RENATA FALÓTICO TABORDA

Ruído em ambiente escolar: desenvolvimento e verificação da eficácia de um programa de promoção de saúde auditiva.

Dissertação apresentada a Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Programa de Ciências da Reabilitação

Orientadora: Profa. Dra. Alessandra Giannella Samelli

São Paulo

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Taborda, Renata Falótico

Ruído em ambiente escolar : desenvolvimento e verificação da eficácia de um programa de promoção de saúde auditiva / Renata Falótico Taborda. -- São Paulo, 2017.

Dissertação(mestrado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo
Programa de Ciências da Reabilitação.

Orientadora: Alessandra Giannella Samelli.

Descritores: 1.Ruído 2.Promoção da saúde 3.Saúde escolar 4.Efeitos do ruído
5.Criança 6.Razão sinal-ruído

USP/FM/DBD-075/17

DEDICATÓRIA

À Fonoaudiologia, por tudo o que ela representa e por ser uma das certezas da
minha vida.

À minha amiga, Daniela Veronica Zackiewicz, pelos caminhos até aqui.

Ao amigo Prof. Dr. Heraldo Lorena Guida. Aonde quer que esteja trabalho
realizado, Heraldo!

AGRADECIMENTOS

À minha querida orientadora, Profa Dra. Alessandra Giannella Samelli, por acreditar no meu trabalho e me apoiar durante todo o processo com muito carinho, competência e confiança.

À Debora Vaz, diretora pedagógica, pessoa querida, obrigada pelo seu carinho, confiança e apoio sempre.

A toda a comunidade da Escola Castanheiras, o meu muito obrigada pela parceria e ajuda.

A todos os meus pacientes e seus familiares, pela paciência e compreensão, nos meus momentos de ausência do consultório.

Ao Clayton Henrique Rocha, por toda a ajuda, ajuda sem fim!

A toda a equipe da banca de qualificação, pelo seu incentivo e orientações preciosas.

À fonoaudióloga Dra. Keila Knobel, pela sua disponibilidade e generosidade, sempre que precisei.

À Monica Nobre e Cristina Ferro Fuchs, amigas queridas, pelo incentivo constante.

Ao meu amigo Prof. Dr. Isael Santana, pela sua amizade, dicas e conselhos valiosos sobre o caminho a ser percorrido.

Às minhas amigas fonoaudiólogas, que me ajudaram com seu apoio e conhecimento: Mariana Guedes, Eliane R. Carrasco, Luciana A. Contesini.

A todas as pessoas que participaram da pesquisa e a todos que contribuíram para que ela se tornasse possível.

Ao meu filho Bruno, meu amor maior, por sua compreensão nos meus “dias corridos”.

Por fim, mas não menos importante, à minha família, pela paciência e amor incondicional.

“Creio que duas das principais características da sociedade de hoje são a correria das pessoas e o ruído: passamos boa parte do tempo num corre corre, de um lado a outro, em meio a um barulho infernal (...) o ruído nos atordoa e nos confunde (...) o ruído que contém é o que gera a urgência permanente, característica da vida cotidiana” (Ivan Izquierdo, *Silêncio, por favor!* 2011).

NORMATIZAÇÃO ADOTADA

Esta dissertação ou tese está de acordo com as seguintes normas, em vigor no momento desta publicação:

Referências: adaptado de *International Committee of Medical Journals Editors* (Vancouver).

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Divisão de Biblioteca e Documentação. Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias. Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Julia de A. L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. 3ª ed. São Paulo: Divisão de Biblioteca e Documentação; 2011.

Universidade de São Paulo. Sistema Integrado de Bibliotecas da USP. Diretrizes para apresentação de dissertações e teses da USP: parte IV (Vancouver) / Sistema Integrado de Bibliotecas da USP; Vânia Martins Bueno de Oliveira Funaro, coordenadora; Vânia Martins Bueno de Oliveira Funaro [et al.]. -3ª ed. rev. ampl. mod. - São Paulo: SIBi/USP, 2016. 100p.: il. - (Cadernos de estudos; 9).

Abreviaturas dos títulos dos periódicos de acordo com *List of Journals Indexed in Index Medicus*.

SUMÁRIO

Lista De Abreviaturas, Siglas e Símbolos

Lista de Figuras

Lista de Quadros

Lista de Tabelas

Resumo

Abstract

1. INTRODUÇÃO.....	24
2. JUSTIFICATIVA.....	30
3. OBJETIVOS.....	32
3.1 Objetivo Geral.....	32
3.2 Objetivos Específicos.....	32
4. REVISÃO DA LITERATURA.....	34
4.1 Ruído e Poluição sonora.....	34
4.2 Os efeitos do ruído na saúde.....	36
4.3 Os efeitos do ruído na audição.....	37
4.4 Os efeitos do ruído na voz do professor.....	38
4.5 Os efeitos do ruído na aprendizagem.....	39
4.6 Percepção de fala, ruído e a acústica no ambiente escolar.....	42
4.7 Avaliação do ruído ambiental.....	47
4.8 Sistemas de Distribuição de som em salas de aula (<i>Classroom Audio Distribution System -CADS</i>).....	49
4.9 Conforto Ambiental.....	51
4.10 Modelo Ecológico para Promoção da Saúde.....	51
5. MÉTODOS.....	58
5.1 Descrição da escola e da casuística	58
5.2 Materiais.....	59
5.3. Procedimentos.....	59

5.3.1 Aplicação do questionário pré e pós-intervenção com os professores....	61
5.3.2 Aplicação do questionário pré e pós-intervenção com os alunos.....	61
5.3.3 Medição dos níveis de pressão sonora nas salas de aula e áreas comuns da escola pré e pós-intervenções.....	64
5.3.4 Intervenções.....	64
5.4 Análise dos dados.....	65
6. RESULTADOS.....	67
6.1. Análise dos questionários pré e pós-intervenção para os professores....	67
6.2. Análise dos questionários pré e pós-intervenção para os alunos.....	79
6.3. Análise das medições dos níveis de pressão sonora pré e pós- intervenção.....	89
6.4. Descrição das ações e intervenções realizadas no PRO-RE.....	95
7. DISCUSSÃO.....	113
7.1 Discussão dos questionários pré e pós-intervenção dos professores.....	114
7.2 Discussão dos questionários pré e pós-intervenção dos alunos.....	123
7.3 Discussão das medições pré e pós-intervenções.....	130
7.4 Discussão das ações e intervenções realizadas no PRO-RE.....	136
7.5 Considerações finais.....	145
8. CONCLUSÕES.....	149
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	151
ANEXOS.....	164

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANOVA	<i>Analysis of Variance</i>
ANSI	<i>American National Standards Institute</i>
ASHA	<i>American Speech –Language –Hearing Association</i>
ASHRAE	<i>American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers</i>
CADS	<i>Classroom Audio Distribution System</i> (Sistema de Distribuição de Som em sala de aula)
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
dB	Decibel
dB(A)	Decibel utilizando a curva de ponderação A
DD	<i>Dangerous Decibels</i>
FM	Frequência Modulada
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Leq	Nível de Pressão Sonora Equivalente – nível de pressão sonora médio obtido durante o período de registro
Max	Nível menos intenso de ruído que ocorre durante o período avaliado
MEPS	Modelo Ecológico de Promoção da Saúde
Min	Nível mais intenso de ruído que ocorre durante o período avaliado
NBC	Curvas de Critério de Ruído Balanceadas
NC	<i>Noise Criteria</i>
NPS	Nível de Pressão Sonora
NR-15	Norma Regulamentadora Nº 15
OMSI	<i>Oregon museum of science and industry</i>
OSHU	<i>The Otolaryngology Department at the University of Oregon Medical School</i>
PA	Processamento Auditivo
PAIR	Perda Auditiva Induzida por Ruído

Peak	Ruído instantâneo mais elevado que ocorre durante o período avaliado
PRO-RE	Programa Ruído na Escola
PTS	<i>Permanent Threshold Shift</i>
RMS	<i>Root-Mean-Square</i> (valor quadrático médio da amplitude)
RSR	Relação Sinal Ruído
TR	Tempo de Reverberação
TTS	<i>Temporary Threshold Shift</i>
WHO	<i>World Health Organization</i> (Organização Mundial da Saúde – OMS)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fatores que interferem na inteligibilidade de fala.....	42
Figura 2: Reverberação na sala de aula.....	44
Figura 3: Relação entre a voz e o ruído de fundo em sala de aula.....	45
Figura 4: Curva de Avaliação de Ruído (<i>Noise Criteria</i>).....	48
Figura 5: Modelo Ecológico para Promoção da Saúde.....	52
Figura 6: Fluxograma do Programa PRO-RE.....	60
Figura 7: Exemplo de slide da apresentação aos funcionários sobre o PRO-RE.....	98
Figura 8: Momento do DD desenvolvido com os alunos.....	100
Figura 9: Exemplo de gravação de uma aula do Fundamental I, utilizando o programa <i>Audacity</i>	100
Figura 10: Projeto da disciplina de Matemática sobre o ruído na escola.....	103
Figura 11: Exemplos de materiais elaborados na disciplina de matemática sobre o ruído na escola.....	104
Figura 12: Encontro com o 9º ano – Audição, Ruído e danos à Saúde.....	105
Figura 13: Campanha de arrecadação de bolinhas de tênis.....	106
Figura 14: Salas de aula depois da instalação das bolinhas de tênis nas cadeiras.....	107
Figura 15: Anfiteatro da escola antes e após a reforma.....	108
Figura 16: Forro acústico instalado no corredor.....	108
Figura 17: Forro acústico instalado nos laboratórios de Química e Física.....	109
Figura 18: Sala Piloto 1º ano do Ensino Fundamental I.....	110
Figura 19: Sala Piloto do 1º ano do Ensino Médio.....	111

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Níveis de som para conforto acústico segundo a NBR 10152.....	49
Quadro 2: Distribuição das salas avaliadas	63
Quadro 3: Ações de intervenções realizadas no PRO-RE.....	96

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Distribuição de “Idade” (Professores Pós).....	67
Tabela 2: Distribuição de “Sexo” (Professores Pós).....	68
Tabela 3: Distribuição de “Em relação a sua voz” (Professores Pré).....	68
Tabela 4: Distribuição de “Sintomas que já apresentou” (Professores Pré)....	69
Tabela 5: Distribuição de “O que se aplica a você” (Professores Pré).....	69
Tabela 6: Distribuição de “O que você apresenta na presença do ruído” (Professores Pré).....	70
Tabela 7: Distribuição de “Soluções para reduzir o barulho” (Professores Pré).....	70
Tabela 8: Comparação pré e pós para a distribuição das respostas referentes a “Você acha que o barulho na sua escola é”:.....	71
Tabela 9: Compara os momentos pré e pós para distribuição de “Local mais barulhento da escola” (Professores).....	71
Tabela 10: Distribuição de “Benefícios com relação ao ruído” (Professores Pós).....	72
Tabela 11: Distribuição de “Benefícios com relação à comunicação” (Prof. Pós).....	72
Tabela 12: Distribuição de “Com relação a sua voz, após as ações do PRO- RE você observou algumas destas características ou sintomas” (Prof.Pós)...	73
Tabela 13: Distribuição de “Quais as ações ou intervenções educativas que você realizou na escola com os alunos com relação ao PRO-RE” (Prof.Pós).	74
Tabela 14: Distribuição de “Quais são as ações mais eficazes para redução do ruído na escola” (Professores Pós).....	74
Tabela 15: Distribuição de “Após a realização do PRO-RE você observou alguns destes aspectos na sua saúde e/ou qualidade de vida” (Prof.Pós).....	75
Tabela 16: Distribuição de “O quanto mudou seu comportamento NA ESCOLA frente às informações sobre o ruído decorrentes do PRO-RE” (Prof.Pós).....	76

Tabela 17: Distribuição de “O quanto mudou seu comportamento NA SUA VIDA PESSOAL frente às informações sobre o ruído decorrentes do PRO-RE” (Professores Pós).....	76
Tabela 18: Distribuição de “Qual era o seu grau de incômodo com relação ao ruído antes do início do PRO-RE” (Professores Pós).....	77
Tabela 19: Distribuição de “Você saberia citar soluções para reduzir o barulho na escola em que leciona” (Professores Pós).....	77
Tabela 20: Distribuição de “Qual foi a última vez que você realizou avaliação audiológica” (Professores Pós).....	78
Tabela 21: Compara Momentos para Distribuição de “Sexo” (Alunos).....	79
Tabela 22: Compara momentos pré e pós para distribuição de “Há quanto tempo você estuda nesta escola” (Alunos).....	79
Tabela 23: Compara momentos pré e pós para distribuição de “Quais os pontos negativos que você identifica aqui na sua classe” (Alunos).....	80
Tabela 24: Compara momentos pré e pós para distribuição de “Quais os aspectos exist. na classe que você acredita serem prejudiciais a sua saúde” (Alunos).....	80
Tabela 25: Compara momentos pré e pós para distribuição de “Você procura um lugar especial para se sentar na classe” (Alunos).....	81
Tabela 26: Compara momentos pré e pós para distribuição de “Por quê?” (Alunos).....	82
Tabela 27: Compara momentos pré e pós para distribuição de “Como você considera o barulho dentro da classe” (Alunos).....	82
Tabela 28: Compara momentos pré e pós para distribuição de “Como você considera o barulho na hora de recreio” (Alunos).....	83
Tabela 29: Compara momentos pré e pós para distribuição de “Como você considera o barulho em atividades fora da classe” (Alunos).....	83
Tabela 30: Compara momentos pré e pós para distribuição de “Estes barulhos te incomodam” (Alunos).....	84

Tabela 31: Compara momentos pré e pós para distribuição de “Qual barulho te incomoda” (Alunos).....	84
Tabela 32: Compara momentos pré e pós para distribuição de “O barulho atrapalha sua comunicação com os outros alunos” (Alunos).....	85
Tabela 33: Compara momentos pré e pós para distribuição de “O barulho causa em você” (Alunos).....	85
Tabela 34: Distribuição de “Quais das mudanças abaixo ajudou a controlar o barulho na sua escola e/ou sala de aula” (Alunos).....	86
Tabela 35: Distribuição de “Quanto você acha que o barulho melhorou na sua escola” após o PRO-RE.....	87
Tabela 36: Distribuição de “Quanto você mudou seus hábitos com relação ao barulho” (Alunos).....	87
Tabela 37: Distribuição de “Quanto você acha que os projetos e ações para controlar o ruído na escola foram satisfatórios” (Alunos).....	88
Tabela 38: Média e desvio-padrão (pré e pós-intervenção) dos níveis de pressão sonora (Mínimo, Máximo, Leq e Peak) referentes às salas de aula vazias (N=10); e p-valor.....	89
Tabela 39: Média e desvio-padrão (pré e pós-intervenção) dos níveis de pressão sonora (Mínimo, Máximo, Leq e Peak) referentes às salas de aula ocupada (em aulas) (N=10); e p-valor.....	90
Tabela 40: Média e desvio-padrão (pré e pós- intervenção) dos níveis de pressão sonora (Mínimo, Máximo, Leq e Peak) referentes a biblioteca; e p-valor.....	91
Tabela 41: Média e desvio-padrão (pré e pós-intervenção) dos níveis de pressão sonora (Mínimo, Máximo, Leq e Peak) ref. aos corredores do FI e FII; e p-valor.....	92
Tabela 42: Média e desvio padrão (pré e pós intervenção) dos níveis de pressão sonora (Mínimo, Máximo, Leq e Peak) referentes ao anfiteatro; e p-valor.....	93
Tabela 43: Média e desvio-padrão (pré e pós intervenção) dos níveis de	

pressão sonora (Mínimo, Máximo, Leq e Peak) referentes ao refeitório e cantina; e p-valor.....	94
Tabela 44: Média e desvio-padrão (pré e pós intervenção) dos níveis de pressão sonora (Mínimo, Máximo, Leq e Peak) referentes as áreas externas da escola (fundo, corredores laterais e pátio da frente); e p-valor.....	95
Tabela 45: Análise da relação sinal-ruído (RSR) durante aulas expositivas...	101
Tabela 46: Nível de pressão sonora (em dB(A)) da cadeira sendo arrastada em sala de aula vazia.....	106
Tabela 47: Leq referentes a sala piloto do 1º ano do Fundamental I.....	110
Tabela 48: Leq referentes a sala piloto do 1º ano do Ensino Médio.....	111

RESUMO

Taborda RF. Ruído em ambiente escolar: desenvolvimento e verificação da eficácia de um programa de promoção de saúde auditiva [Dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; 2017.

INTRODUÇÃO: O ruído é considerado, mundialmente, como um problema de saúde pública. No ambiente escolar, o ruído é um fator de grande preocupação, devido a seus impactos e prejuízos, tanto para os alunos como para os funcionários, incluindo os professores. Os danos do ruído para as crianças podem englobar efeitos auditivos, de saúde em geral e cognitivos, afetando negativamente o desenvolvimento da aprendizagem. Dificuldades de concentração e engajamento, além de prejuízos para o sono e memória também são relatados. Muitas pesquisas vêm demonstrando que o ruído em salas de aula encontra-se acima dos valores recomendados. Desta forma, estudos que busquem a promoção da saúde auditiva e a conscientização da comunidade escolar com relação ao ruído são fundamentais, uma vez que podem contribuir para a melhoria da qualidade de vida dos atores envolvidos, bem como para a constituição de um ambiente acústico mais propício para a saúde e aprendizagem.

OBJETIVOS: O objetivo geral do presente estudo foi o desenvolvimento e a verificação da eficácia de um programa de promoção de saúde auditiva em uma escola particular. Os objetivos específicos foram a verificação dos níveis de pressão sonora existentes nas dependências da escola antes e após o programa de intervenção; as queixas e o grau de desconforto com relação ao ruído dos alunos e dos professores da escola, por meio da aplicação de questionários específicos, pré e pós-intervenção; e a elaboração de uma proposta coletiva de intervenção na escola, norteadas pelo Modelo Ecológico de Promoção da Saúde.

MÉTODO: Participaram deste estudo alunos e funcionários de uma escola particular em Santana de Parnaíba, São Paulo. Os procedimentos realizados incluíram medições dos níveis de pressão sonora pré e pós-intervenção das salas de aulas e demais espaços da escola, aplicação de questionários pré e pós-intervenção nos alunos e professores para verificação de sintomas auditivos, extra-auditivos e grau de incômodo com o ruído no ambiente escolar. Além disso, foram realizadas as intervenções propriamente ditas, que foram desenvolvidas em conjunto a equipe da escola e alunos. **RESULTADOS:** Ao comparar as medições pré e pós-intervenção, pode-se observar diminuição estatisticamente significativa dos níveis de ruído em determinadas salas de aula e anfiteatro. Já para outros espaços coletivos, como biblioteca e cantina, os níveis de ruído permaneceram sem diferença significativa. Os questionários pré e pós-intervenção mostraram uma maior consciência acerca do ruído e intervenções efetivas para diminuição deste nas salas de aula. As intervenções realizadas conseguiram abranger todos os níveis propostos pelo Modelo Ecológico de Promoção da Saúde, com exceção do nível de políticas públicas. As ações tiveram caráter educativo, pedagógico, comunitário e físico, bem como foram desenvolvidas e implementadas em conjunto com a equipe pedagógica da escola e com os alunos. A escola realizou

tratamento acústico nos espaços definidos como prioritários. **CONCLUSÃO:** Pode-se verificar que o programa desenvolvido, juntamente com a escola, teve impactos positivos, tais como redução nos níveis de ruído, mudanças no ambiente (tratamento acústico), bem como na cultura escolar, em relação à diminuição do ruído.

Descritores: ruído; promoção da saúde; saúde escolar; efeitos do ruído; criança; razão sinal-ruído.

ABSTRACT

Taborda RF. *Noise in school environment: development and verification of the efficacy of an auditory health promotion program*. [Dissertation]. São Paulo: "Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo"; 2017.

INTRODUCTION: Noise is described worldwide as a public health problem. In the school environment, noise is a major concern due to the impacts and impairment it may cause in students and staff, including teachers. In the range of damage that noise may cause in children, we may enlist auditory problems, general health and also cognitive effects, which may affect their learning development. In some cases, difficulties with memory, concentration and also sleep are reported. Several studies have shown that noise in classroom is, commonly, above the recommended values. Thus, researches that aim to promote hearing health and awareness of the school community regarding noise are fundamental, since they can contribute to the improvement of life quality for education professionals, as well as for providing better acoustic environment for health and learning. **PURPOSE:** The overall aim of the present study was to develop and verify the efficacy of a hearing health promotion program in a private school. The specific objectives were to verify the sound pressure levels in the school before and after the intervention program; the complaints and the degree of discomfort regarding the noise of students and teachers from the school, through specific questionnaires, applied before and after intervention; and the elaboration of a collective intervention proposal in the school, guided by the Ecological Model of Health Promotion. **METHODS:** Participated in this study, students and employees from a private school of Santana de Parnaíba, São Paulo. The procedures performed included measurements of sound pressure pre and post intervention in the classrooms and in several environment of the school; we applied pre and post intervention questionnaires in students and teachers to verify auditory and extra-auditory symptoms and the degree of annoyance concerning noise in the school environment. Besides, we conducted intervention acts which were defined jointly with the school staff and students. **RESULTS:** Comparing pre and post-intervention measurements, a statistically significant reduction of noise levels was observed in some classrooms and in the amphitheater. On the other hand, for other collective places, such as library and canteen, noise levels remained without significant difference. The pre and post intervention questionnaires showed a greater awareness about noise and effective interventions to reduce it in classrooms. The interventions that we performed were effective to cover all levels proposed by the Ecological Model of Health Promotion, apart from the level of public policies. The actions were educational, pedagogical, community and physical, and they were developed and implemented in partnership with the pedagogical team and students. The school performed acoustic treatment in the spaces defined as priority. **CONCLUSION:** We verified that the developed program which was conducted along with the school, achieved positive impacts, such as noise levels reduction, changes in the environment (acoustic treatment), as well as in the habits of the school staff regarding noise reduction.

Descriptors: noise; health promotion; school health; noise effects; child; signal-to-noise ratio.

1. INTRODUÇÃO

Segundo Gergers (2000), entende-se por ruído qualquer som indesejável que invade nosso ambiente, ameaçando nossa saúde, produtividade, conforto e bem-estar. Fernandes (2002) define ruído pela perspectiva física, como sendo todo fenômeno acústico não periódico, sem componentes harmônicos definidos.

Os efeitos nocivos do ruído na saúde são conhecidos pelo ser humano acerca de 2.500 anos com textos relatando a surdez dos moradores que viviam próximos às cataratas do Rio Nilo, no antigo Egito (Tedesco et al, 2010). O primeiro decreto que se conhece para a proteção humana contra o ruído no Brasil é de 6 de maio de 1824, no qual se proibia o "ruído permanente e abusivo da chiadeira dos carros dentro da cidade" (Farias, 2007).

