

## QUALIDADE DE VIDA ACÚSTICA EM AMBIENTES ESCOLARES – UM DESAFIO À EDUCAÇÃO MODERNA\*

**QUALITY OF ACOUSTIC LIFE IN SCHOOL ENVIRONMENTS - A CHALLENGE TO MODERN EDUCATION**

Margio Cezar Loss Klock<sup>1</sup>  
Thielyn da Silva Malheiros<sup>2</sup>  
Zayne Modesto<sup>3</sup>  
Marcia Cristina de Freitas<sup>4</sup>  
Benilda Angela Turco Klock<sup>5</sup>

### Resumo

Este estudo levantou dados buscando caracterizar o perfil clínico de ambientes escolares (escolas e centros educacionais) os quais apresentaram índices elevados de Poluição Sonora Ambiente no município de Paranaguá/PR. As ações fizeram parte da integração entre a universidade e a Secretaria Estadual de Educação (NRE Paranaguá– PR). A ideia central visou mensurar a intensidade sonora (em dB) com equipamento de medição (decibelímetro), bem como comparar com valores de referência já estabelecidos no Brasil (Inmetro) e no mundo (OMS). Os dados foram coletados na Escola Arthur de Miranda Ramos, por duas acadêmicas (Graduação em Fisioterapia e em Saúde Coletiva), participantes do projeto de Iniciação Científica, para posterior integração das ações socioeducativas e de saúde. Este estudo também visa mapear o perfil dos sintomas auditivos dos profissionais, buscando soluções diagnósticas para eventuais problemas, trazendo à tona a realidade desta situação e principalmente as possíveis soluções como, por exemplo, encaminhamento para exame de caráter otológico, mudança de layout nas salas de aula e medidas educacionais de controle dos níveis de ruído. A intensidade sonora quando excessiva pode trazer danos irreparáveis ao ouvido humano, observando-se sintomas auditivos, vestibulares, vocais, psicológicos, cardiológicos, entre outros. Os níveis de ruído acústico em ambientes escolares foram medidos e correlacionados com os sintomas e queixas apresentados pelos indivíduos desta comunidade (alunos, professores, serventes, etc.) durante as conversas e reuniões. Os níveis de ruído encontrados foram excessivos e provavelmente apresentam insalubridade para a qualidade de vida desta comunidade escolar. Os resultados apresentados são todos acima de 70 dB, sendo assim já apresentam risco elevado às condições de saúde dos alunos e dos profissionais.

**Palavras-chave:** Intensidade Sonora; Poluição Sonora;Saúde Ambiental; Saúde Coletiva; Fisioterapia.

### Abstract

*This research project raised acoustic data and aimed to characterize the clinical profile of school environments, which showed high levels of Noise Pollution Environment in the city of Paranaguá / PR. The shares were part of the integration between the university and the state board of education (NRE*

---

**Artigo Científico:** Recebido em 01/06/2016 – Aprovado em 02/08/2016

<sup>1</sup> Professor do Curso de Saúde Coletiva e Fisioterapia da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Setor Litoral. *e-mail: [margioklock@ufpr.br](mailto:margioklock@ufpr.br) (autor correspondente);*

<sup>2</sup> Estudante do Curso de Fisioterapia, UFPR, Setor Litoral, Bolsista Iniciação Científica Fundação Araucária. *e-mail: [thielyn@ufpr.br](mailto:thielyn@ufpr.br)*

<sup>3</sup> Estudante do Curso de Saúde Coletiva, UFPR, Setor Litoral. *e-mail: [zayne\\_lopes2@hotmail.com](mailto:zayne_lopes2@hotmail.com)*

<sup>4</sup> Fonoaudióloga. *e-mail: [marciacristinafreitas@gmail.com](mailto:marciacristinafreitas@gmail.com)*

<sup>5</sup> Estudante do Curso de Fisioterapia, UFPR, Setor Litoral. *e-mail: [benildaangela@gmail.com](mailto:benildaangela@gmail.com)*

\* Apoio financeiro: bolsa de Iniciação Científica Fundação Araucária

*Paranaguá - PR). The central idea aimed to measure the sound intensity (in dB) with measuring equipment (sound level meter), as well as compare to reference levels established in Brazil (Inmetro) and worldwide (WHO). Data were collected for two academic participants of the Scientific Initiation project, which are in different areas of knowledge for further integration of social-educational and health actions. Undergraduate courses Sector coastline in question were Bachelor of Physiotherapy and Public Health. This study also sought to map the profile of auditory symptoms and even sought diagnostic solutions to any hearing problems, bringing out the reality of this situation and especially the possible solutions such as: referral to take otologic character, layout change in classrooms and educational measures to control noise levels. It is stated that the intensity noise when too high can bring harm resulting in symptoms auditory, vestibular, vocal, psychological, cardiac, among others. So it was necessary to ascertain the acoustic situation in school settings to correlate this with the symptoms and complaints submitted by individuals who participate in this community, whether students or professionals involved. Noise levels found were excessive and probably unhealthy to have the quality of life of this school community. The results are all above 70 dB, so already at high risk health conditions of students and professionals.*

