%	22%
Percebia a mesma frequência de barulho como na sua sala atual?	35%	65%
Percebe dificuldades de aprendizagem na sua sala atual que antes não percebia?	49%	51%
Caracteriza sua escola como um ambiente poluído sonoramente?	59%	41%
Conhece alguma lei que regula a quantidade de barulho permitido nas ruas e próximo à escola?	37%	63%

Aqui nós registramos que 77% dos alunos pesquisados sentem dificuldade de realizar atividades escolares diárias devido ao barulho (Tabela 1). Entre as atividades escolares prejudicadas destacam-se na visão dos alunos: leitura (87), resolução de exercícios (71), avaliações (71), compreensão da explanação das aulas (59) e apresentação de trabalhos (41).

Quando indagados se consideram seu ambiente escolar poluído sonoramente, 59% responderam que sim (Tabela 1). No entanto, apenas 32% classificaram o ambiente escolar como "barulhento"; 67% "normal" e 1% classificou como tranquilo. Isto evidencia que, apesar de caracterizar a escola como poluída sonoramente, consideram o ambiente normal, mesmo tendo demonstrado incômodo com o barulho interno e externo e relacionado dificuldades em realizar diversas atividades escolares. Isto indica que a emissão de ruídos em níveis moderados ainda não é entendida como fator agravante na aprendizagem, para grande parte dos alunos. Além disso, poluição sonora, não deixa traços visíveis de contaminação, e o indivíduo que não relaciona o mal imediato ao barulho tende a permanecer exposto ao mesmo (LACERDA et al., 2005; PAZ; FERREIRA; ZANNIN, 2005). E como não percebemos facilmente o ruído moderado, ele se torna um inimigo do nosso organismo (RIBAS; SCHMID; RONCONI, 2010; LIMA et al., 2014).

As principais ações apontadas pelos alunos para diminuir o barulho na sua escola foram, por ordem de citação: Diminuir o volume dos carros de propaganda próximo à escola (115); Haver mais respeito por parte das pessoas no trânsito (76); Haver mais respeito por parte das pessoas na escola (62); Mais disciplina dos alunos na sala (58); Diminuir o trânsito nas proximida-

des da escola (47) e Menos alunos por sala (23).

A grande maioria dos alunos (99%) apresenta certa clareza em relação ao conceito de poluição sonora e seus efeitos, mas muitos (63% - ver Tabela 1) desconhecem as leis que regulamentam a quantidade de barulho permitida em ambientes escolares. A variedade de enfoques das definições dadas pelos alunos em relação ao "que é poluição sonora?" permitiu o agrupamento em quatro categorias, explicitadas abaixo por meio de algumas falas selecionadas:

Quanto à fonte: "É o barulho de carros, motos, carros de propaganda, etc"; "São os barulhos provocados por carros, caminhões, pessoas conversando alto"; "São as conversas dentro da sala de aula".

Quanto aos danos e atividades prejudicadas: "É quanto não se tem um bom sono por causa do barulho"; "Barulhos que não fazem bem ao ouvido e à aprendizagem"; "É aquilo que tira a nossa concentração"; "É o que não deixa os alunos estudarem com tranquilidade".

Quanto aos ambientes prejudicados e as leis: "Carros e buzinas perto de hospitais, escolas, etc"; "É o desrespeito aos outros com barulho imprudente"; "São aqueles sons que perturbam acima de uma hora estabelecida pela lei"; "É a perturbação e o desacato ao silêncio nas ruas"; "É um ato de ignorância por parte de quem comete".

Respostas atípicas: "É um modo que as pessoas poluem, mas não vemos, só que nos afeta"; "É a sua mente poluída com o barulho".

Percepção dos professores quanto às fontes de ruídos no ambiente escolar

Dos 11 professores, seis são do sexo masculino e cinco feminino, com idades entre 25 e 48 anos e um período de exercício do magistério de 2 a 22 anos. Os

fatores prejudiciais ao desempenho das atividades docentes elencados pelos professores por ordem de citação foram: barulho (07), ritmo de trabalho acelerado (04), ambiente estressante (03) e fiscalização contínua do desempenho (01). O barulho é uma queixa frequentemente apresentada pelos professores como fator prejudicial das suas atividades em sala de aula (ENIZ; GARAVELLI, 2006).