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (WHO, 2012), o ruído é considerado um problema mundial de saúde pública e a segunda causa de poluição que mais afeta o planeta, atrás apenas da poluição do ar. Cerca de 120 milhões de pessoas no mundo têm a audição afetada pelo ruído.

Além dos prejuízos para a audição, o ruído pode causar perturbações no trabalho, no sono e na comunicação dos seres humanos, em decorrências das diversas reações fisiológicas e psicológicas por ele desencadeadas (Fiorini et al, 1991).

O prejuízo do ruído também pode estar relacionado à voz. Guidini et al (2012) discorrem em sua pesquisa sobre a necessidade do professor precisar falar com intensidade mais forte em ambientes ruidosos e que esse processo pode gerar desgastes nas estruturas fonatórias, produzindo, com o decorrer do tempo, alterações vocais. Em pesquisa realizada por Luchesi et al (2009), o excesso de ruído é referido pelos professores como causa de competição sonora e de esforço vocal.

Segundo Xie et al (2011), vários achados indicam que a exposição ao ruído pode afetar também a concentração, o funcionamento cognitivo geral e, particularmente, as habilidades de leitura nos escolares.

O ruído em ambiente escolar tem sido uma grande preocupação em vários países do mundo. Oiticica (2004) lembrou que a escola é a instituição que tem como objetivo o ensino de crianças, jovens e adultos, exercendo um importante papel na formação dos indivíduos e da coletividade. A autora salientou a importância da acústica na escola, para proteção dos ruídos intrusivos e garantia da inteligibilidade da fala.

Esta informação é corroborada por Boothroyd (2012), que relata que muito do que é aprendido em sala de aula é mediado por meio da fala do professor. Tanto a fala do professor quanto a fala dos demais alunos em sala são importantes e precisam ser ouvidas e percebidas com clareza.

A quantidade e qualidade da informação do emissor (falante) que chega ao receptor (ouvinte) dependem das propriedades acústicas do ambiente (Yacullo e Hawkins, 1987; Nabelek e Nabelek, 1997; Boothroyd, 2004).

Maxwell e Evans (2000) enfatizaram que projetos de escolas que dão maior atenção para características acústicas têm como consequência melhor aproveitamento escolar.

Os problemas acústicos em ambiente escolar, segundo Seep et al (2002), poderiam ser evitados na fase de planejamento da construção de escola, com reflexões prévias, pois o custo de reformas de sala de aula mal projetadas é muito alto. Porém, mesmo assim, o custo da reforma se torna pequeno quando comparado ao prejuízo do aprendizado de crianças em salas de aula com baixa qualidade acústica (Lubman e Sutherland, 2003).

No contexto escolar, pesquisas já demonstraram que o ruído é um dos fatores de risco ocupacionais mais citados por professores interferindo no desenvolvimento da aula, na aprendizagem dos alunos e na comunicação entre eles. As fontes desse ruído na escola têm sido apontadas, mais frequentemente, como o pátio, as vozes dos alunos nos corredores e na própria sala de aula, além

dos ruídos provenientes dos alunos utilizando as quadras poliesportivas e dos sons das salas de música (Servilha e Delatti, 2012).

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 2000), de acordo com a norma regulamentadora NBR 10.152/1987, estabeleceu como nível máximo aceitável para o conforto acústico nas salas de aula, valores entre 40 e 50 dB (A).

Na pesquisa realizada por Dreossi e Momensohn-Santos (2005), as recomendações são de que os níveis médios de ruído dentro de uma sala de aula permaneçam entre 35 e 45 dB (A), pois níveis entre 50 e 65 dB (A), embora aceitáveis, poderiam provocar um estresse leve, dando início a comportamentos como desconforto auditivo, estado de vigilância e agitação.

Estudos têm mostrado que a assessoria fonoaudiológica vem sofrendo grandes reflexões e mudanças dentro do contexto escolar, colaborando para a ocorrência de ações integradas e coletivas. Barcellos e Goulart (2005) sugeriram que os fonoaudiólogos devam atuar por meio da escuta da demanda dos professores, refletindo sobre as atuações destes, de forma que a assessoria tenha enfoque no processo educativo. Bello et al (2012) ressaltaram que a interação constante entre a Fonoaudiologia e os professores na prática pedagógica pode agregar valor ao trabalho em conjunto e pode trazer uma nova perspectiva para âmbito escolar: ações reflexivas, conjuntas e colaborativas. Reis (2007) ainda enfatiza que os projetos realizados em escolas devem integrar família, escola e alunos, para que sejam efetivos.

No que se refere aos projetos educacionais que visam melhorar o ruído nas escolas, Dreossi e Momensohn-Santos (2005) sugeriram quatro grandes vertentes a serem analisadas: redução do ruído que chega até a sala de aula; utilização de dispositivos de frequência modulada (FM) para a melhora da relação sinal/ruído da voz do professor; realização de tratamento acústico na própria sala de aula; e implementação de trabalho preventivo para conscientização sobre poluição sonora, envolvendo alunos, professores e funcionários da escola.

Além disso, outras etapas para o planejamento do controle do ruído em escolas foram descritas por Yebra et al (2003) como o estudo do entorno da escola para identificação das principais fontes de ruído externo e interno; a análise

do ruído entre salas contíguas (tipos de transmissões); a análise do tempo de reverberação; a avaliação da inteligibilidade da fala; e por fim a discussão sobre os sinais sonoros e o que expressam no clima social, do ponto de vista de todos os envolvidos, sobre como deveriam ser os ruídos da escola.

Outros autores também referem medidas de intervenção, fazendo uso da tecnologia, para reduzir de alguma forma o ruído gerado por ambientes inadequados, auxiliando na melhoria da relação sinal/ruído nas salas de aula (John e Kreisman, 2012; John et al, 2012; Cruz et al, 2016).

No que se refere a ações que possam alertar sobre o problema do ruído e suas consequências, Knobel e Lima (2014) buscaram verificar a efetividade da versão brasileira do programa educativo *Dangerous Decibels*, no aumento do conhecimento e das mudanças positivas nas atitudes e comportamentos intencionais de crianças a respeito da perda auditiva induzida pelo ruído (PAIR), obtendo resultados positivos. Por meio de instrumentos específicos, as autoras verificaram melhora de longo prazo no que se referem aos conhecimentos, atitudes e comportamentos quanto às formas dos alunos se protegerem de sons potencialmente perigosos. Cabe mencionar que o programa *Dangerous Decibels*, desenvolvido pelo *Otolaryngology Department at the University of Oregon Medical School* (OSHU) e pelo *Oregon Museum of Science and Industry* (OMSI), é um programa educativo, de promoção de saúde auditiva, voltado a crianças e adolescentes, que tem como principal objetivo prevenir perdas auditivas e zumbido provocados por exposição a sons intensos (Martin, 2008).

Ainda refletindo sobre educação em saúde, Simons-Morton (2013) afirmou que a saúde é melhor compreendida, dentro de um contexto ecológico, e que este contexto é um dos fundamentos conceituais mais importantes na atualidade para a promoção em saúde.

Fragelli et al (2008) destacaram a importância da aplicação de um modelo ecológico para a área da saúde, já que este abrange múltiplas dimensões (ambientes físico, social e cultural, bem como atributos pessoais) e múltiplos níveis (individual, comunitário e organizacional). Ainda segundo os autores, dentro desta perspectiva, a coerência e a adaptação entre o indivíduo e seu ambiente

são consideradas como importantes preditores de bem-estar e, a identificação das condições ambientais, que podem afetar o bem-estar físico, social e emocional dos indivíduos, deve ser considerada.

Simons-Morton (2013) ressaltou, também, que a promoção da saúde é um processo; assim, programas eficazes de promoção em saúde devem abranger múltiplos níveis, concentrando-se não apenas na população de risco, mas também nas condições ambientais que contribuem de forma tão importante para a saúde e para os comportamentos em saúde.

JUSTIFICATIVA

2. JUSTIFICATIVA

Conforme mencionado anteriormente, o ruído é causa de grande preocupação, tanto pelos sintomas auditivos, quanto extra-auditivos. No contexto escolar, o ruído pode, ainda, comprometer a aprendizagem e a qualidade de vida dos alunos e professores.

Desta forma, estudos que busquem a promoção da saúde auditiva e a conscientização de funcionários, professores e alunos com relação ao ruído produzido em ambiente escolar são fundamentais, uma vez que podem contribuir para a melhoria da qualidade de vida dos atores envolvidos, bem como para a constituição de um ambiente acústico mais propício para a aprendizagem.

Dentro deste contexto, é importante que as ações de intervenção realizadas dentro de programas educacionais deste tipo sejam mensuradas e avaliadas, a fim de que estes programas possam ser aprimorados e divulgados tanto no meio científico, como para outras escolas, visando o benefício de um maior número de alunos e professores.

OBJETIVOS

3. OBJETIVOS

O objetivo geral desta pesquisa foi o desenvolvimento e a verificação da eficácia de um programa de promoção de saúde auditiva em uma escola particular do município de Santana de Parnaíba, no estado de São Paulo.

Os objetivos específicos foram:

3.1. Elaborar e aplicar um programa de promoção de saúde auditiva, tendo como foco principal o ruído (Programa Ruído na Escola - PRO-RE), a partir de uma proposta coletiva de intervenção na escola, baseando-se no Modelo Ecológico de Promoção de Saúde;

3.2. Verificar os níveis de pressão sonora existentes nas dependências da escola antes e após a aplicação do PRO-RE;

3.3. Verificar o grau de desconforto com relação ao ruído dos alunos e dos professores da escola, por meio da aplicação de questionários específicos, pré e pós a aplicação do PRO-RE.

4. REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo foi dividido em tópicos para facilitar a leitura. Priorizou-se o encadeamento de ideias e não necessariamente a ordem cronológica. Desta forma, o capítulo foi dividido em:

- 4.1 Ruído e Poluição sonora
- 4.2 Os efeitos do ruído na saúde
- 4.3 Os efeitos do ruído na audição
- 4.4 Os efeitos do ruído na voz do professor
- 4.5 Os efeitos do ruído na aprendizagem
- 4.6 Percepção de fala, ruído e a acústica no ambiente escolar.
- 4.7 Avaliação do ruído ambiental
- 4.8 Sistemas de Distribuição de som em salas de aula (*Classroom Audio Distribution System -CADS*)
- 4.9 Conforto Ambiental
- 4.10 Modelo Ecológico para Promoção da Saúde

4.1 Ruído e Poluição Sonora

Fiorini et al (1991) definiu poluição sonora como o conjunto de todos os ruídos provenientes de uma ou mais fontes sonoras, manifestadas ao mesmo tempo, em um ambiente qualquer. A poluição sonora vem aumentando consideravelmente nas últimas décadas e os níveis de desconforto são tão altos que passou a ser considerada como uma das formas de poluição que mais atinge as pessoas e como uma questão de saúde pública. Segundo Levandoski (2013), A poluição sonora é um problema que afeta a percepção subjetiva da população em geral.

Dentro deste contexto, também nos deparamos com questões culturais e sociais como o “hábito do ruído”, como se refere Izquierdo (2011), que nada mais é senão o costume de não saber mais ouvir em silêncio. Acostumamo-nos de tal maneira a conviver com o ruído, que muitas vezes não percebemos o ruído e o quanto ele nos incomoda.

Dreossi e Momensohn-Santos (2005) também refletem sobre o assunto e relatam que o mais interessante é que o ruído moderado já é para nós algo “comum” e, ao longo do tempo, não percebemos o quanto ele se torna prejudicial ao nosso organismo. Citam pesquisa de Celani e Costa Filho (1991) que referem que podemos notar que mesmo em atividades de lazer, somos expostos a fortes intensidades de ruído e as pessoas assumem uma postura passiva, não parecendo ter consciência de seus prejuízos e nem mesmo de tentar minimizá-lo

O IBGE (2005) realizou uma pesquisa subjetiva com relação à percepção do ruído nas capitais brasileiras pelos próprios moradores. A cidade de Belém, no estado do Pará, foi a campeã e batizada de a “capital do barulho” no Brasil, devido ao grande número de caixas de som expostas nas ruas. Na cultura da região, o som, quanto mais intenso, é sinônimo de poder. Ainda na pesquisa realizada, Belo Horizonte ocupou a segunda posição, São Paulo apareceu em 5º lugar, Rio de Janeiro em 19º e Goiânia em último, como a capital “menos barulhenta”, segundo os próprios moradores.

Knobel (2014) reforça este conceito, apontando que a sociedade atual vive esta “cultura do barulho”. Exemplifica, quando relata que para uma festa estar “divertida”, a música precisa ser intensa. Se o ambiente está mais tranquilo, as pessoas o relacionam a algo não “animado”. O fato, ainda segundo a autora, é que as pessoas estão cada vez mais associando o barulho às manifestações de diversão. As crianças crescem e são educadas dentro deste universo, legitimando o ruído.

4.2 Os efeitos do ruído na saúde

Quando uma pessoa é submetida a intensos níveis de ruído, existe a reação de todo o organismo a esse estímulo. O relatório da WHO (2012) estabeleceu 55 dB(A) como nível médio de ruído diário para uma pessoa viver bem. Fernandes (2002) cita valores acima de 75 dB (A) como passíveis de provocar desconforto acústico. Nessas condições, há uma perda da inteligibilidade de fala, a comunicação fica prejudicada e podem ocorrer distrações, irritabilidade e diminuição da produtividade no trabalho.

Além disso, o ruído pode estar relacionado ao desenvolvimento de estresse crônico, alterações cardiovasculares, distúrbios hormonais e do sono, entre outros, acarretando alterações psicológicas e fisiológicas no organismo humano, independentemente da idade (Stansfeld e Matheson, 2003).

Levandoski (2003), relata que os professores estão expostos a níveis sonoros próximos do limite considerado como de risco para saúde.

Evans et al (2001) citaram uma pesquisa realizada na Áustria, na qual pesquisadores avaliaram o estresse em crianças expostas ao ruído de rodovias e de tráfego de veículos, abaixo de 50 dB (A) e acima de 60 dB (A). Nas áreas mais ruidosas, as crianças tiveram aumento na pressão arterial, aumento de cortisol na urina e maior tendência ao estresse.

Os danos do ruído para as crianças podem englobar efeitos auditivos, para a saúde em geral e cognitivos. Assim, o ruído pode afetar negativamente o desenvolvimento da aprendizagem e da linguagem das crianças, prejudicar sua concentração, motivação e engajamento para a aprendizagem, causar prejuízos no sono e na memória, bem como causar redução na capacidade para realizar tarefas mais complexas (Bistrup e Keiding, 2002).

Os efeitos do ruído também se estendem e impactam em aspectos sociais e comportamentais, segundo relatório da WHO (2000). O efeito do ruído na comunidade pode gerar irritabilidade e uma tendência a comportamentos agressivos. O relatório alerta para uma preocupação especial quanto à exposição

de crianças a intensos níveis de ruído contínuo, que podem aumentar a incidência de sentimentos como ansiedade e insegurança.

4.3 Os efeitos do ruído na audição

Os efeitos do ruído sobre a audição podem ser divididos em: mudança temporária do limiar auditivo (*temporary threshold shift* - TTS), perda auditiva permanente induzida pelo ruído (PAIR) e trauma acústico. Segundo Fernandes (2002), têm-se que:

- A TTS é um efeito de curto prazo que representa uma mudança da sensibilidade da audição, dependendo da suscetibilidade individual, do tempo de exposição e da intensidade do ruído. Essa queda do limiar auditivo retorna gradualmente ao normal, depois de cessada a exposição. Para a maioria das pessoas, os níveis acima de 80 dB (A) e as bandas de frequência de 2.000 a 6.000 Hz podem produzir mais facilmente mudanças temporárias do limiar auditivo;
- A PAIR é decorrente de um acúmulo de exposições ao ruído. Podem aparecer sintomas iniciais como zumbido, cefaleia, fadiga e tontura. Com o passar do tempo, o indivíduo pode apresentar dificuldades em escutar os sons de frequências mais altas e, posteriormente, esta perda auditiva pode atingir as frequências relacionadas à inteligibilidade de fala, podendo interferir na comunicação oral;
- O trauma acústico pode ser definido como uma perda auditiva súbita, decorrente de uma única exposição ao ruído muito intenso. Geralmente é acompanhada por zumbido, podendo haver também o rompimento da membrana timpânica.

Atualmente, existe uma grande preocupação acerca da exposição a níveis intensos de som por meio de aparelhos de áudio pessoais e ambientes de diversão. No seu relatório mais atual sobre o assunto, a WHO (2015) afirma que quase metade de todos os adolescentes e adultos jovens (entre 12 e 35 anos de idade), em países de média e alta renda, estão expostos a níveis elevados de som a partir do uso de dispositivos de áudio pessoais e, cerca de 40% deles, estão expostos a níveis potencialmente prejudiciais de som em clubes, discotecas e bares.

A Norma Regulamentadora nº 15 (NR-15), da Portaria MTB nº 3.214/1978 (Brasil, 1978), estabelece os limites de exposição a ruído contínuo. Segundo o Manual de Atenção à Saúde do Ministério da Saúde (Brasil, 2006), para ambientes ocupacionais, o nível mais intenso de exposição considerado seguro é de 85 dB(A), por um período máximo de 8 horas. O tempo máximo permitido para audição segura diminui à medida que aumenta o nível de pressão sonora. Assim, a duração da exposição segura a um nível sonoro de 110 dB é de apenas 15 minutos por dia.

4.4 Os efeitos do ruído na voz do professor

Lopes e Fusinato (2008) realizaram uma pesquisa em ambiente escolar investigando alguns aspectos relacionados ao ruído em sala de aula. O professor, para superar os ruídos competitivos dentro da sala, eleva sua intensidade de voz. Esta situação caracteriza o “Efeito Lombard”, que corresponde a essa tendência, na qual quem fala mantém constante relação entre o nível de sua fala e o ruído (Dreossi e Momensohn-Santos, 2005). Desta forma, nestes ambientes, a sobrecarga no aparelho fonador do professor pode, muitas vezes, desencadear alterações nas pregas vocais, tais como edemas, nódulos, fendas, pólipos e outros.

Luchesi et al (2009) referiram que o excesso de ruído foi citado pelos professores como causa de competição sonora e de esforço vocal e, nestas condições, o cansaço e esforço vocal do professor podem ser considerados

fatores de risco para o desenvolvimento de alterações na voz. Guidini et al (2012) complementaram, citando que a intensidade da voz do professor se eleva de 10 a 30 dB (A) acima da intensidade dos ruídos ambientais.

Em virtude destas demandas vocais, não são raros os casos de professores que precisam se afastar do exercício profissional ou diminuir a carga de trabalho, para que possam se recuperar dos prejuízos vocais. Gonçalves et al (2009) ressaltaram que a atividade docente depende da comunicação e, assim, qualquer problema na sua capacidade vocal pode acarretar em prejuízos para o próprio professor e também aos alunos.

4.5 Os efeitos do ruído na aprendizagem

“Ouvir é a base da escuta e a escuta é a base da aprendizagem” (Beck e Flexer, 2012).

Desta forma, a compreensão da fala em ambiente escolar é um dos aspectos mais importantes a serem considerados quando nos referimos ao processo de aprendizagem. Existem muitos estudos correlacionando percepção de fala, ruído e a transmissão não efetiva da mensagem, acarretando em prejuízos acadêmicos mesmo em indivíduos com audição normal (Lubman e Sutherland, 2003; Jaroszewski et al, 2007; Jacob et al, 2011).

Sabe-se que as habilidades de escuta se desenvolvem ao longo do tempo e por meio das experiências de vida. Elas são mediadas pela escuta ativa, envolvendo a busca de pistas extrínsecas (a identificação dos aspectos fonêmicos da fala, aspectos semânticos e sintáticos; a familiaridade com o idioma, conhecimento do assunto e o uso do vocabulário) e intrínsecas (sistema nervoso central) fornecidas pelo sinal acústico (Whyte, 2011). Além disso, as habilidades de escuta também dependem das associações que vão ocorrendo ao longo do tempo (Truax, 2000).

Pichora-Fuller (2008) relatou que é o cérebro que ativa o que é escutado de acordo com finalidades específicas, sendo que funções cognitivas como atenção,

memória e linguagem também são utilizadas durante o processo de significação da mensagem ouvida.

No entanto, os níveis de ruído presentes no ambiente podem competir com estas habilidades. Assim, quando os níveis de ruído de fundo aumentam há uma maior sobrecarga de informação no cérebro. Quando a mensagem está sendo dita em ambiente desfavorável de escuta (presença de ruído ou acústica inadequada), pistas adicionais passam a ter grande importância para atingirmos uma maior inteligibilidade de fala (Truax, 2000).

Nestes casos de escuta desfavorável, só é possível realizar o fechamento da informação recebida com pistas ausentes ou distorcidas, se o indivíduo já tiver capacidade de integrar as pistas para que a mensagem seja compreendida. No caso das crianças, estas se encontram em fase de desenvolvimento da linguagem e necessitam de um sinal auditivo mais nítido do que os adultos, para que a informação auditiva seja melhor compreendida. Assim, enquanto uma sala de aula pode parecer adequada para um adulto, pode ser inadequada para crianças que ainda não têm experiências de vida e a linguagem formada de um adulto. Estes aspectos nos mostram que as crianças necessitam de um ambiente mais silencioso e um sinal (fala) mais intenso do que os adultos para aprender (Flexer, 2002).

Corroborando tais aspectos, Osman e Sullivan (2014) relataram que, quando comparadas aos adultos, as crianças, mesmo com audição normal, apresentam pior desempenho nas tarefas de fala com ruído. Elas necessitam de uma relação sinal / ruído mais favorável para uma comunicação bem-sucedida, especialmente na presença de fala competitiva (como, por exemplo, conversas paralelas). Os efeitos da fala competitiva não só foram observados na identificação de sons ou de palavras, mas também em tarefas de memória de trabalho envolvendo dígitos, sílabas e palavras finais de frases, segundo estudo de Osman e Sullivan (2015). Segundo os autores, o ruído de fundo dificulta a capacidade do ouvinte de perceber e processar a fala e, conseqüentemente, prejudica os recursos cognitivos disponíveis para o armazenamento e recuperação da memória de trabalho. Assim, as crianças são menos capazes do que os adultos

para separar a fala de fundo irrelevante e são, portanto, mais suscetíveis a distrações induzidas pela fala competitiva (Flexer, 2002).