**Keywords:** Noise Intensity; Noise Pollution; Environmental Health; Public Health; Physiotherapy.

## 1 Introdução

A preocupação com a qualidade de vida tem aumentado nas últimas décadas, visando conforto e bem estar às pessoas, servindo de solução para inúmeras enfermidades. Nas escolas existe um grande obstáculo à aprendizagem e a boa qualidade na educação devido à ondas sonoras desconfortáveis causadas pelo ruído interno e externo a esse ambiente. O termo Ruído é derivado do latim rugitu que tem por significado estrondo, sendo desagradável do ponto de vista acústico (ALMEIDA et al., 2000).

O ruído pode ser contínuo, isto é, não há variação do nível de pressão sonora e nem do espectro sonoro; de impacto ou impulsivo que são ruídos de alta energia e que duram menos de 1 segundo (ALMEIDA et al., 2000).

A intensidade do som pode ser aferida e quantificada em decibéis (dB) e, numa conversação considerada normal, está na faixa de 60 dB. Para tal mensuração já existem aparelhos apropriados que permitem quantificar o nível de ruído sonoro em um determinado ambiente, os quais recebem a denominação de decibelímetros. Estes são aparelhos que estimam o nível equivalente de energia (Leq) que um indivíduo pode atingir durante o período de mensuração, podendo variar de minutos até uma jornada de trabalho integral (SAMPAIO et al., 2007).

Uma fonte que produz índice elevado de ruído são as campainhas internas das escolas. Estas chegam a atingir valores maiores que 120 decibéis, índice considerado maior que o limiar da dor (100 dB) e

inclusive próximo do limite de ruptura dos tímpanos. As campainhas externas deveriam estar situadas, no mínimo, a cerca de 10 metros de distância dos órgãos receptores de som, os ouvidos (ABRACOND, [s.d.]).

Nos ambientes escolares o pátio interno geralmente é o local que apresenta maior nível de ruído provocado pelos alunos, podendo até atingir cerca de 100 db de valor máximo após o momento de saída nos turnos de maior movimentação escolar, que são matutino e vespertino. A variação no número de pessoas que frequentam o pátio é um fator a ser controlado, pois a partir de um valor médio de 70 pessoas já é provável atingir valores máximos de cerca de 90 db.

A preocupação com o controle dos níveis de intensidade sonora são justificáveis. Alguns países como Estados Unidos e a Europa possuem trabalhos que recebem incentivos devido ao alto custo social e econômico que passaram a acarretar às indústrias a partir da década de 40, devido a constantes processos judiciais trabalhistas e indenizatórios (ALMEIDA et al., 2000).

Um fator que pode afetar o indivíduo em caso de déficits auditivos é o equilíbrio. Existem dois tipos de equilíbrio: o equilíbrio estático, que é responsável pela manutenção do corpo (principalmente da cabeça), em relação à força da gravidade e o equilíbrio dinâmico, que é a manutenção da posição do corpo, em resposta aos movimentos súbitos. Em conjunto, os órgãos receptores para o equilíbrio formam o aparelho vestibular. Havendo alteração na

funcionalidade deste aparelho, que se localiza dentro do ouvido, concomitantemente surgem alterações e sintomas que envolvem a motricidade e a propriocepção do indivíduo (COSTA; FERREIRA; FELICIO, 2013).

## 2 Material e métodos

A coleta dos dados foi realizada presencialmente pelas acadêmicas responsáveis por este projeto, as quais fizeram visitas periódicas a Escola Estadual Arthur de Miranda Ramos, no Município de Paranaguá/PR. As mensurações foram realizadas no dia 14/11/2014 nos diversos ambientes escolares. Os dados iniciais (níveis de ruído) foram coletados e registrados pelas acadêmicas durante as visitas, obtendo-se medidas através de um decibelímetro digital marca Skill-tec, modelo SKDEC-01.