Todos os professores perceberam o barulho tanto interno quanto externo, mas se incomodam mais com as fontes externas (Tabela 2). É comum os professores listarem o nível de ruído elevado em seu rol de reclamações (LUBMAN; SUTHERLAND, 1999) e não são raros os casos em que professores são obrigados a se afastar do exercício profissional ou até mesmo a diminuir sua carga de trabalho para recuperar a capacidade de fala (GONÇALVES; SILVA; COUTINHO, 2009).

As principais fontes de ruído interno percebidas pelos professores pesquisados foram: conversas paralelas (10), atos de rebeldia (5), uso de aparelhos eletrônicos (1) e jogos na quadra (1). Estes resultados foram semelhantes àqueles apresentados pelos alunos para este quesito.

Em relação às fontes de ruído externo os professores destacaram: carros de propaganda (10), trânsito (09), conversas esparsas (03), chuva (01) e som de festas (01). O artigo 201 do plano diretor de desenvolvimento urbano do município de Itapipoca proíbe propagandas com uso de alto-falantes em logradouros públicos, como ruas, praças, avenidas (GUIMARÃES; FILHO; SMITH, 2000). O predomínio dos itens carros de propaganda e trânsito como as principais fontes de barulho externo, percebidos tanto pelos professores quanto pelos alunos, demonstram o desrespeito às leis do sossego público, principalmente nas proximidades da escola.

Os professores consideram que a sua comunicação é prejudicada tanto pelo barulho interno quanto pelo barulho externo (Tabela 2). Apesar de 18% dos professores não perceberem dificuldades de concentração, todos afirmaram que elevam o tom de voz em função do barulho (Tabela 2). Além disso, se considerarmos que 64% dos professores pesquisados atuam na área a mais de oito anos, e em jornadas duplas ou triplas, podemos inferir que eles vem sendo constantemente expostos a poluição sonora. A Organização Mundial de Saúde, considera 55 dB o início do estresse auditivo, mas é comum encontrar níveis de 70 dB no meio urbano, onde se fala até 30dB mais alto, causando problemas como: dificuldade de concentração, perda da produtividade, fadiga, estresse, irritabilidade, insônia e surdez ambien-

tal (WHO, 2003; GONÇALVES; SILVA; COUTINHO, 2009).

As principais queixas apresentadas pelos professores em relação as suas condições de saúde foram: dor nas pernas (08), cansaço mental (06), irritação/estresse (06), dor de garganta (03), rouquidão (03), dor nas costas (03) e insônia (01). Estresse e problemas nas cordas vocais são efeitos frequentemente diagnosticados em professores devido ao grande esforço dos órgãos envolvidos no mecanismo da fala, tendo o excesso de barulho nas salas de aula como o principal motivo desses sintomas (ENIZ; GARAVELLI, 2006; LIBARDI et al., 2006; JAROSZEWSKI; ZEIGELBOIM; LACERDA, 2007).

Os professores aumentam constantemente o tom de voz e isto é chamado de "Efeito Lombard", ou seja, a tendência que o falante tem em manter uma constante relação entre o nível de sua fala e o ruído competitivo e, ocorre, por exemplo, quando o professor tem de superar os ruídos competitivos para ser entendido, sobrecarregando seu aparelho fonador e resultando em disfunções vocais (DREOSI; MOMENSOHN-SANTOS, 2005). Essa elevação do tom de voz associada a competição com o ruído externo e interno, compromete a inteligibilidade da fala dos professores (GONÇALVES; SILVA; COUTINHO, 2009). Além disso, não é raro observar professores irritados e com pouca paciência para com os estudantes, principalmente quando os alunos conversam aumentando o nível de ruído interno.