Ainda sobre este aspecto de atenção em escuta desfavorável, Dreossi e Momensohn-Santos (2005) relataram que a necessidade de se manter fixado em um estímulo, apesar do ruído, pode levar a um cansaço e desgaste no jovem, que não consegue manter sua atenção por todo período escolar. Este cansaço pode se tornar aparente por meio da desatenção, conversas paralelas e falhas de aprendizagem.

Niemitalo-Haapola et al (2015) fizeram um levantamento de vários estudos investigando como o ruído de fundo pode mascarar o sinal (fala) e interferir na inteligibilidade da mensagem auditiva. O ruído pode prejudicar não só a audição periférica, mas também o processamento auditivo, que se desenvolve ao longo da vida, caracterizando-se por uma elevada plasticidade em crianças pequenas. Desta forma, como já mencionado, os ambientes auditivos e linguísticos têm um impacto importante no desenvolvimento do processamento auditivo e ambientes ruidosos podem prejudicar este processo. Além disso, os autores mencionaram que, em idade escolar, crianças com problemas linguísticos são ainda mais sensíveis ao ruído do que as crianças com desenvolvimento típico e, portanto, são mais vulneráveis aos efeitos negativos do ruído.

Mesmo entre as diferentes faixas etárias pode haver diferenças importantes nas habilidades de escuta. Uma pesquisa realizada por Bradley e Sato (2008) apontou uma diferença significativa dos efeitos do ruído em crianças mais velhas e mais novas. Os autores observaram que crianças mais novas apresentam uma perda significativa da inteligibilidade de fala na presença de ruído, mesmo com uma relação sinal / ruído de + 15 dB, nível este que seria considerado muito bom na maioria das salas de aula de acordo com a ANSI (2002). Já as crianças maiores possuem habilidades de escuta mais desenvolvidas e, logo, uma melhor habilidade para compreender a fala.

Cunningham et al. (2001), assim como Bradlow et al. (2003), afirmaram que dificuldades na percepção de fala podem contribuir para problemas de

aprendizagem de algumas crianças, se elas apresentarem dificuldade em discriminar sons acusticamente semelhantes.

Em publicações sobre o assunto, a WHO (1999 e 2015) ressaltou que a exposição crônica ao ruído durante a primeira infância pode prejudicar a aquisição de leitura e reduzir as capacidades motivacionais da criança. Além disso, enfatizou que as evidências indicam que quanto maior o tempo de exposição, maior o dano.

4.6 Percepção de fala, ruído e a acústica no ambiente escolar

Airey e Mackenzie (1999) definem inteligibilidade da fala como "o processo pelo qual uma pessoa pode ouvir claramente o que está sendo dito e entender completamente o contexto da palavra falada". Os autores ressaltaram ainda que, em situação de sala de aula, não apenas as crianças devem ouvir claramente o que o professor está dizendo, mas também o professor deve ouvir o que o aluno está respondendo. Além disso, os autores destacaram quais são os principais componentes que interferem na inteligibilidade de fala: a geometria da sala, o ruído de fundo, a relação sinal-ruído e o tempo de reverberação (Figura 1).

Figura 1: Fatores que interferem na inteligibilidade de fala.

Fonte: Airey and Mackenzie (1999).

O relatório do *Accoustic design of schools*, da Inglaterra, em sua última publicação (McCarty e Rosen, 2015), enfatizou que a inteligibilidade da fala depende da audibilidade e da clareza. A audibilidade é afetada pela intensidade da fala, com relação ao nível de ruído de fundo. Um aumento do ruído de fundo vai causar maior mascaramento da fala e, conseqüentemente, diminuirá a inteligibilidade da fala. Por audibilidade, entende-se a propriedade do som que permite que ele seja ouvido entre outros sons. Ou seja, para se ter uma boa inteligibilidade de fala, é necessária uma boa clareza e boa audibilidade do sinal. A inteligibilidade depende, basicamente, do nível de ruído interno (no caso a sala de aula) e do campo acústico do ambiente.

Crandell e Smaldino (2000) relataram que o ruído de fundo pode ser considerado todo ruído gerado interno e externamente à sala de aula. É basicamente qualquer fonte sonora não produzida pelo professor. O ruído externo é qualquer ruído produzido externamente à sala de aula e que “invade” a sala pela janela aberta ou pelo pobre isolamento acústico da sala (tráfego, barulho no corredor, crianças no pátio, etc.). Além disso, o ruído ambiente é produzido em grande parte pela própria sala de aula (cadeiras se movendo, material caindo, cochichos entre alunos, pés arrastando, etc.). Existe também, o ruído produzido pelos outros alunos, que estão em outras atividades – diferentes aulas, mudança de sala, horários diferentes de intervalos, ruído de conversa nos corredores, refeitórios, ginásios, parques, etc. (Crandell e Smaldino, 2000; Lopes e Fusinato, 2008).

No que se refere ao tempo de reverberação (Figura 2), Crandell e Smaldino (2000) o definem como o quão rapidamente o ambiente físico pode absorver a energia acústica. Para avaliar o tempo de reverberação, verifica-se a habilidade da sala em absorver esta energia, determinando a interferência da energia residual no ambiente de aprendizagem. Quanto mais longo for o tempo de reverberação, mais difícil a inteligibilidade de fala, principalmente em ambientes com múltiplos sons (ruído de fundo). Se as paredes do local forem muito absorventes (pouco reflexivas), o tempo de reverberação será muito pequeno, caso contrário ocorrerão

muitas reflexões e o tempo de reverberação será grande (Boothroyd, 2002, Fernandes, 2002).

Figura 2: Reverberação na sala de aula.

Fonte: Guckelberger (2003).

Segundo Whyte (2011), as ondas sonoras viajam pelo ar até atingir uma superfície. Em seguida, são parcialmente absorvidas pela superfície e parcialmente refletidas. Desta forma, dentro de uma sala, ouviremos não apenas a fonte sonora original, mas também seus reflexos de sobreposição de várias fontes, já que as reflexões das superfícies reverberantes aumentam rapidamente em número.

Estudos já demonstraram que níveis mais baixos de reverberação permitem uma melhor percepção da fala (Yacullo e Hawkins, 1987; Bistafa e Bradley, 2000; Hodgson e Nosal, 2002). A reverberação faz com que o ouvinte receba múltiplos sinais, todos ligeiramente atrasados; estas reflexões tardias e o ruído de fundo degradam o sinal de fala e comprometem a sua inteligibilidade (Davies, 2001).

Crandell e Smaldino (2000) descreveram também a influência da relação sinal-ruído (RSR) neste processo. A RSR pode ser considerada como o componente mais crítico para compreender o ambiente acústico e a influência sobre a habilidade auditiva das crianças. É ela que determina a inteligibilidade de fala. É, basicamente, o quanto mais intensa a voz do professor está acima dos

outros ruídos da classe, ou seja, a comparação entre as intensidades do sinal (fala) e ruído. Por isso, os outros dois componentes (ruído de fundo e tempo de reverberação) afetam a relação sinal-ruído: quanto mais intenso o ruído e quanto maior o tempo de reverberação, pior será a relação sinal-ruído.

Fernandes (2006) complementa este conceito, relatando que, na sala de aula, existe uma grande variação na distância entre o professor e o aluno. Pelo princípio físico de que a intensidade sonora decresce 6 dB quando se dobra a distância da fonte, o som da voz do professor é maior na frente da sala do que no fundo (Figura 3).

Figura 3: Relação entre a voz e o ruído de fundo em sala de aula.

Fonte: Guckelberger (2003).

Muitos estudos já destacaram que o ruído em sala de aula encontra-se acima dos valores recomendados por normas nacionais e internacionais (WHO, 1999; John et al, 2012; Kemp et al, 2013).

Fernandes (2002) realizou um levantamento sobre este tópico, destacando algumas pesquisas que compararam níveis de ruído observados em salas de aula com critérios e normas vigentes. Estes estudos citaram a norma ANSI - *American National Standards Institute* que estabelece o “Room Criteria” (RC) de 25 a 30 dB(A), bem como a norma ASHRAE - *American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers*, que avalia o desconforto e recomenda para salas pequenas valores de 40 dB(A) e para salas maiores valores de 35 dB(A). O autor

ainda cita que nestes estudos, foi observado que os níveis de ruído mensurados nas salas de aula estavam acima das normas mencionadas, o que poderia causar dificuldades efetivas no processo de aprendizagem, já que o ruído e a reverberação distorcem o sinal acústico na sala.

Fernandes (2002) ainda relacionou a questão do ruído e aprendizagem com a arquitetura e a disposição do mobiliário nas salas, que podem contribuir para o agravamento deste problema, tendo em vista que pisos duros, paredes de concreto, tetos altos, muitas janelas, quadro de giz, provocam e amplificam ruídos.

A acústica ambiental pode diminuir a efetividade do processo de ensino-aprendizagem. Os estudantes, nos ambientes em que estão inseridos, são incapazes de compreender de 25 a 30% do que os professores dizem, em virtude do ruído excessivo e da reverberação nas salas de aula (McCarty e Rosen, 2005).

Analisando este assunto, Fernandes (2006) destacou alguns tópicos, com relação à acústica em salas de aula e a norma ANSI S12.60 de 2002:

- as salas de aulas necessitam de condições acústicas ideais;
- já existe uma boa quantidade de pesquisas na área de acústica comprovando a relação entre a eficiência do ensino e as condições acústicas do local;
- a norma ANSI S12.60 (2002) cumpre seu objetivo, exigindo das salas de aula a acústica necessária;
- o mercado da construção civil dispõe de materiais isolantes acústicos que podem conferir às salas de aula o isolamento previsto na norma, porém segundo o autor, na maioria das vezes esses materiais não são utilizados;

Fernandes (2002) recomendou também que a preocupação com a acústica de um ambiente deva existir desde o início do projeto, promovendo assim um planejamento mais econômico e dentro dos parâmetros recomendados. As reformas para correção de ambientes já construídos e com pobre acústica geralmente tem um custo alto e são pouco eficazes. (Lubman e Sutherland, 2003).

Ainda sobre o assunto, vale mencionar algumas recomendações da WHO (1999) e da ASHA (2004):

- Para ser capaz de ouvir e compreender as mensagens faladas em salas de aula, o nível de ruído de fundo não deve exceder 35 dB(A) (Leq);
- A relação sinal ruído (RSR) deve ser de pelo menos +15dB.
- O tempo de reverberação na sala de aula deve ser de cerca de 0,6 segundos e, de preferência, inferior para crianças com deficiência auditiva.
- Para salas de laboratórios, oficinas e lanchonetes em ambientes escolares, o tempo de reverberação deve ser inferior a 1 segundo.

4.7 Avaliação do ruído ambiental

O método mais utilizado para avaliar o ruído de fundo em ambientes é a aplicação das curvas de avaliação do ruído (NC - Noise Criteria), criadas por Beranek em 1952. Cada curva NC é definida por um valor de Nível de Pressão Sonora (NPS) para cada faixa de frequência. As várias curvas podem ser representadas em um plano cartesiano, que apresenta no eixo das abscissas as bandas de frequências e, no eixo das ordenadas, os níveis de ruído. Cada curva representa o limite de ruído para uma atividade, tendo em vista o conforto acústico em função da comunicação humana (Fernandes 2002).

No Brasil, os critérios para medição e avaliação do ruído em ambientes são fixados pelas Normas Brasileiras da Associação Brasileira de Normas Técnicas. A principal, no que se refere ao presente estudo é a NBR 10152 (NB-95) - Níveis de ruído para conforto acústico. A Figura 4 representa as curvas NC. A Norma Brasileira 10152 adotou estas curvas como padrão, estabelecendo critérios para limites de utilização (Quadro 1).

Na norma NBR 10152, a fixação dos limites de ruído para cada finalidade do ambiente é feita de duas formas: pelo nível de ruído encontrado em medição normal (em dB (A)) ou com o uso das curvas NC ou NCB.

Figura 4: Curvas de Avaliação de Ruído (Noise Criteria).

Fonte: NBR-10152/87

Quadro 1 - Níveis de som para conforto acústico, segundo a NBR 10152.

LOCAIS	dB(A)	Curvas NC
Hospitais		
Apartamentos, Enfermarias, Berçários, Centros Cirúrgicos	35 -45	30 -40
Laboratórios, Áreas para uso público	40 - 50	35 -45
Serviços	45 -55	40 -50
Escolas		
Bibliotecas, Salas de música, Salas de desenho	35 -45	30 - 40
Salas de aula, Laboratórios	40 -50	35 - 45
Circulação	45 - 55	40 - 50
Hotéis		
Apartamentos	35 - 45	30 - 40
Restaurantes, Salas de estar	40 - 50	35 - 45
Portaria, Recepção, Circulação	45 - 55	40 - 50
Residências		
Dormitórios	35 - 45	30 - 40
Salas de estar	40 - 50	35 - 45
Auditórios		
Salas de concerto, Teatros	30 - 40	25 - 30
Salas de Conferências, Cinemas, Salas de uso múltiplo	35 - 45	30 - 35
Restaurantes	40 - 50	35 - 45
Escritórios		
Salas de reunião	30 - 40	25 - 35
Salas de gerência, Salas de projetos e de administração	35 - 45	30 - 40
Salas de computadores	45 - 65	40 - 60
Salas de mecanografia	50 - 60	45 - 55
Igrejas e Templos	40 - 50	35 - 45
Locais para esportes		
Pavilhões fechados para espetáculos e ativ. esportivas	45- 60	40- 55

4.8 Sistemas de distribuição de som em salas de aula – *Classroom Audio Distribution Systems (CADS)*.

Smaldino e Flexer (2012) defendem o conceito de acessibilidade acústica nas salas de aula relacionando-o a um outro conceito: o do Desenho Universal. Este termo foi criado no campo da arquitetura e se refere a projetos e construções que sejam concebidos com acessibilidade a todos os indivíduos, com e sem deficiências (Mace et al, 1991). As ideias advindas do Desenho Universal fizeram com que muitos autores adotassem como conceito de acessibilidade acústica, a percepção de fala com o objetivo de propiciar ambientes em que o sinal acústico de fala possa ser percebido com clareza por todos os alunos com e sem dificuldades.

Assim, os métodos alternativos de modificação do ambiente acústico, como por exemplo, a instalação de sistemas de amplificação sonora, ou sistemas de campo sonoro, constituem uma alternativa para os ambientes e escolas com acústica desfavorável (Dockrell e Shield, 2012). O sistema de amplificação sonora é categorizado como um sistema de distribuição de som em sala de aula (*Classroom Audio Distribution System* - CADS), conforme normatizado pela ASA/ANSI S12.60 (2002) (Cruz et al, 2016).

John et al (2012) relataram que, atualmente, o termo “sistemas de amplificação sonora em campo” foi substituído pelo termo *Classroom Audio Distribution System*, referindo-se assim a esses sistemas exclusivamente para salas de aula. Os autores citaram, ainda, alguns tipos de CADS, como por exemplo, o sistema com transmissão via FM (frequência modulada), infravermelho, indução eletromagnética, digital, *bluetooth*, entre outros.

Ainda segundo John et al (2012), o resultado desejado com qualquer CADS é a melhora na relação sinal-ruído (de + 8dB ou mais) e uma distribuição uniforme da intensidade sonora por toda a sala. De uma maneira geral, o CADS envolve o uso do microfone de transmissão que o professor e / ou o aluno usam para transmitir suas vozes a um receptor e amplificador compatíveis. O amplificador filtra o sinal recebido e o transmite a um ou mais alto-falantes colocados estrategicamente na sala de aula.

No entanto, é importante ressaltar que a instalação de CADS não pode substituir o tratamento acústico da sala, uma vez que se os CADS forem instalados em salas de aula acusticamente inadequadas, podem oferecer pouco ou nenhum benefício. A escolha do CADS mais adequado para uma sala de aula deve considerar diversos fatores, como o número de alunos, a acústica da sala, o número e a posição dos alto-falantes necessários, o número de microfones necessários, a existência de alunos que fazem uso de outros dispositivos de amplificação - próteses auditivas e implantes cocleares, entre outros (John et al, 2012).

Em revisão sobre o assunto, John e Kreisman (2012) relataram estudos que obtiveram relação sinal-ruído de +24dB com a instalação de sistemas de FM e

de +13 dB com campo sonoro de infravermelho. Além disso, verificou-se melhora na percepção de fala, aprendizagem e dos comportamentos sociais, como por exemplo, aumento da participação em sala de aula, bem como das habilidades de leitura, compreensão oral e da atenção.

Outro estudo (Cruz et al, 2016) buscou verificar o impacto da utilização do sistema de campo livre dinâmico na voz do professor. Os autores observaram diminuição dos sintomas vocais dos professores, após o uso deste sistema, assim como uma melhora nos parâmetros perceptivo-auditivos e acústicos da voz.

4.9 Conforto Ambiental

O termo “ambiente” refere-se às dimensões sociais e físicas de indivíduos ou grupos, que podem influenciar o comportamento e o bem-estar do indivíduo. Assim, pensando em promoção da saúde, o ambiente deve fornecer condições físicas, econômicas e sociais que possam viabilizar estilos de vida saudáveis (Fragelli et al, 2008).

Da mesma forma, o termo “conforto” possui relação direta com a sensação de bem-estar do ser humano, frente a uma determinada situação (Ruas, 1999).

Sendo assim, o conforto ambiental, dentro do contexto escolar, desempenha papel extremamente importante na educação, podendo influenciar no desempenho escolar. Os ambientes que não oferecem conforto térmico, acústico e/ou visual adequados podem gerar problemas de saúde e afetar diretamente a concentração e a memória. Desta forma, é de suma importância fornecer ambientes adequados para que crianças e adolescentes possam desempenhar satisfatoriamente suas atividades (Burgos et al, 2015).

4.10 Modelo Ecológico de Promoção da Saúde

Segundo a Carta de Ottawa (1986), produzida na Conferência Internacional de promoção de saúde, realizadas pela WHO, o termo “promoção da saúde” refere-se ao processo de capacitação da comunidade para atuar na melhoria de

sua qualidade de vida e saúde, incluindo uma maior participação no controle deste processo. Para atingir um estado de completo bem-estar físico, mental e social, os indivíduos e grupos devem saber identificar aspirações, satisfazer necessidades e modificar favoravelmente o meio ambiente. A saúde deve ser vista como um recurso para a vida, e não como objetivo de viver. Nesse sentido, a saúde é um conceito positivo, que enfatiza os recursos sociais e pessoais, bem como as capacidades físicas. Assim, a promoção da saúde não é responsabilidade exclusiva do setor saúde, e vai além de um estilo de vida saudável, na direção de um bem-estar global (Brasil, 2002).

O Modelo Ecológico da Promoção de Saúde considera a complexa interação entre o indivíduo, suas relações intra e interpessoais, a comunidade, fatores sociais e organizacionais, além de políticos e econômicos (McLeroy et al, 1988) (Figura 5).

Figura 5: Modelo Ecológico para Promoção da Saúde.

Fonte: Adaptado de McLeroy et al (1988) e Stokols (1996).

Ao contrário da maioria das teorias do comportamento em saúde, que se concentram predominantemente nas variáveis atitudinais no nível intrapessoal, o

Modelo Ecológico para Promoção da Saúde (MEPS) assume que o comportamento individual é moldado por fatores em múltiplos níveis, incluindo os níveis institucional, comunitário e político, além dos níveis intrapessoal e interpessoal (McLeroy et al, 1988).

Stokols (1996) afirmou que o MEPS é um recurso importante para compreender e promover mudanças no comportamento e atitudes frente à saúde. Além disso, pode auxiliar no desenvolvimento e na elaboração de intervenções, bem como para a avaliação destas intervenções. O autor destacou, ainda, que o modelo pressupõe a atuação nos vários níveis descritos, ao mesmo tempo, na intenção de aplicar com maior eficácia o conceito de promoção.

Ainda segundo Stokols (1996), o primeiro nível (intrapessoal) engloba fatores biológicos e pessoais da história do indivíduo, que aumentam a probabilidade de trazer danos à saúde. Alguns desses fatores podem ser constituídos pela genética, idade, escolaridade, exposição ao problema, conhecimentos, atitudes e comportamentos individuais acerca do tema em questão. As estratégias de prevenção para este nível são frequentemente concebidas para promover atitudes, comportamentos, formação, educação e habilidades para a vida.

McLeroy et al (1988) cita intervenções no nível intrapessoal como programas educativos, grupos de apoio e aconselhamento entre pares, porém reforça que a teoria da mudança é individual. Os objetivos da intervenção devem incluir características do indivíduo, tais como conhecimento, atitudes, habilidades ou intenções de obedecer às normas.

O segundo nível (interpessoal) analisa relações estreitas que podem aumentar o risco de danos à saúde. Neste campo, estão as relações pessoais, características familiares e sociais de cada indivíduo, cultura, escolhas e tradições, influenciando seu comportamento e experiências. As estratégias de prevenção para este nível podem incluir orientação aos pais, programas de prevenção centrados na família e orientação, bem como programas com pares, destinados a reduzir o conflito e fomentar habilidades para resolvê-los, além de promover relacionamentos saudáveis (Stokols, 1996).

As relações interpessoais (familiares, amigos, colegas de trabalho e de escola) são fontes importantes de influência nos comportamentos relacionados à saúde. Além disso, as relações sociais são essenciais para a identidade social, fornecendo recursos como: apoio emocional, informações, acesso a novos contatos e papéis sociais, auxílio para o cumprimento de obrigações e responsabilidades sociais e pessoais, etc (McLeroy, 1988).

O terceiro nível (instituições / fatores organizacionais), ainda segundo McLeroy et al (1988), explora regras, regulamentos, políticas e estruturas informais que possam restringir ou promover comportamentos recomendados no espaço em questão. Os autores ressaltam a importância da mudança organizacional como alvo para a promoção da saúde, além da divulgação dos programas de saúde, uma vez que a maioria das pessoas passa mais de um terço do tempo de suas vidas nestas organizações (escolas, trabalho, etc) e que tais espaços constituem um ambiente que influencia o comportamento de todos envolvidos. Além disso, estas organizações permitem o acesso a grandes grupos de pessoas e a construção do apoio social para mudanças comportamentais.

Nesta perspectiva, Simons-Morton (2013) ressaltou que um componente importante das estratégias organizacionais pressupõe a mudança da "cultura corporativa". Isto é, devem-se incluir preocupações sobre saúde tanto na tomada de decisões quanto nas estratégias, incorporando normas e valores relacionados à saúde como parte da ideologia corporativa. McLeroy et al (1988), citam ainda quatro fases de mudança para facilitar a adoção de programas de saúde em escolas: compromisso institucional, mudanças nas políticas e procedimentos, mudanças nos papéis e ações do pessoal e novas atividades de aprendizagem. Desta forma, destacam que a discussão dos processos organizacionais na promoção da saúde sugere que as mudanças organizacionais são inerentes a uma abordagem ecológica. Mudanças organizacionais são necessárias para apoiar as mudanças comportamentais de longo prazo entre os indivíduos; a mudança organizacional é um componente essencial para a criação de uma cultura organizacional, bem como é pré-requisito necessário para a adoção, implementação e institucionalização de programas de promoção da saúde.