Os ambientes que foram mensurados são: as salas de aula, o pátio escolar, a biblioteca, sala dos professores e secretaria, todos durante o período vespertino. Além dos dados principais, também foram realizadas reuniões com os professores e demais profissionais para levantamento dos sintomas que envolvem a qualidade de vida dos mesmos durante a jornada de trabalho. Em seguida, observações ao ambiente físico da escola e algumas reuniões com os professores foram feitas para discutir a relação entre situação acústica da escola e qualidade de vida destes durante o trabalho, buscando sugestões para eventual intervenção que vise à consciência dos profissionais, alunos e pais ou responsáveis quanto à exposição ao ruído excessivo e suas consequências.

## 3 Resultados e discussão

Os dados coletados foram quantitativos (níveis de ruído) e estão apresentados nas tabelas 1, 2 e 3.

Constata-se que os níveis de ruído encontrados foram excessivos (chegando a 40% no maior resultado) e provavelmente já apresentam insalubridade para a qualidade de vida desta comunidade escolar. Os resultados apresentados são todos acima de 70 dB, sendo assim já apresentam risco elevado as condições de saúde dos alunos e dos profissionais, em vista que o valor recomendado pela norma NBR 10152 é de até 45 dB(A). Portanto, o ruído já pode ser considerado insalubre quando

estiver acima de 70 dB(A), podendo resultar em reações fisiológicas.

**Tabela 1.** Níveis de Ruído em Sala de Aula das turmas do 6ºAno, Paranaguá, 2014

Turma	Horário	Quantidade de Alunos	dB
6º A	14h30	30	81,0
6º B	14h36	22	90,4
6º C	14h40	24	91,6
6º D	14h48	25	92,9
6º E	14h55	22	71,2

Fonte: os/as autores/as (2014)

**Tabela 2.** Níveis de Ruído em Sala de Aula das turmas do 7ºAno, Paranaguá, 2014

Turma	Horário	Quantidade de Alunos	dB
7º A	15h47	18	92,6
7º B	15h55	18	98,4
7º C	16h00	20	96,1
7º D	16h07	19	81,2

Fonte: os/as autores/as (2014)

**Tabela 3.** Níveis de Ruído em Outros ambientes Escolares, Paranaguá, 2014

Ambiente	Horário	Público Presente	dB
Biblioteca	15h35	Bibliotecária	87,9
Secretaria	15h33	Secretário	85,5
Sala dos Professores	15h40	Todos os docentes	85,0
Pátio no Intervalo das Aulas	15h30	Todos os estudantes	98,0

Fonte: os/as autores/as (2014)

No pátio escolar o maior resultado chegou até 100.5 dB e o menor foi 98.0 dB. Nas salas de aula o menor índice foi 71.2 dB e o maior foi 98.6 dB. Na biblioteca o menor resultado foi 77.0 dB e o maior foi 87.9 dB. Na secretaria o maior nível de ruído foi 79.3 dB e o maior foi 85.5 dB. Já na sala dos professores durante reunião dos mesmos o menor índice foi 85.0 dB e o maior foi 91.9 dB.

Alguns fatores podem ter influenciado nos resultados das mensurações, como nos dias que os alunos apresentam maior agitação por conta de alguma motivação especial, evento na escola ou nas sextas-feiras, quando o nível de ruído está aumentado.

Algumas salas de aula também são menores que as outras, podendo causar maior aglomeração de alunos. Outro fato que aumenta o nível de ruído nesta escola são eventuais faltas dos profissionais, desta forma um único professor acaba tendo de controlar duas turmas ao mesmo tempo, o que também gera aumento nos níveis de ruído por dificuldade do professor em controlar um número dobrado de alunos divididos em duas salas de aula.

Além de tudo a referida escola fica situada em bairro residencial muito próximo a uma grande avenida onde há índices elevados de ruídos externos, devido ao grande tráfego de veículos, ônibus e principalmente caminhões. O espaço é outro fator de importante consideração, pois a escola não dispõe de quadra ou espaço apropriado para a prática de educação física; os alunos muitas vezes fazem esta prática no pátio escolar, o qual fica bem próximo das salas de aula, da biblioteca e da secretaria, gerando grande ruído externo que acaba interferindo nas atividades cotidianas.

A surdez ocupacional induzida pelo ruído tem sido abordada constantemente por profissionais da saúde, sendo que a maioria das pesquisas é direcionada ao trabalho industrial. Portanto existe grande necessidade de pesquisas que visem dar atenção à exposição do professor ao ruído em salas de aula. Sabe-se que o ruído excessivo em classes muito numerosas de alunos, além de prejudicar o desempenho e aprendizado dos alunos, pode trazer grandes danos psíquicos e orgânicos ao professor. Estes profissionais frequentemente apresentam queixas de surdez, desordens vestibulares, zumbido, além de sintomas extra auditivos como irritabilidade, dificuldades no sono, problemas digestivos, transtornos comportamentais, dificuldade de concentração entre outros (MARTINS et al., 2007).