Ao contrário dos alunos (37%), um expressivo número de professores (73%) afirmou conhecer alguma lei que regula a quantidade de barulho permitida nas ruas e próximos às escolas. Os professores também demonstraram clareza de entendimento em relação ao conceito de poluição sonora e, a variedade de enfoques das definições permitiu o agrupamento em três categorias, semelhante ao registrado com os alunos, exceto pela ausência de respostas atípicas. As categorias estão explicitadas abaixo por meio de algumas falas selecionadas:

Quanto à fonte: "Efeito provocado pelo excesso de som"; "Barulho excessivo produzido por pessoas, carros, máquinas, acima do permitido";

Quanto aos danos e atividades prejudicadas: "Incomodo para a audição"; "Ruído e barulho que incomoda alunos e professores"; "Barulho que incomoda o ambiente e prejudica a saúde auditiva"; "Onda que compreende o raciocínio e possa perturbar a paz"; "Ruído que prejudica a comunicação";

Quanto aos ambientes prejudicados e as leis: "Excessiva quantidade de som em ambiente de pequena dimensão"; "Ultrapassa os limites dos outros a respeito

PERCEPÇÃO DA POLUIÇÃO SONORA NO AMBIENTE ESCOLAR

Tabela 2: Percepção e queixa dos professores quanto às fontes de ruído no ambiente escolar, Centro Educacional Cenecista Pio XII, Itapipoca-Ceará.

	SIM	NAO
Percebe o barulho interno?	65%	35%
Percebe o barulho externo?	75%	25%
O barulho interno é o que mais lhe incomoda?	43%	57%
O barulho externo é o que mais lhe incomoda?	57%	43%
Sente dificuldade de realizar atividades escolares com o barulho?	77%	23%
Já estudou em salas dos outros pavilhões Pio XII?	78%	22%
Percebia a mesma frequência de barulho como na sua sala atual?	35%	65%
Percebe dificuldades de aprendizagem na sua sala atual que antes não percebia?	49%	51%
Caracteriza sua escola como um ambiente poluído sonoramente?	59%	41%
Conhece alguma lei que regula a quantidade de barulho permitido nas ruas e próximo à escola?	37%	63%

do barulho".

Os alunos e professores do Centro Educacional Cenecista Pio XII, demonstraram conhecimentos similares em relação ao que é poluição sonora, demonstraram também percepções e queixas semelhantes, mas diferiram em relação às fontes mais poluidoras. Alunos e professores são incomodados pelo barulho externo proveniente de carros de propaganda e do trânsito de veículos e, sentem dificuldade de realizar atividades cognitivas como leitura e resolução de exercícios. No entanto, os professores se queixam do barulho interno, produzido pelos próprios alunos, como o fator de maior interferência na concentração e aprendizagem. Mas, para os alunos, o barulho externo é o que mais atrapalha na concentração.

Esses resultados sugerem que a "indisciplina dos alunos" representada pelas conversas barulhentas e atos de rebeldia em geral (gritos, brigas, arrastar de cadeiras) podem ser consequência da poluição sonora externa. Para Dreossi e Momensohn-Santos (2005), são frequentes as situações em que o professor percebe falta de atenção dos alunos e relaciona ao mau comportamento, sem perceber que o ambiente físico e a poluição sonora advinda de fontes externas, podem ser uma das causas desta falta de atenção e isto sim pode acarretar prejuízos na aprendizagem. Para estes autores é preciso atenção quando os ruídos ocorrem concomitantemente às situações de aprendizagem, pois nestas ocasiões toda a energia do sujeito deveria estar voltada para seus estudos, em ações voltadas para ouvir, reter e aprender apesar do ruído.

Os professores percebiam mais facilmente a poluição sonora e relacionam o nível de ruído elevado em seu rol de reclamações, mas os estudantes, por outro lado,

percebem menos e quando percebem não relacionam diretamente as condições acústicas às dificuldades de concentração e aprendizagem (LUBMAN; SUTHERLAND, 1999). Além disso, é comum os professores relatarem que as principais fontes de ruído são geradas pelo aluno dentro de sala (RABELO et al.,). Isso também ocorreu na escola Centro Educacional Cenecista Pio XII, pois 100% dos professores perceberam tanto o barulho interno quanto externo, em comparação com os 65% e 75% dos alunos que perceberam o barulho interno e externo, respectivamente. Contudo, salas de aula com estimulações auditivas em excesso interferem na inteligibilidade da fala, promovem a distração e acarretam em prejuízos significativos para a aprendizagem e qualidade de vida de alunos e professores (KNECHT et al., 2002; SEEP et al., 2002; BASTOS, 2003). Em síntese, todos são prejudicados pela poluição sonora no ambiente escolar.