O quarto nível (comunidade) explora as definições, tais como escolas, locais de trabalho e bairros, nas quais ocorrem as relações sociais e procura identificar as características dos cenários que estão associados com a questão, opções de trabalho disponíveis, acessibilidade, preocupações comunitárias e normas sociais. As estratégias de prevenção para este nível são normalmente concebidas para impactar o ambiente social e físico (Stokols, 1996).

Neste caso, a comunidade é vista como tendo três significados distintos. Primeiro, a comunidade refere-se a estruturas de mediação ou grupos primários aos quais os indivíduos pertencem. Esta visão da comunidade inclui famílias, redes de amizade, etc. Segundo, a comunidade pode ser pensada como as relações entre organizações e grupos dentro de uma área definida, como por exemplo, as escolas. Terceiro, a comunidade é definida em termos geográficos e políticos, de forma que uma comunidade se refere a uma população que é determinada por uma entidade política e é caracterizada por uma ou mais estruturas de poder. A importância dessas definições variadas de comunidade é que elas têm implicações diferentes para o desenvolvimento e implementação de intervenções de promoção da saúde (McLeroy et al, 1988).

Por fim, o quinto nível (aspectos sócio econômico e políticos) enfatiza os aspectos políticos e econômicos, tais como as políticas públicas; é onde se encontram as leis, regulamentações, leis de zoneamento e normas de cada região (Stokols, 1996).

Neste nível, as atividades visando o desenvolvimento de políticas podem incluir o aumento da conscientização pública sobre questões específicas de saúde. McLeroy et al (1988) citaram, para este nível, a importância de estruturas mediadoras entre os indivíduos e o ambiente político social. Desta forma, a tarefa dos profissionais de promoção da saúde é o de fortalecer a capacidade das estruturas mediadoras (comunidades) para influenciar na política, reforçando assim estas estruturas e a sua capacidade de satisfazer as necessidades dos seus membros (McLeroy et al, 1988).

Fragelli et al (2008) ressaltaram a importância do modelo social ecológico, considerando fundamental a identificação de condições ambientais que podem

afetar o bem-estar emocional, físico e social dos indivíduos. Os autores enfatizaram que o ambiente é um sistema dinâmico e complexo caracterizado pela integração, inter-relação e interdependência entre os diferentes elementos. Além disso, destacaram que este modelo é eclético, podendo ser aplicado em diversos contextos, e que tem sido utilizado em pesquisas empíricas e de intervenção, demonstrando sua capacidade de aplicação prática, não se restringindo a uma abordagem teórica apenas.

Reddy et al (2014) em pesquisa sobre os fatores pessoais e ambientais que influenciam no comportamento de proteção auditiva em trabalhadores, utilizou o Modelo Ecológico de Promoção da Saúde. O autor concluiu que este modelo é útil no desenvolvimento de intervenções eficazes destinadas à prevenção da PAIR.

MÉTODOS

5. MÉTODOS

5.1. Descrição da escola e da casuística

A escola participante é privada e fica no município de Santana de Parnaíba, no estado de São Paulo. Fica em uma área tranquila, estando localizada em região afastada de grandes rodovias ou avenidas. No seu entorno, existem apenas ruas secundárias de acesso.

Sua estrutura física é composta por 41 salas (entre salas de aula, salas de línguas, laboratórios, salas de música), bem como anfiteatro, biblioteca, ginásio, pátios, refeitórios e áreas externas, ocupando uma área de 8.538m².

A escola é de Ensino Fundamental I e II, bem como de Ensino Médio (que foi inaugurado durante a pesquisa) e possui aproximadamente 600 alunos e 71 professores.

O funcionamento da escola ocorre das 7:15h às 17:50 horas, sendo frequentada pelos alunos nos períodos matutino e vespertino. A maior parte dos estudantes (88%) frequenta a escola no período matutino.

As salas de aula, em sua maioria, possuem 49m² e contam com um número máximo de alunos conforme descrito abaixo:

- Fundamental I – 1º ano - máximo de 24 alunos;
- Fundamental I – 2º ano a 5º – máximo de 27 alunos;
- Fundamental II – máximo de 32 alunos;
- Ensino Médio - máximo de 33 alunos.

Após contato inicial com a escola e a concordância para participação do estudo e, após a aprovação do presente protocolo de pesquisa pelo Comitê de Ética da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (sob número 300/14 – Anexo A), foram convidados a participar do estudo, funcionários (monitores, limpeza e professores) e alunos de ambos os sexos. Todos os participantes que aceitaram participar do estudo assinaram o termo de

consentimento livre e esclarecido (Anexo B), bem como o termo de assentimento (Anexo C).

O tempo para realização da pesquisa abrangeu o período de Janeiro de 2015 a Dezembro de 2016.

5.2. Materiais

Durante a pesquisa, foram utilizados os seguintes materiais:

- Audiôdosímetro modelo SV 102, da marca Svantek, para medição dos níveis de pressão sonora.
- Questionário pré e pós-intervenção para os professores, proposto por Libardi et al (2006) (Anexo D). No questionário pós-intervenção, foram elaboradas algumas perguntas adicionais, a fim de se estabelecer com mais rigor quais as mudanças de hábitos que ocorreram no contexto escolar e na vida pessoal além dos benefícios observados por estes (Anexo E).
- Questionário pré e pós-intervenção para os alunos, proposto por Klodzinski et al (2005) (Anexo F). No questionário pós-intervenção, foram acrescentadas algumas perguntas a fim de se verificar a opinião e consciência do aluno com relação às ações realizadas na escola (Anexo G).
- Materiais diversos, que foram utilizados durante as intervenções, as quais serão detalhadas posteriormente.
- Software Audacity (editor de audio).

5.3. Procedimentos

O processo de desenvolvimento e implementação do programa foi construído coletivamente, com todos os atores envolvidos, abrangendo diretores, coordenadores, arquiteta da escola, professores, alunos, pais, monitores, funcionários da limpeza, da cantina e da área de *marketing*, tendo como base norteadora o Modelo Ecológico para Promoção da Saúde, conforme citado anteriormente.

As discussões e reflexões coletivas nortearam todo o processo e resultaram em um conjunto de ações, que constituíram o PRO-RE. As ações realizadas ocorreram nos diferentes anos e espaços da escola, abrangendo diversas áreas, que foram agrupadas segundo o modelo de intervenção em multiníveis proposto por Simons-Morton et al (1988), conforme modelo abaixo (Figura 6).

Figura 6: Fluxograma do Programa PRO-RE.

Fonte: Adaptado de Simons-Morton et al (1988).

No entanto, para melhor compreensão do presente estudo e para fins didáticos, iremos separar as ações do programa em quatro etapas, que assim serão descritas e discutidas nos capítulos Métodos, Resultados e Discussão:

5.3.1 Aplicação do questionário pré e pós-intervenção com os professores.

Foram coletados dados sobre sintomas auditivos e extra-auditivos dos professores por meio de questionário específico (Libardi et al, 2006) (Anexo D), previamente às intervenções propriamente ditas. Desta etapa, participaram 25 professores. Da mesma maneira, após as intervenções, o questionário com os professores foi reaplicado, acrescido de algumas questões, conforme já descrito no item Materiais. Na pós-intervenção, 24 professores responderam ao questionário.

5.3.2. Aplicação do questionário pré e pós-intervenção com os alunos

Foram coletados dados sobre sintomas auditivos e percepção do ruído pelos alunos, por meio de questionário específico proposto por Klodzinski et al (2005) (Anexo F), previamente às intervenções. Desta etapa, participaram 208 alunos do Fundamental I (2º ao 4º ano). Da mesma maneira, após as intervenções, o questionário com os alunos foi reaplicado acrescido de algumas questões, conforme já descrito no item Materiais. Da etapa pós-intervenção, participaram 151 alunos do Fundamental I (3º ao 5º ano). A escolha dos anos escolares para aplicação do questionário pós-intervenções se deu devido ao desejo de se comparar o mesmo grupo de alunos pré e pós-intervenções.

5.3.3. Medição dos níveis de pressão sonora nas salas de aula e áreas comuns da escola pré e pós-intervenções.

Todas as medições foram realizadas por um fonoaudiólogo. Antes da etapa de intervenção propriamente dita, foi realizada medição dos níveis de pressão sonora nas dependências da escola, em dias de atividades regulares. Este procedimento foi realizado por meio de um Audiodosímetro modelo SV 102 da marca Svantek programado no circuito de ponderação “A” e resposta rápida (*fast*),

incluindo tanto as áreas comuns da escola, quanto às salas de aula (com e sem atividades).

As medições foram realizadas ao longo de todo o dia (períodos matutino e vespertino), sendo de aproximadamente 5 minutos cada medição (Zannin e Marcon, 2007). Foram incluídos também os períodos de intervalos entre as aulas. Durante os dias de medição, não havia chuvas ou ventos significantes.

Além disso, foram realizadas medições em duas salas (1º ano Ensino Fundamental I e 1º ano Ensino Médio) que sofreram intervenção acústica no decorrer da pesquisa. Para estas salas, deu-se o nome de “salas piloto”. Estas medições específicas serão descritas e analisadas separadamente das demais, juntamente com as ações de intervenções, uma vez que as intervenções acústicas foram realizadas como uma ação de intervenção para, posteriormente, decidir pela reforma das demais salas de aula.

No que se refere às medições das salas de aula, foram avaliadas as condições das salas vazias (quando os alunos daquela sala estavam em outras atividades) e das salas ocupadas. Nas medições do ruído dentro das salas de aula, na situação sala vazia, as medidas foram feitas com as janelas e portas fechadas. Na situação sala ocupada, as janelas estavam abertas e os ventiladores ligados, já que esta é a condição usual. Em todas as situações, a escola não estava vazia e as atividades de rotina aconteciam normalmente. Para a mensuração do ruído com as salas ocupadas, o equipamento foi posicionado no início da aula no centro da sala (e ali foi deixado para que este procedimento alterasse o menos possível as atividades normais) (Chan et al, 2015).

Como não foi possível realizar as medições em todas as salas de aula, ocupadas e vazias, optou-se por avaliar, no mínimo, uma sala de cada ano/série da escola. O critério para a escolha da sala de aula foi aleatório. Todas as salas de aula do mesmo ano encontram-se distribuídas no mesmo espaço, ou seja, no mesmo andar e no mesmo corredor.

Desta forma, o número de salas avaliado foi distribuído da seguinte forma (Quadro 2):

Quadro 2: Distribuição das salas avaliadas

Turmas, períodos e número de alunos					
	Turmas A (manhã)	Turmas B (manhã)	Turmas C (manhã)	Turmas D (tarde)	Número de salas avaliadas
Ano	Número de alunos	Número de alunos	Número de alunos	Número de alunos	
1o	24*	24	-	22	1
2o	19	20*	18	20	1
3o	23	22*	-	10	1
4o	25	24*	-	21	1
5o	25	20*	25	-	1
6o	21*	21	20	-	1
7o	33*	32	-	-	1
8o	24*	25	-	-	1
9o	28	27*	-	-	1
1o EM	27*	-	-	-	1 ^a
Total	249	215	63	73	10

Legenda: ^a – a sala do 1º ano do Ensino Médio (EM) só foi analisada na pós-intervenção, pois é uma sala nova; * - indicação da sala avaliada.

Além das salas de aula, foram realizadas medições em outros ambientes comuns da escola (anfiteatro, biblioteca, corredores, cantina e refeitório), bem como nas áreas externas da escola (frente, laterais e fundos).

Para todas as medições, foram analisadas as medidas Leq (nível de pressão sonora médio obtido durante o período de registro), Mínimo (nível mais baixo de ruído que ocorreu durante o período avaliado), Máximo (nível mais

elevado de ruído contínuo que ocorreu durante o período avaliado) e Peak (ruído instantâneo mais elevado que ocorreu durante o período avaliado) (Bistafa, 2011).

Após o período de implementação das intervenções propriamente ditas, foi realizada nova medição com o audiodosímetro, das mesmas dependências envolvidas na primeira medição (pré-intervenção), seguindo os mesmo procedimentos descritos anteriormente.

5.3.4 Intervenções

As intervenções propriamente ditas foram divididas em grupos, para facilitar a organização e desenvolvimento do programa. Não necessariamente seguiram esta ordem, podendo ter ocorrido várias ações ao mesmo tempo.

- Ações prévias de sensibilização - que tiveram o objetivo de informar sobre os danos causados pelo ruído e seus impactos no ambiente escolar;
- Ações de planejamento - visaram analisar os dados coletados (medições e questionários) e discutir coletivamente soluções para minimizar o ruído, principalmente no que tange à estrutura física da escola e a mudanças de comportamentos e atitudes.
- Ações de implementação - divididas em quatro grandes grupos:
 - Educativas: para conscientização acerca da saúde auditiva, bem como para promover discussões / reflexões visando mudanças de comportamento e atitudes intencionais.
 - Ações pedagógicas: para conscientização e aprendizagem sobre saúde auditiva e impactos do ruído.
 - Ações comunitárias: para conscientização sobre o ruído aos alunos, familiares dos alunos, assim como de toda comunidade escolar, envolvendo-os nas discussões e propostas.

- Intervenções físicas e organizacionais no ambiente escolar: para adequação dos espaços escolares a fim de minimizar os impactos do ruído.

5.4. Análise dos dados

Posteriormente a tabulação dos dados, estes foram analisados de forma qualitativa e quantitativa. Foram utilizadas análises descritivas, bem como testes de hipótese.

Para as comparações entre as medições de ruído pré e pós-intervenção, foi utilizado o teste ANOVA para amostras pareadas.

Já as respostas aos questionários dos alunos e professores foram analisadas utilizando o teste de Igualdade de Duas Proporções para comparar os momentos pré e pós. Nas variáveis com apenas dois níveis de resposta, o p-valor está diretamente relacionado à comparação dos mesmos. Já para as variáveis com três ou mais níveis de resposta, foram apresentados os p-valores na última coluna, referentes à comparação de cada nível de resposta, sempre em relação à variável mais prevalente, assinalada como “Referência (Ref.)”.

Foi adotado nível de significância de 5%. Os p-valores significantes foram assinalados com (*).

RESULTADOS

6. RESULTADOS

Neste capítulo, com o intuito de facilitar a apresentação dos dados, os resultados apresentados foram divididos em quatro partes principais, seguindo as etapas descritas no capítulo Métodos:

- 6.1. Análise dos questionários pré e pós-intervenção para os professores
- 6.2. Análise dos questionários pré e pós-intervenção para os alunos
- 6.3. Análise das medições dos níveis de pressão sonora pré e pós-intervenção
- 6.4. Descrição das ações e intervenções realizadas no PRO-RE

6.1. Análise dos questionários pré e pós intervenção para os professores

6.1.1. Caracterização da amostra dos professores

Tabela 1: Distribuição de “Idade” (Professores Pós)

Idade	N	%	P-valor
20-30	3	12,5%	0,023*
31-40	9	37,5%	0,768
41-50	10	41,7%	Ref.
51-60	2	8,3%	0,008*

Como a amostra diferiu em apenas um participante pré e pós-intervenção, as características sexo e idade foram analisadas para os 24 participantes que participaram na etapa pós-intervenção.

Na Tabela 1, podemos observar que a maioria dos professores tem idades entre 41 e 50 anos, com um menor número de professores (estatisticamente significante) para as faixas etárias de 20 a 30 anos e para 50 a 60 anos.

Tabela 2: Distribuição de “Sexo” (Professores Pós)

Sexo	N	%	P-valor
Feminino	20	83,3%	<0,001*
Masculino	4	16,7%	

Quanto ao sexo, a maioria dos professores é composta pelo sexo feminino (83,3%), com diferença estatisticamente significativa para o sexo masculino (Tabela 2).

As respostas ao questionário para os professores estão descritas na forma de Tabelas, nos subitens seguintes. Nas questões abertas, foram consideradas todas as respostas apresentadas pelos professores, ressaltando que, em muitas questões, o mesmo professor poderia dar várias respostas. No questionário pré-intervenção foram consideradas as respostas dos 25 professores (n=25) que participaram desta etapa, e no pós 24 respostas (n=24).

6.1.2. Questionários pré-intervenção - professores

Tabela 3: Distribuição de “Em relação a sua voz” (Professores Pré)

Em relação a sua voz	N	%	P-valor
esforço ao falar	6	24,0%	0,074
falhas na voz	8	32,0%	0,242
cansa quando fala	12	48,0%	Ref.
grita demais	1	4,0%	<0,001*
tem dor ou ardor após o trabalho	5	20,0%	0,035*
apresenta rouquidão	10	40,0%	0,562

Quanto à questão que abordava a voz (Tabela 3), 48,0% dos professores relataram cansaço vocal, com diferença estatisticamente significativa para as percepções menos referidas (dor ou ardor após o trabalho e grita demais). Outra queixa referida por muitos dos professores foi presença de rouquidão e falhas na voz.

Tabela 4: Distribuição de “Sintomas que já apresentou” (Professores Pré)

O que já apresentou	N	%	P-valor
má digestão	8	32,0%	Ref.
para as mulheres: alterações das menstruações	6	24,0%	0,525
hipertensão -pressão alta	4	16,0%	0,182
hipotensão - pressão baixa	4	16,0%	0,182
náuseas	4	16,0%	0,182
gastrites	3	12,0%	0,086
vômitos	3	12,0%	0,086
zumbido	3	12,0%	0,086
azia	2	8,0%	0,033*
tonturas	2	8,0%	0,033*
cefaleia	2	8,0%	0,033*
labirintite	1	4,0%	0,010*
tremores nas mãos	1	4,0%	0,010*
mudança na percepção visual das cores	1	4,0%	0,010*
faz reposição de hormônios	1	4,0%	0,010*
úlcera de estômago	0	0,0%	0,002*
desmaios	0	0,0%	0,002*

Na questão referente aos sintomas auditivos e extra-auditivos (Tabela 4), 12% dos professores relataram presença de zumbido e 8% tontura.

Tabela 5: Distribuição de “O que se aplica a você” (Professores Pré)

O que se aplica a você	N	%	P-valor
sintomas relacionados à memória	8	32,0%	<0,001*
sintomas relacionados ao sono	25	100%	Ref.
sintomas relacionados a stress	8	32,0%	<0,001*
outros	7	28,0%	<0,001*

Na questão referente à qualidade de vida e saúde, 100% dos professores relataram problemas relacionados à qualidade do sono, com diferença estatisticamente significativa para as demais categorias; 32% dos indivíduos também apresentam problemas relacionados ao estresse e à memória (Tabela 5).

Tabela 6: Distribuição de “O que você apresenta na presença do ruído” (Professores Pré)

O que você apresenta na presença do ruído	N	%	P-valor
precisa falar mais alto	15	60,0%	Ref.
dific. de se fazer entender	9	36,0%	0,083
dific. de compreender o que lhe falam	8	32,0%	0,043*
intolerância a qualquer tipo de barulho	4	16,0%	0,001*

A maioria dos professores, na presença de ruído, referiu que precisam falar mais alto e, em seguida, que têm dificuldade de serem compreendidos (Tabela 6).

Tabela 7: Distribuição de “Soluções para reduzir o barulho” (Professores Pré)

Soluções para reduzir o barulho	N	%	P-valor
ar condicionado	6	24,0%	Ref.
acústica do refeitório	5	20,0%	0,731
manut. dos equipamentos	3	12,0%	0,267
descer por grupos intervalo	3	12,0%	0,267
acústica na sala de aula	3	12,0%	0,267
consc. alunos corredor	2	8,0%	0,121
diminuir volume sinal	2	8,0%	0,121
acústica escola	2	8,0%	0,121
cadeiras com proteção	2	8,0%	0,121
reflexões sobre o ruído	2	8,0%	0,121
escala diferente refeitório	2	8,0%	0,121
consc. alunos barulho	1	4,0%	0,041*
bebedouro sala dos prof.	1	4,0%	0,041*
redução arrastar cadeiras andar sup.	1	4,0%	0,041*
almoço dos profs. separado	1	4,0%	0,041*

Na questão referente às soluções para reduzir o ruído no questionário aplicado previamente às intervenções (Tabela 7), 24% dos professores sugeriram a instalação do ar condicionado e 20% intervenção acústica no refeitório. As demais respostas estavam distribuídas em medidas educativas, pedagógicas e de adaptações ao ambiente físico.

6.1.3. Comparação entre os questionários pré e pós-intervenção - professores

Tabela 8: Comparação pré e pós para a distribuição das respostas referentes a “Você acha que o barulho na sua escola é”:

Você acha que o barulho na sua escola é	Pré		Pós		P-valor
	N	%	N	%	
alto	11	44,0%	16	66,7%	0,111
baixo	0	0,0%	2	8,3%	0,141
normal	14	56,0%	6	25,0%	0,027*

Na Tabela 8, observou-se um aumento nas respostas referentes ao barulho “alto”, bem como uma diminuição no número de indivíduos que consideram o barulho “normal”, com diferença estatisticamente significativa para esta última comparação.

Tabela 9: Compara os momentos pré e pós para distribuição de “Local mais barulhento da escola” (Professores)

Local mais barulhento da escola	Pré		Pós		P-valor
	N	%	N	%	
sala de aula	1	4,0%	7	29,2%	0,017*
pátio da escola	17	68,0%	9	37,5%	0,032*
quadra de esportes	1	4,0%	1	4,2%	0,976
refeitório	15	60,0%	22	91,7%	0,010*
outros	10	40,0%	1	4,2%	0,003*

Com relação ao local mais ruidoso na escola, nas respostas pré-intervenções, a maioria considerava o pátio e em segundo lugar, o refeitório. Já na pós-intervenção, a maioria considerava o refeitório como o local mais ruidoso. Observou-se aumento na percepção do local mais ruidoso, com diferença estatisticamente significativa, para as salas de aula e para o refeitório, bem como houve uma diminuição estatisticamente significativa para a percepção de local mais ruidoso para o pátio da escola e “outros” locais (Tabela 9).