Outros autores afirmam que a exposição ocupacional ao ruído intenso resulta em outras manifestações sistêmicas como elevação do nível geral de vigilância, aceleração da frequência cardíaca e respiratória, alteração da pressão arterial e da função intestinal, dilatação das pupilas, aumento do tônus muscular, aumento da produção de hormônios tireoidianos e estresse (DIAS et al., 2006).

Para Martins et. al. (2007) o ambiente de trabalho do professor deveria receber uma maior atenção, pois a permanência nas salas de aula é por tempo

demasiado e o elevado número de alunos também é um fator contribuinte, pois acaba exigindo demanda fonatória abusiva e gerando o ruído excessivo. O ruído exagerado nas classes foi relatado pela maioria dos professores que participaram de tal estudo e também por 190 dos 240 professores avaliados por Pérez Fernandez; Preciato (2003) após preenchimento de um questionário dirigido a essa classe de profissionais.

Quando se pensa em correlacionar ruído com sintomas vestibulares, verifica-se que durante a exposição ao ruído, podem ocorrer vertigens, acompanhadas ou não de náuseas, vômitos, suores frios, dificuldades no equilíbrio e na marcha, nistagmos, desmaios e dilatação das pupilas. (TEIXEIRA; KÖRBES; ROSSI, 2011).

Os distúrbios vestibulares na idade escolar não são raridade e apresentam alta prevalência de sintomas como náuseas, vômitos, zumbido, desequilíbrio, quedas, medo do escuro, enurese e inclusive déficits de aquisição da linguagem oral e escrita, que acabam interferindo nos aspectos psicológicos e no rendimento escolar dos alunos (SOUZA et al., 2008).

O ambiente escolar é compartilhado por estudantes e profissionais da educação, portanto todos são personagens que podem apresentar os mesmos sintomas e dificuldades encontradas por conta da situação acústica. Vieira et al. (2004) citam que os professores sofrem algumas consequências em ambiente desfavorável como a sala de aula, as principais são: ruídos ambientais (de alunos, da rua, de ventiladores, ar condicionado), salas grandes com acústica ruim, grande número de alunos em sala de aula, competição sonora com os próprios alunos, pó de giz, etc. Além disso, geralmente cumprem grandes jornadas de trabalho, o que sobrecarrega e acaba gerando o estresse e o cansaço.

Um estudo brasileiro com cerca de 2.000 professoras participantes encontrou resultados em que a metade queixava-se de ruído elevado ou insuportável no ambiente escolar, tanto dentro quanto fora da sala de aula e associado à piora da qualidade vocal (JARDIM; BARRETO; ASSUNÇÃO, 2007).

Uma revisão da literatura foi realizada no intuito de mapear o nível médio de ruído em instituições educacionais. Os valores excedem 70 dBA, o que também foi constatado em creches brasileiras.

Médias entre 70 dBA e 85 dBA foram encontradas em salas aula do ensino fundamental, nas quais as professoras apresentaram vários sintomas provavelmente associados à exposição ao ruído excessivo, entre eles a disfonia. A média de 75 dBA foi encontrada em creches italianas, 20 dBA acima dos 50-55 dBA recomendados para esse tipo de instituição (SIMÕES-ZENARI; BITAR; PEREIRA, 2009).

O estudo de Oiticica; Gomes (2004) realizado em duas escolas de características diferentes, uma pública e outra privada, mostra que os professores apresentaram exposição a precárias condições acústicas na sala de aula, prejudicadas ainda mais pelo ruído externo, resultando em desconforto e estresse. Portanto, estes afirmaram que o estresse é intensificado diante de tais condições acústicas no espaço de trabalho.

Espósito (2011) diz que “o equilíbrio e a orientação do nosso corpo no espaço dependem da integração de múltiplos sistemas como: visual, vestibular, auditivo, cerebelar, núcleos da base, sensibilidade somática e sistema muscular”.

A dificuldade auditiva causada pela exposição ao ruído excessivo pode resultar em sintomas secundários, como a perda de conscientização corporal, alteração na coordenação motora, déficits de equilíbrio, zumbido, vertigem ou tontura, entre outros sintomas relatados. Portanto a investigação do ambiente de trabalho dos professores permite a identificação dos níveis de pressão sonora/ruído produzidos no período em que ele realiza suas atividades e possibilita estabelecer a relação entre a exposição sonora e as possíveis alterações vocais e auditivas que repercutem na integridade da qualidade de vida destes profissionais (LIBARDI et al., 2006).