Comparação entre a legislação federal e municipal

A proteção ao Meio Ambiente é competência comum à União, aos Estados e aos municípios, cabendo a esses, estabelecer seus próprios padrões de acordo com suas particularidades. Assim, a competência suplementar dos municípios deve ser exercida dentro dos limites estabelecidos pela legislação e, se necessário, poderá ser ainda mais restritiva, nunca mais concessiva (MENEM, 2004).

Confrontamos a legislação federal (Resolução CONAMA 01/90) que constitui norma geral de controle da poluição sonora, devendo ser respeitada pelos demais entes federativos, com a "legislação municipal de Itapipoca", que não constitui propriamente uma legislação ambiental, mas apenas 11 artigos contidos no plano di-

retor de desenvolvimento urbano do município de Itapipoca - código de obras, edificações e posturas (GUIMARÃES; FILHO; SMITH, 2000), único documento que legisla sobre o controle da poluição sonora do município.

Os dois documentos discordam em vários pontos. A Resolução Conama 01/90 estabelece os níveis permitidos de emissão de ruídos em concordância com a NBR 10.152 (ABNT, 1987) que dispõe sobre o ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade e estabelece que o nível sonoro dentro da sala de aula desocupada deve estar entre 40 e 50 dB, sendo que o valor inferior representa o nível de conforto, enquanto o superior, desconforto. O Código de Obras municipal de Itapipoca, não estabelece limites sonoros diferenciados por zonas como rege a lei federal e os únicos níveis estabelecidos, (Art.199.II), são de 70 dB durante o dia e 60 dB durante a noite, os quais estão acima do limite estabelecido pela Organização Mundial de Saúde para o conforto auditivo que é de 65 dB, representa o limiar ao dano à saúde e é recomendado pela medicina preventiva.

O Art.201 do código de obras, edificações e posturas (GUIMARÃES; FILHO; SMITH, 2000) refere-se à proibição de anúncios, e propagandas com o uso de carros de som (autofalantes) em logradouro público, mas como analisado nos questionários, esta é uma das fontes mais presentes e perturbadoras, indicadas pelos alunos e professores. Além disso, este documento municipal é pouco restritivo e não institui nenhum valor de multa ou pena aos indivíduos infratores.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O controle da poluição sonora requer soluções técnicas, educativas e legais (JAROSZEWSKI; ZEIGELBOIM; LACERDA, 2007). Mas no Brasil, a acústica das salas de aula ainda é considerada sem importância diante de tantas outras precariedades na área de educação (GONÇALVES; SILVA; COUTINHO, 2009). Contudo, é preciso divulgar que a poluição sonora apesar de invisível é um crime ambiental (BASTOS, 2013), que os ruídos em sala de aula em geral encontram-se acima dos valores recomendados pela Organização Mundial da Saúde (WHO, 2003), que não existe planejamento arquitetônico e acústico, para a implantação da maioria das escolas brasileiras (DREOSSI; MOMENSOHN-SANTOS, 2005) e que um ambiente acusticamente inadequado diminui a qualidade de vida e afeta negativamente o ensino-aprendizagem dos atores envolvidos no processo educacional (LIMA et al., 2014).

Por todos estes motivos, bem como pelas diferentes

percepções e queixas aqui relatadas por alunos e professores da educação básica, consideramos que mudanças de atitude quanto ao comportamento dos alunos em sala de aula, combinadas com um tratamento acústico interno e externo nas instituições de ensino, são essenciais para um ambiente acusticamente adequado e bom desempenho dos processos cognitivos.

Os resultados desta investigação foram apresentados e discutidos com o público diretamente envolvido na pesquisa, alunos e professores do Centro Educacional Cenecista Pio XII. Durante as discussões foi possível confrontar a percepção dos alunos com a dos professores e ambos puderam discutir conceitos, leis e refletir sobre a qualidade do ambiente sonoro interno e externo ao ambiente escolar, bem como refletir sobre o seu papel como agente modificador deste ambiente.