6.1.4. Questionários pós-intervenção - professores

Tabela 10: Distribuição de “Benefícios com relação ao ruído” (Professores Pós)

Benefícios com relação ao ruído	N	%	P-valor
Os professores e monitores estão mais conscientes sobre os danos causados pelo ruído	15	62,5%	Ref.
O barulho nas salas de aulas diminuiu	12	50,0%	0,383
Os alunos estão mais conscientes sobre os danos causados pelo ruído	12	50,0%	0,383
A acústica das salas de aulas melhorou	11	45,8%	0,247
Instalação de ar condicionado nas salas de aulas	6	25,0%	0,009*
Os funcionários reduziram o ruído gerado durante a limpeza da escola	5	20,8%	0,003*
Não percebi nenhum benefício	3	12,5%	<0,001*
O barulho na escola diminuiu	3	12,5%	<0,001*

Na Tabela 10, na questão relacionada aos benefícios do PRO-RE causados pelas intervenções realizadas, 62,5% dos professores relataram estar mais cientes sobre os danos causados pelo ruído, com diferenças estatisticamente significantes para as respostas menos mencionadas. Ainda, 50% deles relataram diminuição do barulho nas salas de aulas e que os alunos estão mais conscientes sobre os danos causados pelo ruído. Para 45,8% dos professores, a acústica na sala melhorou.

Tabela 11: Distribuição de “Benefícios com relação à comunicação” (Professores Pós)

Benefícios com relação à comunicação	N	%	P-valor
os alunos estão mais conscientes da importância do controle do ruído gerado em sala de aula para a compreensão da informação falada	9	37,5%	Ref.
não percebi nenhum benefício	8	33,3%	0,763
está mais fácil para os alunos me compreenderem durante as aulas	6	25,0%	0,350
consigo compreender melhor os outros nos espaços da escola	5	20,8%	0,204
não preciso mais falar alto nas aulas	3	12,5%	0,046*

Quanto aos benefícios trazidos para comunicação pelo PRO-RE, 37,5% dos professores consideraram que os alunos estão mais conscientes da importância do controle de ruído em sala de aula, sem diferença estatisticamente significativa para a categoria dos que não perceberam nenhum benefício, conforme Tabela 11.

Tabela 12: Distribuição de “Com relação a sua voz, após as ações do PRO-RE você observou algumas destas características ou sintomas” (Professores Pós).

Com relação a sua voz, após as ações do PRO-RE você observou algumas destas características ou sintomas	N	%	P-valor
redução do esforço ao falar	9	37,5%	Ref.
uso mais consciente da voz	9	37,5%	Ref.
não observei nenhum sintoma ou característica	7	29,2%	0,540
diminuição da dor ou ardor após o trabalho	5	20,8%	0,204
melhora do cansaço durante a fala	4	16,7%	0,104
necessidade menor de gritar em aula	4	16,7%	0,104
redução da rouquidão	4	16,7%	0,104
falhas na voz melhoraram	2	8,3%	0,016*

Com relação à voz, após o programa, 37,5% dos professores perceberam que as intervenções possibilitaram uma redução do esforço ao falar, bem como permitiram o uso mais consciente da voz (Tabela 12).

Tabela 13: Distribuição de “Quais as ações ou intervenções educativas que você realizou na escola com os alunos com relação ao PRO-RE” (Professores Pós)

Quais as ações ou intervenções educativas que você realizou na escola com os alunos com relação ao projeto PRO-RE	N	%	P-valor
critérios de comportamentos e condutas na sala de aula para contenção do ruído gerado pelos próprios alunos	18	75,0%	Ref.
debates e discussões sobre o ruído e seu impacto na sala de aula	15	62,5%	0,350
instalação de bolinhas de tênis nas cadeiras	6	25,0%	<0,001*
ação integrada com projetos pedagógicos	5	20,8%	<0,001*
não realizei nenhuma ação	1	4,2%	<0,001*

No que se refere ao envolvimento dos professores nas ações educativas do PRO-RE, 75,0% dos professores realizaram intervenções com os alunos no que se refere a combinados dentro da sala de aula para controle do ruído e 62,5% incluíram debates e discussões sobre o impacto deste na sala de aula. Apenas um professor referiu não ter realizado nenhuma ação (Tabela 13).

Tabela 14: Distribuição de “Quais são as ações mais eficazes para redução do ruído na escola” (Professores Pós)

Quais são as ações mais eficazes para redução do ruído na escola	N	%	P-valor
colocação das bolinhas de tênis nas cadeiras das salas de aulas	19	79,2%	Ref.
tratamento acústico na sala de aula	19	79,2%	Ref.
reflexões e discussões com os alunos acerca do tema	18	75,0%	0,731
palestra de conscientização do fonoaudiólogo aos alunos com relação aos danos causados pelo ruído	17	70,8%	0,505
formação dos professores sobre aspectos acústicos da comunicação para aprendizagem e saúde auditiva	15	62,5%	0,204
instalação do ar condicionado na sala de aula	9	37,5%	0,003*

Dentre as ações mais eficazes para redução do ruído na escola, a maioria dos professores destacou: a colocação das bolinhas de tênis nas cadeiras, o

tratamento acústico na sala de aula e as reflexões e discussões acerca do tema. Ainda, 70,8% dos professores consideraram importante a conscientização dos prejuízos causados pelo ruído realizada com os alunos (Tabela 14).

Tabela 15: Distribuição de “Após a realização do PRO-RE você observou alguns destes aspectos na sua saúde e/ou qualidade de vida” (Professores Pós)

Após a realização do PRO-RE, você observou alguns destes aspectos na sua saúde e/ou qualidade de vida	N	%	P-valor
diminuição da intolerância ao barulho	10	41,7%	Ref.
não observei nenhum aspecto relacionado	9	37,5%	0,768
menos cansaço ao final do dia	7	29,2%	0,365
diminuição da irritação ao longo do dia	5	20,8%	0,119
diminuição na frequência de dores de cabeça	2	8,3%	0,008*

Com relação à saúde e qualidade de vida (Tabela 15), 41,7% dos professores referiram diminuição da intolerância ao barulho após as intervenções e 29,2% referiram menos cansaço no fim do dia, enquanto que 37,5% não observaram nenhum aspecto relacionado.

Nas Tabelas a seguir, referentes às demais questões, os professores foram solicitados a responder as questões baseados em uma escala de 1 a 5, onde 1 significaria nada/nenhum e 5 bastante/muito.

Tabela 16: Distribuição de “O quanto mudou seu comportamento NA ESCOLA frente às informações sobre o ruído decorrentes do PRO-RE” (Professores Pós)

Comportamento NA ESCOLA frente às informações sobre o ruído	N	%	P-valor
Dois	2	8,3%	0,033*
Três	7	29,2%	0,755
Quatro	8	33,3%	Ref.
Cinco	6	25,0%	0,525

Se considerarmos as respostas 4 e 5, indicando que o comportamento da escola após o PRO-RE mudou muito, pode-se notar que 58,3% dos professores tiveram esta percepção, com diferença estatisticamente significativa daqueles professores que não observarem nenhuma mudança de comportamento (respostas 1 ou 2) (Tabela 16).

Tabela 17: Distribuição de “O quanto mudou seu comportamento NA SUA VIDA PESSOAL frente às informações sobre o ruído decorrentes do PRO-RE” (Professores Pós)

Comportamento NA SUA VIDA PESSOAL frente às informações sobre o ruído	N	%	P-valor
Um	1	4,2%	0,020*
Dois	6	25,0%	0,745
Três	4	16,7%	0,303
Quatro	6	25,0%	0,745
Cinco	7	29,2%	Ref.

Um comportamento semelhante foi observado para a vida pessoal dos professores; 54,2% dos professores observaram muita mudança (respostas 4 e 5) (Tabela 17).

Tabela 18: Distribuição de “Qual era o seu grau de incômodo com relação ao ruído antes do início do PRO-RE” (Professores Pós)

Qual era o seu grau de incômodo com relação ao ruído antes do início do PRO-RE	N	%	P-valor
Um	1	4,2%	<0,001*
Três	3	12,5%	<0,001*
Quatro	6	25,0%	0,019*
Cinco	14	58,3%	Ref.

Na Tabela 18, pode-se observar que a maioria dos professores (58,3%), com diferença estatisticamente significativa para as outras categorias, relataram muito incômodo com o ruído antes do PRO-RE.

Tabela 19: Distribuição de “Você saberia citar soluções para reduzir o barulho na escola em que leciona” (Professores Pós)

Você saberia citar soluções para reduzir o barulho na escola em que leciona	N	%	P-valor
Mudança no teto e cadeiras	1	4,2%	<0,001
não	3	12,5%	<0,001
O que funciona é o trabalho integrado ente a formação dos educadores para a conscientização das crianças. Pois é o que fizemos e o que realmente funciona	1	4,2%	<0,001
pois conseguimos tornar a questão mais observável e ela ganha sentido para todos	1	4,2%	<0,001
sim	19	79,2%	Ref.

A maioria dos professores (79,2%), com diferença estatisticamente significativa para as outras categorias, afirmou que saberiam citar soluções para reduzir o barulho na escola, porém poucos foram os que detalharam estas soluções (Tabela 19).

Tabela 20: Distribuição de “Qual foi a última vez que você realizou avaliação audiológica” (Professores Pós)

Qual foi a última vez que você realizou avaliação audiológica	N	%	P-valor
0-1 ano atrás	1	4,2%	<0,001*
2 - 5 anos atrás	7	29,2%	0,233
5-10 anos atrás	5	20,8%	0,066
nunca realizei avaliação audiológica	11	45,8%	Ref.

A maioria dos professores (45,8%) nunca realizaram uma avaliação audiológica e 29,2% deles realizaram há 2-5 anos (Tabela 20).

6.2. Análise dos questionários pré e pós-intervenção para os alunos

As respostas ao questionário dos alunos foram descritas em forma de Tabelas, a seguir. Nas questões abertas, foram consideradas todas as respostas apresentadas pelos alunos, ou seja, em muitas das questões, os alunos poderiam responder mais de uma alternativa.

Conforme já mencionado, ressalta-se que os questionários pré e pós-intervenção aplicados nos alunos foram comparados da seguinte maneira: no pré foram incluídos os alunos do 2º, 3º e 4º anos do Ensino Fundamental I. Já para a análise da pós-intervenção, buscando garantir que o mesmo grupo do pré fosse avaliado, foram incluídos os alunos do 3º, 4º e 5º anos do Ensino Fundamental I.

Na pré-intervenção, participaram 208 crianças e 151 crianças foram incluídas na aplicação do questionário pós-intervenção.

6.2.1. Caracterização da amostra dos alunos

Tabela 21: Compara Momentos para Distribuição de “Sexo” (Alunos)

Sexo	Pré		Pós		P-valor
	N	%	N	%	
Feminino	109	52,4%	82	54,3%	0,722
Masculino	99	47,6%	69	45,7%	

Podemos observar, pela Tabela 21, que a distribuição de alunos, relacionada ao sexo, não apresentou diferença estatisticamente significativa, quando comparados os momentos pré e pós-intervenção. Nos dois casos, há uma prevalência um pouco maior para o sexo feminino.

6.2.2. Comparação entre os questionários pré e pós-intervenção – alunos

Tabela 22: Compara momentos pré e pós para distribuição de “Há quanto tempo você estuda nesta escola” (Alunos)

Há quanto tempo você estuda nesta escola	Pré		Pós		P-valor
	N	%	N	%	
1 a 2 anos	97	46,6%	21	13,9%	<0,001*
3 a 5 anos	111	53,4%	127	84,1%	<0,001*
6 a 8 anos	0	0,0%	3	2,0%	0,041*

Pela Tabela 22, nota-se que, nas duas etapas, a maioria dos alunos estuda na escola entre 3 e 5 anos.

Tabela 23: Compara momentos pré e pós para distribuição de “Quais os pontos negativos que você identifica aqui na sua classe” (Alunos)

Quais os pontos negativos que você identifica aqui na sua classe	Pré		Pós		P-valor
	N	%	N	%	
lotação	7	3,4%	9	6,0%	0,240
higiene	10	4,8%	19	12,6%	0,008*
barulho	168	80,8%	133	88,1%	0,063
conforto de carteiras	61	29,3%	45	29,8%	0,923
horários	16	7,7%	43	28,5%	<0,001*
ventilação	76	36,5%	41	27,2%	0,061
iluminação	11	5,3%	4	2,6%	0,217
outros	17	8,2%	29	19,2%	0,002*

Tanto para o resultado pré quanto para o pós, o barulho foi considerado como o maior ponto negativo identificado pelos alunos, seguido pela questão da ventilação (Tabela 23).

Tabela 24: Compara momentos pré e pós para distribuição de “Quais os aspectos existentes na classe que você acredita serem prejudiciais a sua saúde” (Alunos)

Quais os aspectos existentes na classe que você acredita serem prejudiciais a sua saúde	Pré		Pós		P-valor
	N	%	N	%	
higiene	24	11,5%	50	33,1%	<0,001*
barulho	99	47,6%	86	57,0%	0,080
conforto	30	14,4%	15	9,9%	0,205
ventilação	42	20,2%	39	25,8%	0,207
iluminação	13	6,3%	4	2,6%	0,113
outros	23	11,1%	4	2,6%	0,003*

Com relação à Tabela 24, 47,6 % dos alunos no pré-intervenção e 57,0% no pós-intervenção consideraram o barulho como sendo prejudicial para a saúde, com um aumento da percepção com tendência à significância estatística. Este aumento, porém sem significância estatística, também foi observado para a ventilação. Um aumento na percepção da higiene, com diferença estatisticamente significativa, também foi observado.

Tabela 25: Compara momentos pré e pós para distribuição de “Você procura um lugar especial para se sentar na classe” (Alunos)

Você procura um lugar especial para se sentar na classe	Pré		Pós		P-valor
	N	%	N	%	
não	64	30,8%	60	39,7%	0,078
na frente	49	23,6%	32	21,2%	0,597
no meio	38	18,3%	27	17,9%	0,925
atrás	34	16,3%	27	17,9%	0,702
próximo das portas de saída	44	21,2%	4	2,6%	<0,001*
próximo das janelas	38	18,3%	12	7,9%	0,005*

Já no que se refere à procura de um lugar especial para sentar, 30,8% pré e 39,7% no pós dos alunos não têm preferência de local para se sentar na sala de aula. Houve uma diminuição estatisticamente significativa no número de alunos que procuram sentar próximos às portas ou janelas (Tabela 25).

Tabela 26: Compara momentos pré e pós para distribuição de “Por quê?” (Alunos)

Porque	Pré		Pós		P-valor
	N	%	N	%	
Não importa o lugar	9	4,3%	20	13,2%	0,002*
problemas de visão	1	0,5%	26	17,2%	<0,001*
ficar perto dos colegas	2	1,0%	1	0,7%	0,758
vista / vento da janela	0	0,0%	4	2,6%	0,018*
barulho	0	0,0%	1	0,7%	0,240
é melhor / preferência	0	0,0%	15	9,9%	<0,001*
ar do ventilador	1	0,5%	0	0,0%	0,394
pó do giz	3	1,4%	0	0,0%	0,138
melhor atenção	12	5,8%	0	0,0%	0,003*
outros	2	1,0%	8	5,3%	0,014*

Nota-se, no questionário pré-intervenção, que a maioria daqueles que buscam um melhor lugar para sentar o fazem para melhora na atenção. Já no pós, a maioria relatou que procurava um lugar melhor em virtude de problemas de visão (Tabela 26).

Tabela 27: Compara momentos pré e pós para distribuição de “Como você considera o barulho dentro da classe” (Alunos)

Como você considera o barulho dentro da classe	Pré		Pós		P-valor
	N	%	N	%	
baixo	16	7,7%	4	2,6%	0,040*
moderado	105	50,5%	71	47,0%	0,517
excessivo	87	41,8%	76	50,3%	0,110

Em relação ao barulho em sala de aula (Tabela 27), 50,5% no pré e 47,0% no pós dos alunos o consideram moderado e 41,8% no pré e 50,3 % no pós o consideram excessivo, sem diferença estatisticamente significativa para ambos os casos, para a comparação pré e pós.

Tabela 28: Compara momentos pré e pós para distribuição de “Como você considera o barulho na hora de recreio” (Alunos)

Como você considera o barulho na hora de recreio	Pré		Pós		P-valor
	N	%	N	%	
baixo	7	3,4%	0	0,0%	0,023*
moderado	55	26,4%	26	17,2%	0,039*
excessivo	146	70,2%	125	82,8%	0,006*

Houve mudanças estatisticamente significantes para todas as categorias relacionadas à percepção do ruído no recreio, comparando-se o pré e o pós (Tabela 28). No entanto, para os dois casos, a maioria dos estudantes considera o barulho excessivo.

Tabela 29: Compara momentos pré e pós para distribuição de “Como você considera o barulho em atividades fora da classe” (Alunos)

Como você considera o barulho em atividades fora da classe	Pré		Pós		P-valor
	N	%	N	%	
baixo	57	27,4%	19	12,6%	<0,001*
moderado	118	56,7%	102	67,5%	0,038*
excessivo	33	15,9%	30	19,9%	0,325

Para o barulho em atividades fora da classe, 56,7% no pré e 67,5% no pós dos alunos o consideram moderado (Tabela 29), com um aumento estatisticamente significativo da percepção do ruído nesta categoria.

Tabela 30: Compara momentos pré e pós para distribuição de “Estes barulhos te incomodam” (Alunos)

Estes barulhos te incomodam	Pré		Pós		P-valor
	N	%	N	%	
sim	157	75,5%	98	64,9%	0,029*
não	51	24,5%	53	35,1%	

Na comparação entre os alunos que se incomodam ou não com o ruído presente na escola, a maioria referiu que sim, tanto no pré quanto no pós, com diferença estatisticamente significativa para o não. No entanto, houve uma pequena diminuição na categoria sim, comparando-se os dois momentos (Tabela 30).

Tabela 31: Compara momentos pré e pós para distribuição de “Qual barulho te incomoda” (Alunos)

Qual barulho te incomoda	Pré		Pós		P-valor
	N	%	N	%	
conversas e gritos	108	51,9%	0	0,0%	<0,001*
outras salas de aula do andar superior	28	13,5%	0	0,0%	<0,001*
corredor	5	2,4%	0	0,0%	0,055
na sala de aula	13	6,3%	84	55,6%	<0,001*
do recreio	13	6,3%	0	0,0%	0,002*
ruído	7	3,4%	0	0,0%	0,023*
ventilador	8	3,8%	0	0,0%	0,015*
nenhum	23	11,1%	29	19,2%	0,030*
no refeitório	0	0,0%	40	26,5%	<0,001*
no ginásio	0	0,0%	10	6,6%	<0,001*
no pátio da escola	0	0,0%	44	29,1%	<0,001*
na biblioteca	0	0,0%	32	21,2%	<0,001*
Outros	12	5,8%	23	15,2%	0,003*

Pode-se notar uma modificação estatisticamente significativa para quase todas as categorias analisadas no que se refere a quais barulhos incomodam, comparando-se pré e pós-intervenção. As mais evidentes dizem respeito a “na sala de aula” e “conversas e gritos” (Tabela 31).

Tabela 32: Compara momentos pré e pós para distribuição de “O barulho atrapalha sua comunicação com os outros alunos” (Alunos)

O barulho atrapalha sua comunicação com os outros alunos	Pré		Pós		P-valor
	N	%	N	%	
Sim	148	71,2%	81	53,6%	<0,001*
Não	60	28,8%	70	46,4%	

Para 71,2% dos alunos no pré e 53,6% no pós, o barulho atrapalha na comunicação com os demais alunos (Tabela 32), sendo estes resultados estatisticamente significantes quando consideradas as respostas não.

Tabela 33: Compara momentos pré e pós para distribuição de “O barulho causa em você” (Alunos)

O barulho causa em você	Pré		Pós		P-valor
	N	%	N	%	
Irritabilidade	55	26,4%	42	27,8%	0,773
Falta de concentração	124	59,6%	99	65,6%	0,251
Dor de cabeça	93	44,7%	58	38,4%	0,233
Zumbido no ouvido	25	12,0%	40	26,5%	<0,001*
Não me causa nada	31	14,9%	41	27,2%	0,004*
outros	18	8,7%	1	0,7%	<0,001*

Quanto ao prejuízo que o barulho causa, 59,6% no pré e 65,6 % no pós dos alunos relataram a falta de concentração e 44,7% no pré e 38,4% no pós dores de cabeça; 26,5% dos alunos no pós referiram zumbido (Tabela 33).

6.2.3. Questionários pós-intervenção – alunos

As questões a seguir foram aplicadas somente no questionário pós-intervenção.

Tabela 34: Distribuição de “Quais das mudanças abaixo ajudou a controlar o barulho na sua escola e/ou sala de aula” (Alunos)

Quais das mudanças abaixo ajudaram a controlar o barulho na sua escola e/ou sala de aula	N	%	P-valor
Bolinhas de tênis nas cadeiras	82	54,3%	0,416
Tratamento acústico na sala de aula	13	8,6%	<0,001*
Instalação do ar condicionado na sala de aula	12	7,9%	<0,001*
Combinados em sala de aula para não fazer barulho durante as aulas	89	58,9%	Ref.
Saber que o barulho muito intenso pode prejudicar nossa audição e aprendizagem	61	40,4%	0,001*

Para os alunos, os combinados realizados em sala de aula (58,9%), a colocação das bolinhas de tênis nas cadeiras (54,3%) e o conhecimento sobre o impacto do barulho na audição e aprendizagem (40,4%) foram as mudanças que mais ajudaram no controle do barulho. Poucos deles, com diferença estatisticamente significativa para a categoria mais referida, consideraram o tratamento acústico e a instalação de ar condicionado como medidas que auxiliaram neste controle (Tabela 34).

Nas Tabelas a seguir, referentes as demais questões, os alunos foram solicitados a responder as questões baseados em uma escala de 1 a 5, onde 1 significaria nada/nenhum e 5 bastante/muito.

Tabela 35: Distribuição de “Quanto você acha que o barulho melhorou na sua escola” após o PRO-RE (Alunos)

Quanto você acha que o barulho melhorou na sua escola	N	%	P-valor
Um	19	12,6%	<0,001*
Dois	23	15,2%	<0,001*
Três	83	55,0%	Ref.
Quatro	22	14,6%	<0,001*
Cinco	5	3,3%	<0,001*

A maioria dos alunos, com diferença estatisticamente significativa para as demais categorias, deram nota 3 para a melhora do barulho na escola após as intervenções (Tabela 35).

Tabela 36: Distribuição de “Quanto você mudou seus hábitos com relação ao barulho” (Alunos)

Quanto você mudou seus hábitos com relação ao barulho	N	%	P-valor
Um	16	10,6%	<0,001*
Dois	15	9,9%	<0,001*
Três	26	17,2%	0,003*
Quatro	48	31,8%	Ref.
Cinco	39	25,8%	0,253

Já para os hábitos dos alunos, com relação ao barulho, observou-se que a maioria (57,6%) deu nota 4 ou 5, indicando que houve muita mudança. Uma minoria, com diferença estatisticamente significativa, considerou as mudanças indiferentes ou muito pequenas (Tabela 36).