#### 4 Considerações finais

Ao término da coleta e tabulação dos dados foi constatada uma crítica situação acústica deste ambiente escolar, com leituras de intensidade sonora muito acima das recomendadas pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e foi possível concluir que a etiologia deste problema é multifatorial e que para atingir um nível aceitável para a qualidade de vida são necessárias atitudes que envolvam toda a sociedade.

No entanto, como futuros trabalhos acadêmicos, pode-se dar continuidade ao processo de avaliação e intervenção com alunos e profissionais para buscar possíveis meios de e as solucionar problemas como a reestruturação do espaço escolar.

Enfim, vários são os motivos que levaram aos resultados encontrados. Para minimizar a situação são necessárias medidas cabíveis relacionadas a realidade espacial e educacional e a conscientização dos indivíduos diretamente relacionados à comunidade escolar para a melhoria de sua qualidade de vida.

#### Referências

- ABRACOND. **O barulho e seus efeitos sobre a audição.** [s.d.]. Disponível em <<http://abracond.org.br/sp/materias/88-barulho-decibeis-psiu>>
- ALMEIDA, S. L.C.; ALBEMAZ, P. L. M.; ZAIA, P. A.; KARAZAWA, E. H. I. História da perda auditiva ocupacional provocada por ruído. **Revista da Associação Médica Brasileira**, São Paulo, v. 46, n. 2, 2000.
- COSTA, M. S. S; FERREIRA, A. S.; FELICIO, L. R. Equilíbrio estático e dinâmico em bailarinos: revisão de literatura. **Fisioterapia e Pesquisa**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 2, 2013.
- DIAS, A.; CORDEIRO, R.; CORRENTE, J. E.; GONÇALVES, C. G. O. Associação entre perda auditiva induzida pelo ruído e zumbidos. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 1, p. 63-68, jan, 2006.
- ESPÓSITO, S.B. Desordens do equilíbrio. **Revista da Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba**, v. 13, n. 4, p. 1 -3, 2011.
- JARDIM, R.; BARRETO, S. M.; ASSUNÇÃO, A. A. Condições de trabalho, qualidade de vida e disfonia entre docentes. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 23, n. 10, p. 2439-61, 2007.
- LIBARDI, A. GONÇALVES, C. G. O.; VIEIRA, T. P. G.; SILVERIO, K. C. A.; 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**, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 167-178, 2006.
- MARTINS, R. H. G.; TAVARES, E. L. M.; LIMA NETO, A. C.; FIORAVANTI, M. P. Surdez ocupacional em professores: um diagnóstico provável. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v. 73, n. 2, p. 239-44, 2007.

- OITICICA, M. L. G. R.; GOMES, M. L. B. O estresse do professor acentuado pela precariedade das condições acústicas das salas de aula. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 24., 2004, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ENEGEP; 2004.
- PÉREZ FERNANDEZ, C. A.; PRECIADO, L. J. Nódulos de cuerdas vocales. Factores de riesgo en los docentes. Estudio de casos y controles. **Acta Otorrinolaringol**, Esp., v. 54, p. 253-60, 2003.
- SAMPAIO, C. A. P.; NÄÄS, I. A.; SALGADO, D. D.; QUEIRÓS, M. P. G. Avaliação do nível de ruído em instalações para suínos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 11, n. 4, p. 436-440, 2007.
- SIMÕES-ZENARI, M.; BITAR, M. L.; PEREIRA, M. B. Análise do ruído em instituições de educação infantil. **Revista de Saúde Pública**, v. 46, n.4, p. 657-664, 2012.
- SOUSA, E. C.; SÍLLER, A. L.; TUMA, V. C.; GANANÇA, C. F.; GANANÇA, M. M.; CAOVILLA, H. H. Relação entre dificuldades de leitura e escrita e sintomas e sinais de vestibulopatia periférica em crianças em idade escolar. **ACTA ORL/Técnicas em Otorrinolaringologia**, v. 26, n. 2, p. 112-117, 2008.
- TEIXEIRA, C. S.; KÖRBES, D.; ROSSI, A. G. Ruído e equilíbrio da posturografia dinâmica em indústria gráfica. **Revista CEFAC**. v. 13, n. 1, p. 92-101, 2011.
- VIEIRA, T. P. G.; SILVÉRIO, K.C.; LIBARDI, A.; GONÇALVES, C. G. O.; PENTEADO, R. Z. Uso da voz e condições de trabalho de professores da rede pública de ensino. In: Simpósio Internacional de Iniciação Científica da USP, 12. , 2004, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, 2004.