REFERÊNCIAS

- ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.152. (NB - 95). Níveis de ruído para conforto acústico. Rio de Janeiro, 1987.
- APPOLINÁRIO, F. *Metodologia da ciência: filosofia e prática da pesquisa*. : Thomson, 2006.
- BASTOS, A. M. Poluição sonora em macapá: problema cultural ou crime ambiental? *Planeta Amazônia: Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas*, v. 5, n. 1, p. 179–189, 2003. Acesso em 19 de outubro de 2010. Disponível em: <<https://periodicos.unifap.br/index.php/planeta/article/view/1454>>.
- CAMPOS, C. J. G. Método de análise de conteúdo: ferramenta para a análise de dados qualitativos no campo da saúde. *Revista brasileira de enfermagem*, Associação Brasileira de Enfermagem, Brasília, v. 57, n. 5, p. 611–610, 2004. Acesso em 10 de outubro de 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/reben/v57n5/a19v57n5.pdf>>.
- CONAMA. *CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução 001, de 08 de março de 1990. Diário Oficial da União, de 02 de Abril de 1990, Seção I, Pág. 6.408*. 1990.
- COSTA, G. de L.; LACERDA, A. B. M. de; MARQUES, J. Ruído no contexto hospitalar: impacto na saúde dos profissionais de enfermagem. *SciELO Brasil*, p. 642–652, 2013. Acesso em: 19 de outubro de 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rcefac/2013nahead/163-11.pdf>>.

- DREOSSI, R. C. F.; MOMENSOHN-SANTOS, T. O ruído e sua interferência sobre estudantes em uma sala de aula: revisão de literatura. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, SciELO Brasil, v. 17, n. 2, p. 251–258, 2005. Acesso em: 10 de janeiro 2016. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pfono/v17n2/v17n2a13.pdf>>.
- ENIZ, A. O. *Poluição sonora em escolas do Distrito Federal*. Dissertação (Mestrado em Planejamento e Gestão Ambiental) — Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2004.
- ENIZ, A. O.; GARAVELLI, S. L. A contaminação acústica de ambientes escolares devido aos ruídos urbanos no distrito federal, brasil. *Holos Environment*, v. 6, n. 2, p. 137–150, 2006. Acesso em: 19 de outubro de 2015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/279509241_A_CONTAMINACAO_ACUSTICA_DE_AMBIENTES_ESCOLARES_DEVIDO_AOS_RUIDOS_URBANOS_NO_DISTRITO_FEDERAL_BRASIL>.
- FLORIT, L. F. A modernidade insustentável. As críticas do ambientalismo à sociedade contemporânea, de hector ricardo leis. ambiente e sociedade. *Ambiente & Sociedade*, Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade, v. 18, n. 2, 2015. Acesso em: 10 de janeiro de 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/asoc/v18n2/pt_1414-753X-asoc-18-02-00157.pdf>.
- GONÇALVES, V. d. S. B.; SILVA, L. B. da; COUTINHO, A. S. Ruído como agente comprometedor da inteligibilidade de fala dos professores. *Production*, Associação Brasileira de Engenharia de Produção, v. 19, n. 3, p. 466–476, 2009. Acesso em: 19 de outubro de 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/prod/v19n3/05.pdf>>.
- GUIMARÃES, A. L. de L.; FILHO, J. C.; SMITH, R. Plano diretor de desenvolvimento urbano de itapipoca - código de obras, edificações e posturas do município. 2000. Acesso em: 22 de outubro de 2015. Disponível em: <http://conteudo.ceara.gov.br/content/aplicacao/SDLR-PDDU/_includes/PDFs/itapipoca_5-CodigodeObrasePosturas.pdf>.
- JAROSZEWSKI, G. C.; ZEIGELBOIM, B. S.; LACERDA, A. Ruído escolar e sua implicação na atividade de ditado. *Revista CEFAC*, Instituto Cefac, v. 9, n. 1, 2007.
- KNECHT, H. A.; NELSON, P. B.; WHITELAW, G. M.; FETH, L. L. Background noise levels and reverberation times in unoccupied classrooms: Predictions and measurements. *The American Journal of Audiology*, ASHA, v. 11, n. 2, p. 65–71, 2002.
- LACERDA, A. B. M. D.; MAGNI, C.; MORATA, T. C.; MARQUES, J. M.; ZANNIN, P. H. T. Ambiente urbano e percepção da poluição sonora. *Ambient & Sociedade*, SciELO Brasil, São Paulo, v. 8, n. 2, 2005.
- LIBARDI, A.; CLÁUDIA, G. d. O.; VIEIRA, T. P.; SILVERIO, K. C.; ROSSI, D.; PENTEADO, R. Z. O ruído em sala de aula e a percepção dos professores de uma escola de ensino fundamental de piracicaba. *Distúrbios da Comunicação. ISSN 2176-2724*, v. 18, n. 2, 2006. Acesso em: 19 de outubro de 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1414-753X2005000200005&script=sci_abstract&tlng=pt>.
- LIMA, D. de O.; SOUZA, J. C. de; MORETTI, R. L.; MELLO, G. J.; CARVALHO, E. T. de. Ensino de ciências e sensibilização quanto à poluição sonora na escola. *Revista de Ciências Exatas e Tecnologia*, v. 9, n. 9, 2014.
- LUBMAN, D.; SUTHERLAND, L. C. Good classroom acoustics are a good investment for america. *The Journal of the Acoustical Society of America*, ASA, v. 106, n. 4, p. 2283–2283, 1999.
- MAXWELL, L. E.; EVANS, G. W. The effects of noise on pre-school children's pre-reading skills. *Journal of environmental Psychology*, Elsevier, v. 20, n. 1, p. 91–97, 2000.
- MENHEM, R. T. F. Som e ruído: a poluição sonora nas cidades. In: COUTINHO, R.; ROCCO, R. (Ed.). *O direito ambiental das cidades*. São Paulo: DP&A, 2004. p. 221–241.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Manual operacional para comitês de ética em pesquisa*. 2008.
- OLIVEIRA, I.; MOCELIN, J.; RIBAS, A. A percepção da poluição sonora numa região da cidade de curitiba. *Rev. Fonoaudiologia Brasil*, v. 2, 2005.
- PAZ, E. C. da; FERREIRA, A. M. C.; ZANNIN, P. H. T. Estudo comparativo da percepção do ruído urbano. *Revista de Saúde Pública*, Universidade de São Paulo, v. 39, n. 3, p. 467–472, 2005. Acesso em: 10 de outubro de 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rsp/v39n3/24802.pdf>>.