Tabela 37: Distribuição de “Quanto você acha que os projetos e ações para controlar o ruído na escola foram satisfatórios” (Alunos)

Quanto você acha que os projetos e ações para controlar o ruído na escola foram satisfatórios	N	%	P-valor
Um	13	8,6%	<0,001*
Dois	15	9,9%	<0,001*
Três	39	25,8%	0,205
Quatro	49	32,5%	Ref.
Cinco	35	23,2%	0,072

Seguindo o mesmo padrão da análise anterior, a maioria dos alunos respondeu 4 ou 5 (55,7%), quando questionados se as ações desenvolvidas no PRO-RE foram satisfatórias (Tabela 37).

6.3. Análise das medições dos níveis de pressão sonora pré e pós-intervenção

6.3.1. Salas de aula vazias

Tabela 38: Média e desvio-padrão (pré e pós-intervenção) dos níveis de pressão sonora (Mínimo, Máximo, Leq e Peak) referentes às salas de aula vazias (N=10); e p-valor.

NPS Mínimo (em dBA)	Média	Desvio- padrão	Limite inferior (IC 95%)	Limite superior (IC 95%)	p-valor
Pré	45,65	6,56	41,86	49,43	0,715
Pós	44,63	8	40,01	49,24	
NPS Máximo (em dBA)	Média	Desvio- padrão	Limite inferior (IC 95%)	Limite superior (IC 95%)	p-valor
Pré	75,98	5,95	72,54	79,41	<0,001*
Pós	58,3	6	54,83	61,76	
NPS Leq (em dBA)	Média	Desvio- padrão	Limite inferior (IC 95%)	Limite superior (IC 95%)	p-valor
Pré	56,36	4,68	53,65	59,06	<0,001*
Pós	48,88	6,39	45,19	52,56	
NPS Peak (em dBA)	Média	Desvio- padrão	Limite inferior (IC 95%)	Limite superior (IC 95%)	p-valor
Pré	95,3	9,76	89,66	100,93	<0,001*
Pós	77	7,24	72,81	81,18	

Conforme pode-se observar na Tabela 38, para as medidas Máx, Leq e Peak, houve diferença estatisticamente significativa entre os valores pré e pós-intervenção, sendo que as medidas pós apresentaram-se mais baixas.

6.3.2. Salas de aula ocupadas (em aula)

Tabela 39: Média e desvio-padrão (pré e pós-intervenção) dos níveis de pressão sonora (Mínimo, Máximo, Leq e Peak) referentes às salas de aula ocupada (em aulas) (N=10); e p-valor.

NPS Mínimo (em dBA)	Média	Desvio- padrão	Limite inferior (IC 95%)	Limite superior (IC 95%)	p-valor
Pré	58	5	56,02	59,97	<0,001*
Pós	47,1	6,3	44,6	49,59	
NPS Máximo (em dBA)	Média	Desvio- padrão	Limite inferior (IC 95%)	Limite superior (IC 95%)	p-valor
Pré	86,7	8,8	83,21	90,18	0,004*
Pós	81,4	3	80,21	82,58	
NPS Leq (em dBA)	Média	Desvio- padrão	Limite inferior (IC 95%)	Limite superior (IC 95%)	p-valor
Pré	70,3	8,8	66,81	73,78	0,553
Pós	71,4	3,8	69,89	72,90	
NPS Peak (em dBA)	Média	Desvio- padrão	Limite inferior (IC 95%)	Limite superior (IC 95%)	p-valor
Pré	103,1	10,15	99,08	107,11	0,044*
Pós	98,9	3	97,71	100,08	

Para as medições feitas nas salas de aula ocupadas, observou-se diferença estatisticamente significativa para as medidas Min, Máx e Peak, todas com redução dos valores na medida pós. Apenas para Leq, não houve diferença estatisticamente significativa (Tabela 39).

6.3.2. Biblioteca

Tabela 40: Média e desvio-padrão (pré e pós- intervenção) dos níveis de pressão sonora (Mínimo, Máximo, Leq e Peak) referentes a biblioteca; e p-valor.

NPS Mínimo (em dBA)	Média	Desvio-padrão	Limite inferior (IC 95%)	Limite superior (IC 95%)	p-valor
Pré	43,73	8,44	43,73	52,58	0,001*
Pós	58,9	1,48	58,9	60,45	
NPS Máximo (em dBA)	Média	Desvio-padrão	Limite inferior (IC 95%)	Limite superior (IC 95%)	p-valor
Pré	75,78	7,86	67,53	84,02	0,596
Pós	73,8	4,1	69,49	78,10	
NPS Leq (em dBA)	Média	Desvio-padrão	Limite inferior (IC 95%)	Limite superior (IC 95%)	p-valor
Pré	58,7	10	48,20	69,19	0,224
Pós	64	0,57	63,40	64,59	
NPS Peak (em dBA)	Média	Desvio-padrão	Limite inferior (IC 95%)	Limite superior (IC 95%)	p-valor
Pré	96,33	3,76	92,38	100,27	0,434
Pós	94,95	1,77	93,09	96,80	

Conforme pode-se observar na Tabela 40, houve diferença estatisticamente significativa apenas para a análise Mínimo de ruído, com aumento nas medidas pós-intervenção.

6.3.4. Corredores

Tabela 41: Média e desvio-padrão (pré e pós-intervenção) dos níveis de pressão sonora (Mínimo, Máximo, Leq e Peak) referentes aos corredores do FI e FII; e p-valor.

NPS Mínimo (em dBA)	Média	Desvio- padrão	Limite inferior (IC 95%)	Limite superior (IC 95%)	p-valor
Pré	52,85	3	49,12	56,57	0,004*
Pós	60,1	2,75	56,68	63,51	
NPS Máximo (em dBA)	Média	Desvio- padrão	Limite inferior (IC 95%)	Limite superior (IC 95%)	p-valor
Pré	89,3	7,4	80,11	98,48	0,112
Pós	83,3	1,4	81,56	85,03	
NPS Leq (em dBA)	Média	Desvio- padrão	Limite inferior (IC 95%)	Limite superior (IC 95%)	p-valor
Pré	71,2	2,28	68,36	74,03	0,416
Pós	72,1	0,56	71,4	72,79	
NPS Peak (em dBA)	Média	Desvio- padrão	Limite inferior (IC 95%)	Limite superior (IC 95%)	p-valor
Pré	112,7	9,96	100,33	125,06	0,567
Pós	108,7	6,93	91,48	125,91	

Na Tabela 41, pode-se observar que houve diferença estatisticamente significativa apenas para a análise Mínimo de ruído, com aumento nas medidas pós-intervenção nos corredores do FI e FII.

6.3.5. Anfiteatro

Tabela 42: Média e desvio padrão (pré e pós-intervenção) dos níveis de pressão sonora (Mínimo, Máximo, Leq e Peak) referentes ao anfiteatro; e p-valor.

NPS Mínimo (em dBA)	Média	Desvio- padrão	Limite inferior (IC 95%)	Limite superior (IC 95%)	p-valor
Pré	39,3	5,98	24,44	54,15	0,708
Pós	37,7	3,45	29,12	46,27	
NPS Máximo (em dBA)	Média	Desvio- padrão	Limite inferior (IC 95%)	Limite superior (IC 95%)	p-valor
Pré	83,3	10,87	56,29	110,30	0,013*
Pós	46,1	5,65	19,64	72,55	
NPS Leq (em dBA)	Média	Desvio- padrão	Limite inferior (IC 95%)	Limite superior (IC 95%)	p-valor
Pré	56,6	9,64	32,65	80,54	0,075
Pós	39,8	7,5	21,16	58,43	
NPS Peak (em dBA)	Média	Desvio- padrão	Limite inferior (IC 95%)	Limite superior (IC 95%)	p-valor
Pré	101,4	8,64	79,93	122,86	0,005*
Pós	62,5	8,95	40,26	84,73	

Conforme se pode observar na Tabela 42, para as análises Máx e Peak, houve diferença estatisticamente significativa entre os valores pré e pós-intervenção, sendo que as medidas pós apresentaram-se mais baixas para o anfiteatro.

6.3.6. Cantina / Refeitório

Tabela 43: Média e desvio-padrão (pré e pós-intervenção) dos níveis de pressão sonora (Mínimo, Máximo, Leq e Peak) referentes ao refeitório e cantina; e p-valor.

NPS Mínimo (em dBA)	Média	Desvio- padrão	Limite inferior (IC 95%)	Limite superior (IC 95%)	p-valor
Pré	67,4	3,8	64,68	70,11	0,026*
Pós	71,9	4,5	68,68	75,11	
NPS Máximo (em dBA)	Média	Desvio- padrão	Limite inferior (IC 95%)	Limite superior (IC 95%)	p-valor
Pré	90,11	6,1	85,74	94,47	0,058
Pós	84,5	6,3	79,99	89,0	
NPS Leq (em dBA)	Média	Desvio- padrão	Limite inferior (IC 95%)	Limite superior (IC 95%)	p-valor
Pré	77,7	5,1	74,05	81,34	0,654
Pós	76,6	5,7	72,52	80,67	
NPS Peak (em dBA)	Média	Desvio- padrão	Limite inferior (IC 95%)	Limite superior (IC 95%)	p-valor
Pré	104	6,22	99,55	108,44	0,367
Pós	101,5	5,88	97,29	105,7	

A Tabela 43 mostra que, para a análise Mínima, houve diferença estatisticamente significativa entre os valores pré e pós-intervenção, sendo que as medidas pós apresentaram-se mais altas.

6.3.7. Áreas externas da escola (fundos, frente, laterais)

Tabela 44: Média e desvio-padrão (pré e pós-intervenção) dos níveis de pressão sonora (Mínimo, Máximo, Leq e Peak) referentes as áreas externas da escola (fundos, corredores laterais e pátio da frente); e p-valor.

NPS Mínimo (em dBA)	Média	Desvio-padrão	Limite inferior (IC 95%)	Limite superior (IC 95%)	p-valor
Pré	42,46	4,6	37,63	47,28	0,189
Pós	45,4	2,23	43,05	47,74	
NPS Máximo (em dBA)	Média	Desvio-padrão	Limite inferior (IC 95%)	Limite superior (IC 95%)	p-valor
Pré	73,29	6,44	66,53	80,04	0,080
Pós	66,25	6,15	59,84	72,65	
NPS Leq (em dBA)	Média	Desvio-padrão	Limite inferior (IC 95%)	Limite superior (IC 95%)	p-valor
Pré	54,91	4,33	50,36	59,45	0,501
Pós	53,4	3,07	50,17	56,62	
NPS Peak (em dBA)	Média	Desvio-padrão	Limite inferior (IC 95%)	Limite superior (IC 95%)	p-valor
Pré	92,99	7,8	84,80	101,17	0,146
Pós	86,03	7,53	78,12	93,93	

Conforme pode-se observar na Tabela 44, não houve diferença estatisticamente significativa entre os valores pré e pós-intervenção para nenhuma das análises.

6.4. Descrição das ações e intervenções realizadas no PRO-RE

É relevante informar que o projeto inicial envolveria somente a equipe e alunos do Ensino Fundamental I da escola; porém, houve um grande interesse dos professores e alunos dos demais ciclos da escola. Assim, por meio de ações voluntárias, comunicaram-se com a pesquisadora, solicitando a participação no

projeto, contribuindo com sugestões e ações educativas desenvolvidas nos demais ciclos (Ensino Fundamental II e Ensino Médio).

Como resultado deste projeto coletivo, foram propostas 28 ações de intervenção, sendo que 22 (78,6%) foram implementadas ao longo desta pesquisa e 6 (21,4%) estão em fase de planejamento, conforme ilustrado no Quadro 3.

As etapas não necessariamente seguiram esta ordem cronológica, pois muitas aconteceram simultaneamente. A apresentação nesta sequência será meramente para fins didáticos.

Quadro 3: Ações de intervenção realizadas no PRO-RE.

PROGRAMA RUÍDO NA ESCOLA (PRO-RE)		Ações implementadas	Ações não implementadas
Ações prévias de sensibilização			
apresentação do conceito do projeto e boas práticas de outras escolas	x		
palestras funcionários da escola (sensibilização, conscientização e demandas)	x		
palestra professores da escola (sensibilização, conscientização e demandas)	x		
Ações de planejamento			
criação de grupos de trabalho para reflexão e análise das necessidades da escola	x		
reunião equipe pedagógica para viabilização das sugestões e ideias propostas	x		
reunião com a equipe pedagógica para definição de adaptações e reformas visando o tratamento acústico	x		
reunião com a equipe de arquitetura para viabilização das reformas acústicas e estruturais	x		
reunião com a equipe para implementação das futuras ações de intervenções	x		
Ações educativas			
palestra para os professores e coordenadores pedagógicos (sensibilização e conscientização ruído)	x		
aplicação do programa <i>Dangerous Decibels</i> (2o ao 5o ano Fundamental I)	x		
gravação de áudio para avaliação e importância da relação sinal ruído na sala de aula	x		
construção do boneco proposto pelo programa <i>Dangerous Decibels</i>			x
Elaboração de um projeto visando a saúde vocal dos professores			x
Ações pedagógicas			
estabelecimento de normas e condutas com relação ao ruído (professores, alunos e monitores)	x		
discussões e reflexões com os alunos realizadas pelos professores	x		
ação integrada com a disciplina de matemática	x		
ação integrada com a disciplina de ciências (6o ano Fundamental II)	x		
ação integrada com a disciplina de biologia	x		
Ações comunitárias			
apresentação do projeto aos pais	x		
solicitação de exames audiológicos para os alunos da escola	x		
campanha de arrecadação de bolinhas de tênis	x		
solicitação de exames audiológicos para todos os professores e funcionários da escola			x
Ações físicas e organizacionais			
adaptação grade de horário das salas de aula, saídas graduais, manutenção dos aparelhos, etc.	x		
criação de salas piloto	x		
reforma do espaço físico	x		
Instalação de fones de cancelamento de ruído na biblioteca			x
utilização de sistema de distribuição de som em sala de aula (CADS)			x
futuras reformas físicas			x

As ações do PRO-RE implementadas na escola foram descritas a seguir:

6.4.1 Ações prévias de sensibilização

a) Apresentação do conceito e de ideias iniciais para implementação do PRO-RE. A pesquisadora realizou uma apresentação no início do ano escolar para todos os funcionários, com imagens, exemplos e ideias de ações que poderiam ser desenvolvidas na escola, as quais foram inspiradas em escolas americanas (que foram visitadas pela equipe da escola). Durante a visita, toda a equipe pedagógica presente pode experimentar ambientes acusticamente tratados e intervenções para controle do ruído em salas de aula. Foi discutido o conceito de “ruidômetro” nas salas de aulas (sinalização para quando o barulho estiver muito intenso) e de níveis de intensidade da voz para vários ambientes (por exemplo: posso falar normal quando estiver com amigos, baixo quando as pessoas estiverem concentradas, sussurando quando estiver na biblioteca, etc). Neste momento, foi apresentado um vídeo gravado pela pesquisadora a respeito da diminuição da intensidade sonora do arrastar das cadeiras, quando bolinhas de tênis foram instaladas nos pés da cadeira. Após a apresentação, houve um momento para reflexões e discussões acerca da aplicabilidade dos conceitos discutidos na escola em questão.

b) Palestras de sensibilização sobre o tema à equipe da escola. Foram realizadas duas palestras, uma para os funcionários (monitores, funcionários da limpeza, da cantina e demais áreas da escola) e outra para os professores e coordenação pedagógica (Figura 7). As apresentações foram divididas em dois momentos para que pudessem ser melhor discutidas as queixas, incômodos e as dinâmicas de cada grupo de funcionários da escola, onde estes puderam refletir, dar depoimentos sobre o que sentem com relação ao ambiente de trabalho ruidoso, qualidade de vida, sugestões para os problemas etc. As sugestões, queixas e observações foram registradas para que pudessem ser consideradas no planejamento do PRO-RE.

Figura 7: Exemplo de slide da apresentação aos funcionários sobre o PRO-RE.

6.4.2 Ações de planejamento

a) Criação de grupos de trabalho para reflexões e análise das necessidades de implementação do projeto na escola. Esta ação teve a diretora da escola como peça chave e fundamental para o projeto. Seguindo sua sugestão, o projeto foi iniciado em 2015, convidando e motivando a todos a participarem e refletirem sobre o espaço escolar (limpeza, cuidados com os materiais, controle do ruído, conforto ambiental). Os funcionários da escola foram divididos em grupos para discutir estas questões e um destes grupos ficou responsável pela parte sobre o controle de ruído. Este grupo, por sua vez, foi dividido em três subgrupos para refletirem sobre tópicos relacionados e ações de intervenção:

- a. Subgrupo 1: O cuidado com o outro (escuta ativa, incômodo com o ruído, etc);
- b. Subgrupo 2. Saúde auditiva;
- c. Subgrupo 3. Ações associadas às práticas pedagógicas.

Desta forma, todos puderam refletir sobre suas próprias ações e dirigir o olhar para este problema, bem como pensar em ações no dia a dia para que a mudança ocorresse.

b) Reunião com a equipe pedagógica para viabilizar sugestões acerca das dinâmicas encontradas durante o período escolar, para diminuição do ruído em alguns pontos específicos. Nesta reunião foram discutidas a relevância das queixas e sugestões propostas pelos funcionários e professores durante as palestras de sensibilização.

c) Reunião com a equipe da direção da escola para estabelecimento de adaptações e reformas planejadas para tratamento acústico das salas de aulas e demais dependências da escola.

d) Reunião com a arquiteta e equipe pedagógica para adaptações e reformas referentes à acústica das salas e dinâmicas da vida da escola.

6.4.3 Ações educativas

a) Palestra para os professores e coordenadores para sensibilização e conscientização dos danos causados pelo ruído e para apresentação dos dados obtidos nas medições dos níveis de ruído da escola e nos questionários pré-intervenção. Alguns aspectos observados durante a medição do ruído também foram abordados nesta palestra, como dinâmicas e ruídos gerados em situações específicas. Por exemplo, o cuidado com o material de limpeza durante a limpeza das salas de aula (vassouras e baldes) para que não caiam no chão provocando barulho, molas de portas quebradas, aulas com música sendo realizadas de porta aberta, etc. Neste momento de conversa com os professores, estes aspectos foram levantados e encaminhados para a diretora e equipe administrativa a fim de auxiliar nesses ajustes.

b) Aplicação do programa, *Dangerous Decibels* (DD) na escola, oferecido aos alunos do 2º ao 5º ano do Fundamental I e realizado por fonoaudióloga habilitada e certificada (Figura 8). Os alunos receberam um treinamento sobre danos do ruído à audição. Depois, os professores, em sala de aula, conversaram com os alunos e fizeram algumas atividades de discussão e reflexão sobre o que aprenderam na apresentação.

Figura 8: Momento do DD desenvolvido com os alunos.

c) Discussão da importância da relação sinal / ruído em sala de aula. Para isto, foi realizada uma avaliação da relação sinal-ruído durante algumas aulas. Foram avaliadas onze salas de aula (Ensino Fundamental I, Ensino Fundamental II e Ensino médio), sendo selecionada uma sala de cada ano (Tabela 45). As gravações foram realizadas durante aulas expositivas dos professores, com um gravador digital posicionado no centro da sala por 5 minutos. Posteriormente, as gravações foram analisadas por meio do *software Audacity* (Figura 9), utilizando o protocolo *Canadian program E-Ramp-Inc*, que tem o intuito de avaliar a acessibilidade das salas de aula. O critério de análise deste programa é passa / falha, sendo que a relação sinal-ruído deve ser de +20dB para estudantes com dificuldades de audição. Para a ASHA (2004), a relação sinal-ruído deve ser +15dB para estudantes sem dificuldades auditivas.

Figura 9: Exemplo de gravação de uma aula do Ensino Fundamental I, utilizando o programa *Audacity*.

Fonte: *Software Audacity*.

Tabela 45: Análise da relação sinal-ruído (RSR) durante aulas expositivas.

	Turma	Sinal (RMS)	Ruído (RMS)	Diferença (Relação Sinal- Ruído) (RMS)
Fundamental I	1 ano	-18,5	-26,3	7,8
	2 ano	-20,4	-30,9	10,5
	4 ano	-20,1	-31,2	11,1
	5 ano	-19,8	-26,3	6,5
Fundamental II	6 ano	-19,4	-27,2	7,8
	7 ano	-18,2	-18,3	0,1
	8 ano	-19,7	-27	7,3
	9 ano	-20	-38,4	18,4
Ensino Médio	1 ano	-19,5	-25,1	5,6
	2 ano	-20,1	-27,5	7,4
	3 ano	-22,1	-38,2	16,1

Legenda: RMS- *Root Mean Square*.

Pela Tabela 45, pode-se perceber que todas as salas de aula falharam quando foi adotado o critério do protocolo *Canadian E-Ramp-Inc*. Já para o critério da ASHA, para alunos sem dificuldades auditivas, apenas duas classes (27,3%) passaram.

Após as gravações, ocorreu um encontro com os coordenadores, em que foram mostradas as gravações e discutido o conceito de inteligibilidade de fala e acústica dos ambientes de aprendizagem. Em um segundo momento, foi dado um *feedback* individual para cada professor onde se discutiu a importância da voz do professor e a dinâmica conduzida por ele durante as aulas.

d) Desenvolvimento da boneca “*Jolene*” proposta pelo programa DD (para mensuração dos níveis de pressão sonora de fones de ouvido utilizados pelas crianças). Os materiais já foram comprados e a construção da boneca encontra-se em fase de desenvolvimento e planejamento.

e) Desenvolvimento de um projeto relacionado à saúde vocal dos professores, que foi proposto por eles mesmos. Encontra-se em fase de desenvolvimento e planejamento.

6.4.4 Ações pedagógicas

a) Discussão e reflexão com os alunos realizadas pelos professores sobre ruído. Os professores conversaram com os alunos para que pudessem ser sensibilizados e conscientizados acerca do ruído. Esta ação também ocorreu ao longo de todo o ano escolar e em momentos onde o barulho era mais significativo.

b) Estabelecimento de normas e condutas com relação ao ruído dentro da sala de aula. Neste item, podemos incluir todos os aspectos relacionados aos “combinados” que os professores fazem com os alunos e que se referem a códigos para quando a sala está barulhenta, respeito à fala do próximo, sinalização de quando o aluno não está compreendendo a informação devido a barulho, etc. Nestes momentos, também foram discutidas e combinadas condutas para quando os alunos estão andando pelo corredor, no refeitório e demais espaços escolares. Estas ações também foram realizadas durante todo o ano escolar.

c) Ação integrada com a disciplina de matemática. A professora de matemática realizou um projeto durante esta disciplina, onde os alunos puderam fazer as medições de ruído com decibelímetro em áreas da escola, para análise e discussão entre eles. Posteriormente, elaboraram um material com gráficos e comparações, informações úteis e conclusões, em cartazes que foram afixados nos corredores da escola. Os dados obtidos foram comparados com as normas da ABNT para nível de conforto acústico. O projeto destacou os locais e as salas mais ruidosas pela visão dos alunos, fez com que observassem como o comportamento dos alunos se altera conforme o olhar do outro, e que se conscientizassem sobre o ruído gerado por eles próprios (Figuras 10 e 11).

Figura 11: Exemplos de materiais elaborados na disciplina de matemática sobre o ruído na escola.

d) Ação integrada com a disciplina de ciências. Em um projeto de ciências, a professora desenvolveu um questionário para que os alunos levassem para casa e entrevistassem seus pais, para que estes refletissem sobre o ruído, bem como sobre outros problemas encontrados no meio ambiente (lixo e consumo de água). Foi solicitado também que eles sugerissem soluções e medidas para controle dos três aspectos abordados (e que estavam dentro de um projeto maior da escola). Ao final da atividade, os alunos selecionaram as sugestões mais relevantes para eles e discutiram com o grupo. Para as questões relacionadas ao ruído e escuta, as sugestões foram: prestar atenção para falar mais baixo, não interromper o outro e controle do volume da televisão.

e) Encontro da pesquisadora com os alunos do 9º ano, na disciplina de Biologia, sobre os temas: sistema auditivo, danos causados pelo excesso de ruído, exposição a sons intensos, deficiência auditiva e uso correto dos fones de ouvido. Previamente ao encontro com a pesquisadora, os alunos tiveram aulas com o professor da disciplina sobre as propriedades físico-acústicas do som e

fisiologia do sistema auditivo humano. Também assistiram a vídeos, que abordaram o perigo dos fones de ouvido, aparelhos de MP3 e correlatos, quando utilizados em intensidades elevadas. Durante as aulas, os alunos anotaram suas dúvidas e no encontro com a pesquisadora foi possível discuti-las, abordando temas como poluição sonora, perda auditiva e aparelhos de amplificação sonora (Figura 12).

Figura 12: Encontro com o 9º ano – Audição, Ruído e danos à Saúde.

6.4.5 Ações comunitárias

a) Apresentação do projeto PRO-RE, parceria com os pais e comissão de pais para arrecadação de bolinhas de tênis para uso nas cadeiras das salas de aula e solicitação de exames audiológicos para todos os alunos da escola, realizados durante as reuniões de pais.

b) Solicitação de exames audiológicos para todos os funcionários: em fase de desenvolvimento e implementação.

c) Campanha de arrecadação de bolinhas de tênis para colocação nos pés das cadeiras das salas de aulas. Esta ação foi desencadeada pela professora do 5º ano, que incorporou a sugestão da pesquisadora e pôs em prática a ideia das bolinhas de tênis como ação na sua sala de aula. O resultado positivo, tanto para os alunos quanto para o professor, foi divulgado pelos próprios alunos e, rapidamente, as outras classes também quiseram adotar esta ideia das bolinhas nos pés das cadeiras. Para viabilizar isso, os próprios alunos desenvolveram uma

campanha de arrecadação de bolinhas de tênis a serem usadas no projeto (Figura 13).

Figura 13: Campanha de arrecadação de bolinhas de tênis

Essa ação foi acompanhada por uma medição pontual dos níveis de ruído de uma cadeira sendo “arrastada” com e sem a colocação das bolinhas de tênis, em uma sala de aula vazia (Tabela 46). Nota-se uma diminuição considerável do ruído na situação com as bolinhas de tênis na cadeira (diferença de 28,4dB) (Figura 14). Estes resultados também foram apresentados na escola.

Tabela 46: Nível de pressão sonora (em dBA) da cadeira sendo arrastada em sala de aula vazia.

Nível de pressão sonora medida em dB(A)	
Cadeira com bolinhas de tênis	51,1
Cadeira sem bolinhas de tênis	79,5

Figura 14: Salas de aula depois da instalação das bolinhas de tênis nas cadeiras.

6.4.6. Ações físicas e organizacionais

a) Após reuniões entre a equipe pedagógica, foram definidas mudanças de horários e ordem de aulas, da limpeza das salas de aulas, saída gradual dos alunos das salas para os intervalos, escalonamento do almoço, com o objetivo de minimizar ruídos advindos destas dinâmicas (que foram discutidas e relatadas nas palestras e encontros de sensibilização e planejamento).

Também ocorreram reuniões para manutenção de aparelhos eletroeletrônicos (ventiladores, mola das portas das salas, computadores e data show, ajuste da intensidade do sinal escolar para todas as dependências da escola, entre outros).

b) Reformas do espaço físico. A escola optou por realizar reformas e adaptações em ambientes considerados mais críticos (definidos pela própria escola), conforme discussões e explicações, considerando os resultados das medições realizadas.

Neste momento, foi planejada também a reforma de duas salas de aula, e que foram definidas como salas-piloto, para verificação dos impactos do tratamento acústico durante as aulas e definição futura para reforma de todas as demais salas de aula. Importante ressaltar que durante o decorrer da pesquisa, a escola inaugurou o Ensino Médio e optou por este segmento da escola como uma

das salas piloto, para que, se fosse avaliada positivamente, as demais seriam incluídas na reforma física. Dentre as reformas realizadas, têm-se:

- Anfiteatro: Reformado e tratado acusticamente, além da instalação de sistema de ar condicionado (Figura 15).

Figura 15: Anfiteatro da escola antes e após a reforma.

- Forro acústico no teto: instalado no corredor do Ensino Médio, Fundamental I e II, bem como nos laboratórios (Figuras 16 e 17).

Figura 16: Forro acústico instalado no corredor.

Figura 17: Forro Acústico instalado nos laboratórios de Química e Física.

○ Salas-piloto. Estas salas específicas foram criadas e/ou reformadas no decorrer da pesquisa (inauguração do Ensino Médio na escola e sala de 1º ano do Fundamental I nova) e receberam o nome de salas-piloto. As salas-piloto tiveram como objetivo a análise das condições termo acústicas e sua significância para a relação sinal-ruído durante as aulas. Como estas salas não existiam antes, o ruído foi mensurado somente da etapa pós-intervenção. Por este motivo, foram apresentadas apenas medidas descritivas (Tabelas 47 e 48).

Estas salas foram tratadas acusticamente da seguinte forma:

- **1º ano do Ensino Fundamental I:** forro acústico no teto, aberturas de vidro para o corredor interno, redução do número de ventiladores em sala e abertura de janelas e portas para área externa, exclusiva a estas salas de aula. O mobiliário foi trocado por um mobiliário de madeira (cadeiras, mesas e armários). Nesta sala, a escola optou por uma ação integrada com o pedagógico. Este projeto foi baseado nos projetos das escolas da Califórnia, visitadas pela equipe, onde estes integram o conceito de conforto ambiental e espaço escolar (Figura 18).

Figura 18: Sala-Piloto 1º ano Fundamental I.

Pudemos observar, conforme descrição na Tabela 47, as seguintes medidas:

Tabela 47: Leq referentes a sala piloto do 1º ano do Fundamental I.

Sala Piloto 1o ano Ensino Fundamental I	Leq
Sala vazia, com portas e janelas fechadas e ventiladores desligados.	46,1 dBA
Sala vazia, com portas e janelas abertas e ventiladores desligados.	56,3 dBA
Sala ocupada com portas e janelas abertas e ventiladores desligados.	67,2 dBA

- **1º ano do Ensino Médio:** forro acústico no teto, instalação do ar condicionado e piso acústico (Figura 19). Nesta sala, as medidas do ruído ficaram da seguinte forma, conforme Tabela 48.

Figura 19: Sala-piloto do 1º ano do EM.

Tabela 48: Leq referentes a sala piloto do 1º ano do Ensino Médio.

Sala Piloto 1o ano Ensino Médio	Leq
sala vazia com porta e janelas fechadas e ar condicionado e ventiladores desligados	35,5 dBA
sala vazia com portas e janelas fechadas com ar condicionado na potência máxima	46,0 dbA
sala vazia com porta e janelas fechadas com ventiladores ligados	59,3 dBA
sala ocupada com aula	56,0 dBA

Após os resultados nas salas-piloto, está programada a instalação de piso acústico e ar-condicionado em todas as salas de aula.

Cabe ressaltar que a escola está em fase de implementação da ação com relação ao uso dos fones de ouvido com cancelamento de ruído na biblioteca, a fim de minimizar o desconforto gerado pelo barulho no local e observado durante as medições; além disso, o sistema de amplificação sonora em campo ainda estão em estudo para implantação futura; as reformas no refeitório e biblioteca já estão programadas para curto prazo.

DISCUSSÃO

7. DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos, realizaremos a seguir a análise crítica dos mesmos, confrontando-os com a literatura existente, se assim for possível. Este capítulo foi dividido em subitens, buscando-se seguir a mesma ordem dos critérios do capítulo Resultados; porém, para facilitar a leitura, alguns itens foram discutidos juntos.

Como mencionado anteriormente, o ruído tem impactos negativos abrangentes, tanto no desempenho do escolar, quanto na qualidade de vida de toda a comunidade (WHO, 1995; Cuninham et al, 2001; Bistrup e Keiding, 2002; Bradlow et al, 2003; Oiticica, 2004; Dreossi e Momensohn-Santos, 2005; Luchesi et al, 2009; Xie et al, 2010; Jacob et al, 2011; Guidini et al, 2012).

Desta forma, programas que busquem o controle de ruído nas escolas, abrangendo a saúde auditiva, qualidade de vida e aprendizagem, se fazem importantes e podem promover um ambiente escolar mais saudável e favorável à aprendizagem e às relações sociais (Fernandes, 2006; Fragelli et al, 2008; Burgos et al, 2015).

Cabe ressaltar que a escola é uma entidade viva, com ritmo e crescimento próprios; está sempre em uma rotina intensa e apesar de todas as ações de planejamento para execução desta pesquisa, algumas dificuldades foram encontradas, tais como adesão dos professores para a realização dos questionários, mudanças repentinas de horários e professores nos dias programados para medições e aplicações de questionários com alunos.

A proposta de um programa de controle de ruído, baseado em uma PRODUÇÃO COLETIVA, foi fundamental para que ocorresse o envolvimento da escola desde o início do projeto e garantisse assim um maior engajamento e adesão dos atores envolvidos. As sugestões vindas da equipe e a escuta para as demandas, tanto dos professores e funcionários, quanto dos alunos, também foi fator importante para a viabilidade do projeto.

7.1. Discussão dos questionários pré e pós-intervenção dos professores

Na discussão envolvendo as análises dos questionários dos professores, é importante ressaltar que um dos objetivos do questionário pré-intervenção foi o de avaliar e dimensionar as principais queixas, incômodos e consciência acerca do tema do ruído e seus impactos, além de sintomas auditivos e extra-auditivos.

Já no questionário pós-aplicação do PRO-RE, além destas questões, priorizou-se dimensionar o impacto das intervenções realizadas frente à consciência e mudanças de comportamento e atitudes, assim como das intervenções físicas realizadas.

Os resultados das diversas questões foram discutidos dentro de temas gerais, para facilitar a leitura.

- Percepção e queixas com relação ao ruído:

Uma questão importante a se discutir é referente à percepção e queixas com relação ao ruído na escola. Nos resultados pré-intervenção, 56,0% dos professores consideraram o barulho normal na escola e 44,0% consideraram alto. Já nos resultados pós-intervenções, este panorama se inverteu: 25% consideraram o barulho normal e 66,7% alto. Após análise e discussão destes dados com os próprios professores, estes relataram que antes das intervenções não tinham um olhar e uma escuta tão consciente para a questão do ruído e para seus impactos. Logo, após as intervenções, a percepção do barulho e do incômodo se tornou mais consciente, justificando os achados encontrados.

Dreossi e Momensohn-Santos (2005) ressaltaram que, apesar dos meios de comunicação divulgarem notícias e discussões sobre os prejuízos que o ruído pode trazer para a saúde, qualidade de vida e trabalho, nem sempre os indivíduos percebem a intensidade do ruído ao qual são expostos diariamente. Assim, passam a adotar uma postura passiva com relação à questão, parecendo não terem consciência de seus prejuízos e impactos, além de não se mobilizarem para tentar diminuir essa intensidade de ruído.

- Local mais ruidoso na escola:

As salas de aula foram referidas apenas por 4,0% dos professores como o local mais barulhento na aplicação do questionário prévio ao PRO-RE, ao passo que nas respostas pós intervenções esta porcentagem aumentou para 29,2%. Em uma das ações envolvendo discussões e reflexões com os professores acerca dos dados observados nos questionários, estes referiram que “agora prestam mais atenção ao ruído” em sala de aula, devido a maior conscientização sobre o tema, conforme já discutido no tópico anterior.

Já para o refeitório da escola, este foi considerado como um local ruidoso tanto no pré (60%), quanto no pós (91,7%); o fato de esta percepção ter aumentado, pode ser devido ao fato de que o refeitório ainda não sofreu nenhuma intervenção acústica, apesar de já estar no planejamento futuro da escola, bem como em virtude dos professores estarem prestando mais atenção à questão do ruído (Dreossi e Momensohn-Santos, 2005).

A observação dos professores, de que o refeitório é considerado um dos locais mais barulhentos, pode ser corroborada com a medição dos níveis de pressão sonora neste ambiente, que teve Leq médio de 77,7dB (A) para as medidas pré e 76,6dBA para as medidas pós-intervenções, valores estes acima do recomendado pela NBR 10152 (1987) para locais como restaurantes, que é de 40 a 50 dB (A). Além disso, a permanência prolongada em ambientes com níveis de ruído a partir de 45 a 55dB (A), já pode causar fadiga, irritação e estresse (Libardi et al, 2006; Monteiro, 2009).

- Voz:

Nos resultados observados previamente às intervenções, as queixas prioritárias dos professores se referiram a cansaço vocal (48%), falhas na voz (32%) e esforço ao falar (24%). De fato, já foi descrito que a exposição a níveis de ruído elevados pode contribuir para o desenvolvimento de rouquidão, nódulos ou

outras anormalidades nas pregas vocais, em virtude da tensão excessiva (Suter, 2002).

Após as intervenções, 37,5% das respostas dos professores referiram redução do esforço vocal e 37,5% referiram o uso mais consciente da voz, além de 16,7% que descreveram menor cansaço vocal e 8,3% diminuição da rouquidão. Estes dados corroboram as pesquisas e estudos correlacionando ambientes ruidosos e esforço do aparelho fonador, já que o ruído intenso pode contribuir na determinação ou piora dos sintomas vocais apresentados por professores (Suter, 2002; Dreossi e Momensohn-Santos, 2005; Jaroszewski et al, 2007; Cruz et al, 2016).

A porcentagem de professores que referiram que nada observaram nas questões relacionadas a sua voz, no pós PRO-RE, foi de 29,2%. Neste caso, podemos inferir que seriam professores que estavam em salas que ainda não receberam tratamento acústico, bem como, que o ruído pode não ser a única situação adversa para a voz dos professores. Cabe mencionar que a sugestão de desenvolvimento de um programa de saúde vocal foi proposta pelos próprios professores, o que já está no planejamento da escola; neste momento, tais questões poderão ser exploradas e desenvolvidas de forma mais específica.

- Saúde e qualidade de vida:

As queixas relacionadas ao sono, relatadas pelos professores no questionário pré-intervenção, chegaram a 100%. Dificuldades de memória e estresse foram mencionadas por 32% dos professores. Após as intervenções 20,8% dos professores relataram que se sentem menos irritados ao final do dia e 29,2% menos cansados.

Um dado importante foi a porcentagem de professores que relataram diminuição da intolerância ao barulho (41,7%) pós-intervenção, enquanto 37,5% dos professores não observaram nenhuma modificação com relação a este aspecto.

Conforme descrito na literatura, existem estudos relacionando distúrbios do sono, hormonais, estresse, entre outros sintomas, ao ruído intenso (Fiorini et al, 1991; Stansfeld e Matheson, 2003; Dreossi e Momensohn-Santos, 2005; Reddy, 2014), sugerindo que alguns dos sintomas apresentados por uma parcela dos professores podem ter relação com o ruído ao qual estão expostos no dia-a-dia.

Além disso, Libardi et al (2006) referem que, a partir de 55 dB (A), o ruído já pode provocar estresse, gerando desconforto. De maneira geral, o ruído presente na escola, nos diversos locais avaliados, ultrapassa este nível, trazendo maiores chances de provocar desconforto e/ou estresse nas pessoas expostas, incluindo os professores.

No entanto, a partir destes dados trazidos pelos professores, bem como considerando as medições dos níveis de pressão sonora pós-intervenção, podemos sugerir que o PRO-RE conseguiu diminuir o ruído presente em algumas situações e em alguns espaços, embora não tenha atingido níveis abaixo de 65 dB (A) em diversas situações. Desta forma, podemos inferir que alguns professores já se beneficiaram desta redução do ruído; contudo, estes achados também apontam para uma parcela de professores que ainda não notaram esta diminuição do ruído e que esta redução ainda não foi suficiente, o que enfatiza a necessidade da continuidade do PRO-RE, para todos os espaços da escola, a fim de se prevenir e diminuir sensações de desconforto e sintomas relacionados.

- Comunicação:

Nas questões relacionadas aos prejuízos encontrados na comunicação frente ao ruído intenso, os professores apresentaram queixas prévias às intervenções relacionadas ao fato de terem que falar mais intensamente (60%), dificuldade em se fazer entender (36%) e em compreender o que lhe falam (32%).

Conforme já comentado anteriormente, Airey e Mackenzie (1999) definiram inteligibilidade da fala como "o processo pelo qual uma pessoa pode ouvir claramente o que está sendo dito e entender completamente o contexto da palavra falada" e ressaltaram que tanto as crianças quanto os professores devem ouvir

claramente o que está sendo dito. Os autores ainda enfatizaram que o ruído de fundo e a relação sinal-ruído interferem diretamente nesta inteligibilidade, concordando com outros estudos (Crandell e Smaldino, 2000; McCarty e Rosen, 2015).

Sendo assim, analisando as respostas dos professores pré-intervenção, fica claro que o ruído foi apontado como sendo um agente de grande interferência neste processo, prejudicando a comunicação entre os alunos e os professores.

Na análise dos impactos após as intervenções, os professores referiram que está mais fácil para os alunos os compreenderem em sala de aula (20%) e para compreenderem a fala em ambiente ruidoso (25%), além de haver uma maior consciência dos alunos da importância de controlar a intensidade do ruído em aula. Ainda, 12,5% dos professores referiram que não precisam mais falar intensamente.

Estas percepções apontadas no questionário pós-intervenção sugerem que o PRO-RE teve sucesso na modificação de alguns comportamentos da comunidade escolar, que resultou na facilitação da comunicação durante as aulas (Ferreira, 2006; Jaroszewski et al, 2007; Jacob et al, 2011), observada por uma parcela dos professores.

- Soluções para reduzir o ruído em sala de aula:

Os professores relataram suas sugestões, através do questionário pré-intervenções, a respeito do controle do ruído na escola. Foram muitas as sugestões que foram coletadas e depois discutidas com a equipe pedagógica e direção da escola, para desenvolvimento do planejamento das intervenções. Dentre as mais citadas e discutidas, citam-se: a instalação do ar condicionado nas salas de aula, tratamento acústico do refeitório, manutenção dos equipamentos eletrônicos utilizados em aula, organização gradual das saídas dos alunos das salas, diminuição da intensidade do sinal escolar, entre outros.

Aqui é importante lembrar a proposta do PRO-RE, onde o desenvolvimento e execução das ações ocorreram de maneira coletiva. Escutar a demanda e

sugestões da própria comunidade escolar faz com que a viabilidade de projetos e engajamento nestes, se deem de maneira mais efetiva e comprometida por parte de todos os atores envolvidos. Reforçando a citação de Reis (2007), todo trabalho realizado em escolas deve ser colaborativo e integrado entre família, escola e alunos, de modo que os projetos sejam efetivos.

- Dos benefícios observados pelos professores após o PRO-RE:

Das questões referentes aos benefícios observados com relações as intervenções realizadas após o PRO-RE, 62,5% dos professores relataram que estão mais conscientes dos prejuízos causados pelo ruído. 50% relataram que o barulho diminuiu nas salas de aula e que também os alunos estão mais conscientes acerca do tema em questão, sendo estes dados considerados como positivos frente à aplicação do PRO-RE.

Como já discutido no item anterior, esta abordagem envolvendo professores, alunos, família e a organização social como um todo, tem relação com o Modelo Ecológico de Promoção da Saúde, que considera a interação entre o indivíduo, suas relações intra e interpessoais, a comunidade, fatores sociais e organizacionais, além de políticos e econômicos (McLeroy et al, 1988). Conforme ressaltou Reddy (2014), o uso do Modelo Ecológico permite que os atores envolvidos percebam as falhas no processo de promoção da saúde, bem como desenvolvam intervenções que visem diferentes níveis de influência no comportamento social, buscando a promoção da saúde auditiva de forma efetiva, incorporando comportamentos saudáveis nos mais diversos níveis do modelo.

- Exames audiológicos:

Na questão envolvendo a avaliação auditiva, a porcentagem de professores que nunca realizaram audiometria foi significativa (45,8%), apesar de todas as queixas observadas relacionadas a sintomas auditivos. Isto nos leva a refletir sobre a importância e necessidade do fonoaudiólogo inserido no contexto escolar

atuando como promotor da saúde, contribuindo com a saúde auditiva dos educadores e alunos (CRFa 2ª região, 2010). Esta questão levou a escola a planejar e discutir a viabilização da realização de exames audiológicos para os professores. Tal ação poderá reforçar ainda mais a importância da audição, bem como da necessidade do controle do ruído para a promoção da saúde auditiva, auxiliando na manutenção e sustentabilidade do PRO-RE (Reddy, 2014).

Antes de discutirmos as questões a seguir, é importante ressaltar que estas foram pensadas para que os professores pudessem realizar uma auto avaliação, considerando seu engajamento no programa, refletindo sobre o quanto as ações foram suficientes para causarem mudanças de atitudes e comportamentos, sobre as ações que não foram efetivas e outras que poderiam surgir a partir desta auto avaliação, facilitando assim, posteriormente, as análises para um melhor entendimento do programa dentro do Modelo Ecológico de Promoção da Saúde (McLeroy et al, 1988).

- Intervenções realizadas pelos professores:

Das ações realizadas pelos professores, as que apresentaram maior engajamento foram: conversas em sala com os alunos para estabelecer critérios de conduta e comportamentos para controle do ruído durante as aulas (75,0%), debates sobre os prejuízos do ruído para a aprendizagem (62,5%), colocação das bolinhas de tênis nas cadeiras das salas (25%) e integração do tema com projetos pedagógicos.