RABELO, A. T. V.; GUIMARÃES, A. C. F.; OLIVEIRA, R. C.; FRAGOSO, L. B.; SANTOS, J. N. Avaliação e percepção docente sobre os efeitos do nível de pressão sonora na sala de aula. *Distúrbios da Comunicação*. ISSN 2176-2724, p. 715–7244.

RIBAS, A.; SCHMID, A.; RONCONI, E. Topofilia, conforto ambiental e o ruído urbano como risco ambiental: a percepção de moradores dos setores especiais estruturais da cidade de curitiba. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, Curitiba, v. 21, n. 1, p. 183–199, 2010. Acesso em: 19 de outubro de 2015. Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/made/article/viewArticle/15599>>.

SEEP, B.; GLOSEMEYER, R.; HULCE, E.; LINN, M.; AYTAR, P. Acústica em sala de aula. *Rev Acúst Vibr*, v. 29, n. 2, p. 2–22, 2002.

WHO. Noise pollution. 2003. World Health Organization. Disponível em: <<http://www.who.int/topics/noise/en/>>. Acesso em: 19 out. 2015.

ZANNIN, P. H. T.; DINIZ, F. B.; BARBOSA, W. A. Environmental noise pollution in the city of curitiba, brazil. *Applied Acoustics*, Elsevier, v. 63, n. 4, p. 351–358, 2002. Acesso em: 10 de março de 2014. Disponível em: <http://faculty.mu.edu.sa/public/uploads/1342573931.6751RU_DO%20URBANO1>.

ZANNIN, P. H. T.; SZEREMETTA, B. Avaliação da poluição sonora no parque jardim botânico de curitiba, paraná, brasil evaluation of noise pollution in the botanical garden in curitiba, paraná, brazil. *Cad. Saúde Pública*, SciELO Brasil, v. 19, n. 2, p. 683–686, 2003. Acesso em: 10 de março de 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2003000200037>.