Simons-Morton (2013) ressaltou que programas de promoção de saúde efetivos devem atuar em múltiplos níveis, focando não somente na população que está em risco, mas também nas condições ambientais que são fundamentais para a saúde e para o comportamento saudável. Assim, instrumentos que avaliem o engajamento do indivíduo e mudanças observadas no ambiente (aspectos físicos, sociais e culturais) são fundamentais para a avaliação do programa, já que todos estes níveis estão inter-relacionados (Reddy et al, 2017).

Com base nas ações realizadas pelos professores, pode-se sugerir que os aspectos físicos, sociais e culturais, assim como o individual, foram atingidos, já que modificações em todos estes níveis foram relatadas pelos próprios professores. Este fato enfatiza que os professores também consideram importantes as ações nos vários níveis do modelo, uma vez que buscaram realizar ações diversas para atingir cada um deles.

- Opinião dos professores das ações mais eficazes do PRO-RE:

As intervenções físicas citadas pelos professores, como tratamento acústico das salas de aula e colocação de bolinhas de tênis nas cadeiras, foram de fato um impacto positivo do ponto de vista dos professores (79,2%). As reflexões sobre o tema com os alunos (75,0%), a participação do fonoaudiólogo para a conscientização dos alunos sobre os danos causados pelo ruído (70,8%), além da própria formação dos professores sobre aspectos acústicos da comunicação para aprendizagem e saúde auditiva (62,5%) também apareceram como ações eficazes pela maioria dos professores.

Desta forma, analisando as respostas dos professores, podemos perceber que as opiniões dos professores sobre as ações mais eficazes para a questão do ruído no ambiente escolar são bastante amplas, o que sugere que eles consideram importante o envolvimento de todos os atores, contemplando desde intervenções físicas e educativas até pedagógicas, corroborando o Modelo Ecológico de Promoção da Saúde, que enfatiza que as intervenções devem abranger todos os níveis propostos pelo modelo, para que as modificações observadas sejam efetivas (McLeroy et al, 1988; Simons-Morton, 2013; Reddy, 2014; Reddy et al, 2017). A visão positiva dos professores, a respeito destas questões, indica que as modificações efetivadas neste ambiente tiveram o efeito desejado, embora seja fundamental enfatizar que é necessária a sustentabilidade destas ações, para que os resultados positivos sejam ampliados e duradouros.

- Mudanças de comportamentos e atitudes dos professores NA ESCOLA frente ao ruído:

Na questão onde os professores refletiram sobre as mudanças de comportamentos e atitudes na escola, frente ao ruído, após o PRO-RE, observamos que 58,3% deles consideraram que apresentaram uma mudança significativa importante (respostas 4 e 5, em uma escala de 1 a 5, onde 1 representa nada e 5 muito). Este é um dado que corrobora o engajamento e a aplicação das ações pela maioria dos professores, as quais, certamente, colaboraram para a mudança positiva observada por eles, conforme discutido no item anterior, ratificando, mais uma vez, a importância do envolvimento de todos para o sucesso de um programa de promoção de saúde, bem como para a mudança da “cultura corporativa” (McLeroy et al, 1988; Stokols, 1996; Simons-Morton, 2013).

Outro dado que reforça esta percepção de mudança são os depoimentos de toda a comunidade sobre o programa. Os professores relataram uma maior conscientização a respeito da importância da fala do outro, da escuta e da cultura do falar baixo.

- Mudanças de comportamentos e atitudes dos professores NA VIDA PESSOAL frente ao ruído:

Seguindo o mesmo raciocínio da questão anterior, porém agora na reflexão sobre mudanças de atitudes e comportamentos na vida pessoal, pudemos observar uma modificação significativa em 54,2% dos professores (respostas 4 e 5, em uma escala de 1 a 5, onde 1 representa nada e 5 muito). Este dado também é relevante, já que sugere que os conhecimentos adquiridos no ambiente de trabalho causaram modificações nos comportamentos e atitudes fora do ambiente laboral, corroborando as respostas referentes à saúde e à qualidade de vida, as quais mostraram que estas mudanças atingidas estão impactando positivamente

não só o ambiente escolar, mas também em outros âmbitos da vida dos envolvidos (Reddy, 2014).

No entanto, cabe ressaltar que, conforme já comentado anteriormente, todas estas mudanças positivas observadas, tais como: o uso mais consciente da voz, o olhar atento para os ambientes a fim de perceber as fontes causadoras do ruído, o interesse em propor e sugerir novas intervenções e projetos, entre outras, são fatores extremamente importantes, mas que devem ser enfatizados continuamente, para que a totalidade dos envolvidos possa ser beneficiada, assim como para garantir a continuidade e manutenção do programa na escola.

Conforme ressaltou Reddy (2014), a cultura de uma organização está relacionada com as características e atitudes combinadas da organização e dos indivíduos, em relação à proteção de todos. Desta forma, é um fenômeno social, que reflete as percepções compartilhadas em todos os níveis da organização. Sugeriu, ainda, que as influências dos diversos níveis (intra e interpessoais) variam para cada pessoa e ambiente de trabalho. Portanto, é importante identificar essas influências e atuar diretamente sobre elas, buscando promover o comportamento saudável nos locais de trabalho.

7.2 Discussão dos questionários para os alunos

Na discussão envolvendo as análises do questionário dos alunos, um dos objetivos foi de avaliar a percepção e incômodo com o ruído na escola.

No questionário pós-aplicação do PRO-RE, além das questões aplicadas no questionário pré-programa, foram acrescentadas algumas questões a fim de dimensionar o impacto das intervenções realizadas frente à consciência e mudanças de comportamento e atitudes, assim como frente às intervenções físicas realizadas.

- Pontos negativos observados na escola pelos alunos e aspectos considerados prejudiciais à saúde:

Os alunos elegeram como os pontos mais negativos observados em sala de aula, o barulho (pré 80,8%, pós 88,1%), a ventilação (pré 36,5% e pós 27,2%) e o conforto das cadeiras (pré 29,3%, pós 29,8%). Da mesma forma, apontaram o barulho e a ventilação como dois dos maiores problemas existentes na classe e que podem ser prejudiciais à saúde. Apesar das ações de intervenções realizadas, os alunos ainda mantêm tais aspectos como os pontos mais negativos observados na escola.

Assim como no estudo realizado por Zwirtes (2006), os resultados obtidos na avaliação subjetiva revelam que os alunos percebem a presença dos ruídos em sala de aula e sentem-se prejudicados. Verificou-se também que mesmo conseguindo ouvir o professor, a maioria dos alunos sente-se incomodados para realizar essa tarefa. É necessário um esforço adicional por parte do aluno para, além de escutar o professor, entender o conteúdo das aulas (Dreossi e Momensohn-Santos, 2005). Hagen et al. (2002) ressaltaram que condições acústicas desfavoráveis em sala de aula tornam o ensino e a aprendizagem desnecessariamente exaustivos para todas as pessoas envolvidas nesse processo.

Um fato interessante são as relações que se estabeleceram nos três aspectos mais citados pelos alunos como fontes de incômodo em sala de aula: o ruído, a ventilação e o conforto das cadeiras. Oiticica (2006) discorreu sobre o conforto ambiental, citando estes três aspectos como interdependentes. Os ventiladores auxiliam na ventilação, mas contribuem para o aumento do ruído na sala e, muitas vezes, não são eficientes na climatização de um ambiente, em dias de muito calor. O conforto das cadeiras gera desconforto e inquietação nos alunos, assim como o calor, e estes dois fatores acabam gerando ainda mais ruído. A autora enfatizou, ainda, que qualquer desconforto, seja térmico, ergonômico ou acústico, produz sensação de mal-estar e incômodo.

Nogueira et al (2008) também discutiram a importância do processo de ensino-aprendizagem que ocorre em sala de aula, reforçando a necessidade da adequação do ambiente físico para seu fim, considerando o conforto acústico, térmico e luminoso como elementos fundamentais para garantia de uma boa condição ambiental.

Desta forma, embora algumas modificações ambientais tenham sido feitas durante o programa, ainda são necessárias adequações físicas na escola, visando a garantia do conforto dos alunos e professores, facilitando assim o processo de aprendizagem.

- Posição na sala de aula:

Os alunos responderam a esta questão, de maneira geral, com distribuição uniforme para as diferentes posições na sala de aula. No entanto, após o PRO-RE, houve uma diminuição estatisticamente significativa no número de alunos que procuram sentar próximos às portas ou janelas.

Dreossi e Momensohn-Santos (2005) referem que a maioria dos alunos relatam que sempre ouvem o que o professor fala, mesmo no fundo de sua classe. Porém, o que eles não conseguem notar é que a fala perde sua inteligibilidade, já que perde parte de sua energia desde a frente até o fundo da classe.

Fernandes (2006) também comentou sobre a questão das diferentes posições dentro de sala de aula, ressaltando que há grande variação na distância entre o professor e o aluno, o que interfere diretamente na intensidade sonora da voz do professor que chega no aluno. Uma vez que a intensidade sonora decresce 6 dB quando se dobra a distância da fonte, a intensidade da voz do professor é maior na frente da sala do que no fundo e, conseqüentemente, a relação sinal-ruído será mais favorável na frente, quando comparada ao fundo da sala.

Desta maneira, no ambiente escolar, é desejável que o ruído seja diminuído dentro de sala de aula, para que todos os alunos se beneficiem, mas é importante também que sejam identificados os alunos com maiores dificuldades, permitindo

que eles se sentem mais próximos ao professor, para garantir uma relação sinal-ruído mais favorável, facilitando o processo de aprendizagem para todos.

- Percepção dos alunos com relação ao barulho em sala de aula, durante o recreio e em atividades fora da sala de aula e suas fontes geradoras:

A análise das respostas permitiu verificar que a maioria dos alunos percebe o ruído presente na escola, de forma geral, como de moderado a intenso, tanto nas salas de aula, como no recreio e em atividades fora da sala, sendo que, em alguns casos, houve um aumento na percepção do ruído como intenso no questionário pós-intervenção.

As fontes de ruído, citadas pelos alunos, foram principalmente de conversas e gritos nos espaços da escola e na sala de aula, embora tenha havido mudanças em relação a estes aspectos no questionário pós PRO-RE.

As mudanças verificadas nestes itens, comparando pré e pós-intervenção, para os alunos, corroboram as percepções dos professores, que relataram que antes das intervenções não tinham um olhar e uma escuta tão consciente para a questão do ruído. Assim, pode-se inferir que, após as intervenções, também no caso dos alunos, a percepção do barulho se tornou mais consciente.

Além disso, observou-se que a grande maioria dos alunos referiu sensação de incômodo com o ruído, embora esta tenha diminuído significativamente após o PRO-RE, assim como uma grande parcela dos alunos considera que o ruído impacta negativamente na comunicação.

Esta queixa e percepção dos alunos corrobora a pesquisa realizada Zwirtes (2006), onde 83% dos alunos indicaram os ruídos produzidos na própria sala como os mais incômodos. Na pesquisa da autora, dos ruídos presentes em sala de aula, a voz dos colegas foi apontada como o ruído que gera o maior incômodo para 75% dos alunos.

Quando duas pessoas conversam a uma distância pequena uma da outra a influência da sala de aula se torna irrelevante, pois cada uma recebe o sinal (fala)

de um campo direto. Porém, quando diversas pessoas conversam em grupos separados, como é o caso de atividades em grupo em sala de aula, o ruído de fundo aumenta, tornando a conversação difícil. Dessa forma, cada pessoa tende a falar mais intensamente, a fim de ser compreendida, aumentando ainda mais o ruído de fundo e diminuindo a compreensão da fala (Zwirtes, 2006).

Neste contexto, é importante a implementação de ações de conscientização e ações coletivas, tais como “combinados” e regras de conduta para o controle do ruído em sala de aula, conforme foi realizado no PRO-RE. No entanto, observa-se que tais ações tiveram um impacto ainda insuficiente, já que as modificações não trouxeram resultados perceptíveis para a totalidade dos estudantes.

- Sobre o que o barulho causa nos alunos:

Os alunos responderam a esta questão elegendo alguns sintomas como irritabilidade, falta de concentração, dor de cabeça e zumbido como os sintomas mais observados frente à exposição do ruído. Estes achados concordam com a pesquisa de Knobel (2012), que também observou sintomas como dor de cabeça, zumbido e falta de concentração nas respostas dos alunos.

A WHO (2001) já havia destacado que o ruído pode produzir uma série de efeitos sociais e comportamentais, como por exemplo, a irritabilidade. Níveis de ruído acima de 80 dB(A) também podem desencadear comportamentos agressivos e de pouca colaboração nas crianças.

Sobre a queixa de zumbido observada neste estudo, observamos que 12% das crianças no pré e 26,5% no pós referiram esta queixa. A prevalência de zumbido em crianças varia consideravelmente entre os diversos estudos populacionais (6 a 59%), em virtude das diferenças metodológicas, critérios diagnósticos e faixas-etárias (Coelho, 2006).

O estudo de Coelho (2006) com crianças de 5 a 12 anos identificou a percepção do zumbido em 37,5% delas, sendo que 17% se incomodavam com este sintoma.

Pudemos verificar também que houve um aumento na porcentagem de crianças que referiram zumbido no pós PRO-RE. Este fato pode estar relacionado com o próprio programa, uma vez que as crianças passaram a ficar mais atentas a sua saúde auditiva. De fato, Coelho (2006) mencionaram que, muitas vezes, as crianças não referem espontaneamente o zumbido e que é importante que esta questão seja feita para investigar este sintoma.

Desta forma, estes achados reforçam a necessidade de programas educativos e de informação sobre o zumbido na infância e adolescência, bem como sobre a exposição ao ruído nas crianças em idade escolar (Sanchez, 2011). Nesta perspectiva, como parte do PRO-RE, a escola intensificou os pedidos para as famílias para realização de exames audiológicos nos alunos.

- Sobre a percepção das mudanças que ajudaram a controlar o barulho na escola e/ou na sala de aula, decorrentes do PRO-RE:

Os alunos referiram três intervenções como as que perceberam como mais efetivas para controlar o ruído na escola. Foram: a colocação das bolinhas de tênis nas cadeiras das salas de aula, os combinados que realizaram com seus professores após discussões e reflexões sobre o tema e as ações educativas referentes as informações sobre o impacto do ruído na saúde, na audição e na aprendizagem. Tais percepções estão de acordo com as apontadas pelos professores, reforçando a importância da realização de ações coletivas do PRO-RE, inseridas dentro do Modelo Ecológico de Promoção da Saúde, que enfatiza que as intervenções devem abranger todos os níveis propostos pelo modelo, para que as modificações observadas sejam efetivas (McLeroy et al, 1988; Reddy, 2014; Reddy et al, 2017).

Antes de discutirmos as questões a seguir, vale ressaltar que elas tiveram como objetivo, assim como com os professores, fazer os alunos pensarem sobre o PRO-RE, considerando seus próprios comportamentos e atitudes, percepção do ruído após as intervenções e as ações mais eficazes sob o ponto de vista deles.

- Sobre a percepção dos alunos do quanto o barulho melhorou na escola.

Considerando 5 como melhorou bastante e 1 como não melhorou nada, pudemos observar que 55% dos alunos deram nota 3 e outros 18% deram nota entre 5 e 4. Podemos sugerir, assim, que a mudança percebida foi intermediária. Desta forma, este dado revela um impacto positivo, embora mediano, do PRO-RE com relação à percepção do ruído na escola, bem como ressalta a necessidade da continuidade do programa, para que ele possa causar modificações mais significativas na percepção do ruído para toda a comunidade escolar.

- Sobre a mudança de comportamentos e atitudes dos alunos:

Já para esta questão, observou-se que a 57,6% deram notas entre 4 e 5, indicando que a maioria dos alunos considera que houve mudanças de atitudes e comportamentos frente ao ruído. Os relatos dos alunos para a pesquisadora corroboram tal percepção; muitos afirmavam que acharam “legal” a palestra sobre o tema, ou contavam que “agora, todos estão falando mais baixo”.

Desta forma, pode-se sugerir que, da mesma forma como o PRO-RE provocou mudanças de comportamentos e atitudes nos professores, os alunos reconhecem que também mudaram frente as questões do ruído na escola. Estes achados remetem, mais uma vez, ao Modelo Ecológico para Promoção da Saúde, corroborando os princípios do modelo, que enfatiza que as ações envolvendo o nível comunitário despertam o senso coletivo, a partir das intervenções intra e interpessoais (McLeroy et al, 1988).

- Sobre a percepção dos alunos quanto à eficácia das ações na escola para controle do ruído:

Seguindo o mesmo padrão da questão anterior, a maioria dos alunos respondeu 4 ou 5 (55,7%), quando questionados se as ações desenvolvidas no

PRO-RE foram satisfatórias. Este dado reafirma que a abordagem de promoção de saúde deve envolver os vários níveis do Modelo Ecológico para Promoção da Saúde (McLeroy et al, 1988) para que as mudanças observadas sejam efetivas. Esta percepção dos alunos sobre o PRO-RE também são importantes para a avaliação e manutenção do programa, uma vez que reforça positivamente o engajamento dos atores envolvidos, apoiando a continuidade das ações e colaborando para a sustentabilidade do programa, bem como para a mudança cultural da comunidade (Reddy, 2014).

7.3 Discussão das medições pré e pós-intervenções

Conforme já mencionado, a ABNT (1987) fixou níveis de ruído compatíveis com o conforto acústico em ambientes diversos e, por meio da recomendação NBR-10.152/87, estabeleceu os níveis de conforto acústico para estes ambientes. Para salas de aula, o nível de pressão sonora equivalente recomendado é de 40 - 50 dB(A).

- Salas de aula vazias:

No que se refere às salas de aula vazias, pudemos observar uma diminuição estatisticamente significativa entre os valores pré e pós-intervenções do Leq. A média previamente às intervenções foi de 56,36 dB(A); após as intervenções, esta média caiu para 48,88 dB(A). Desta forma, de maneira geral, pode-se considerar que os níveis de ruído nas salas de aula vazias estavam acima do recomendado pela NBR-10.152/87 antes do PRO-RE, mas estes valores caíram para a faixa recomendada, após as intervenções.

Assim, podemos sugerir que esta diminuição nos níveis de ruído tem relação direta com as intervenções físicas (ajustes dos ventiladores para diminuição do ruído, forro acústico, instalação de ar condicionado, etc) realizadas nas salas de aula, que justamente tiveram o propósito de melhorar a acústica destes ambientes.

Podemos sugerir, também, que outro fator que provavelmente contribuiu para diminuição destes valores foram as ações envolvendo o controle do ruído advindo de fatores externos a sala de aula (distribuição da grade de horário, saída gradual das salas, conscientização dos alunos quanto ao ruído nos corredores, etc), já que o ruído de fundo nas salas pode ser causado por qualquer ruído gerado interna ou externamente à sala de aula (Crandell e Smaldino, 2000).

Vale mencionar que, neste momento, a escola ainda se encontra em fase de reformas e que as salas de aula receberão também piso acústico, o que provavelmente fará com que os níveis de ruído das salas diminuam ainda mais, auxiliando na constituição de um ambiente acusticamente favorável à aprendizagem.

- Salas de aula ocupadas:

O ruído de fundo interfere na comunicação em sala e contribui para a perda de interesse e atenção dos alunos durante as aulas. Consequentemente, as conversas paralelas aumentam o que, por sua vez, também contribui para o aumento dos níveis de ruído em sala (Zwirtes, 2006).

Conforme apontado por Fernandes (2002), o ambiente acústico pode interferir na aprendizagem, tendo em vista que pisos duros, paredes de concreto, tetos altos, muitas janelas, entre outros, podem provocar e amplificar o ruído de fundo. Além disso, já foi descrito que 25 a 30% do que os professores dizem não é compreendido pelos alunos, em função do ruído excessivo e da reverberação nas salas de aula (McCarty e Rosen, 2005). Desta forma, qualquer modificação acústica dentro da sala ou ações que controlem o ruído interna ou externamente podem contribuir para a diminuição do ruído de fundo durante as aulas, contribuindo para o processo de ensino-aprendizagem.

Por estes motivos, foram realizadas também as medições dos níveis de ruído pré e pós-intervenções, durante o decorrer das aulas presenciais. Pudemos observar valores de L_{eq} na medição pré-intervenção de 70,3 dB(A) e no pós de 71,4dB(A), não apresentando diferença estatisticamente significativa entre as

médias. No entanto, não podemos desconsiderar as médias do ruído máximo e dos picos, mensuradas durante estas medições. Ambas tiveram diminuição estatisticamente significativa entre o momento pré e pós-intervenção, sugerindo que, durante as aulas, de maneira geral, houve uma diminuição dos ruídos de fundo presentes, embora nas médias de Leq não tenha havido diferenças. Outros dados que reforçam esta hipótese são os intervalos de confiança, que apresentam valores mais baixos, quando comparamos a situação pós com a situação pré-intervenção.

Obviamente, em situação de sala ocupada, o ruído de fundo gerado é provocado, em grande parte, pelos próprios alunos presentes, como já discutido anteriormente. Desta forma, além da melhora da acústica da sala, ações coletivas para uma melhor conscientização e mudança de hábitos frente ao ruído são necessárias, para tentar reduzir ainda mais o ruído presente durante as aulas.

Outro aspecto a ser considerado, na situação de sala de aula ocupada, é a tendência atual das dinâmicas em salas de aula. Dockrell e Shield (2004) afirmaram que os métodos de ensino atuais valorizam trabalhos em equipe ao invés das tradicionais aulas expositivas e, dessa forma, podem contribuir para o aumento de mais fontes sonoras nas salas de aula.

Tais fatores podem ter contribuído para uma não redução significativa dos níveis de pressão sonora médios, durante as aulas. Isso reforça a necessidade de acompanhamento e de mais ações envolvendo a conscientização do ruído gerado nas salas de aula.

- *Biblioteca e cantina/refeitório:*

Não foram observadas diferenças estatisticamente significantes entre as medições pré e pós-intervenções para estes ambientes, quanto aos níveis de pressão sonora médios (Leq).

Estes espaços ainda não sofreram intervenções acústicas e, assim, estes resultados eram esperados. Após as medições pré-intervenção, que foram discutidas com a equipe administrativa e pedagógica da escola, optou-se por

realizar uma mudança de espaço da biblioteca para outro mais favorável, bem como sua reforma foi incluída no plano diretor da escola, para aprovação e execução futuras, já que exige maior tempo e mudanças estruturais mais substanciais.

A cantina e refeitório também foram incluídos no plano diretor, a fim de se fazer uma intervenção acústica dos espaços no futuro. Vale ressaltar que os níveis de ruído mensurados nestes locais corroboram as queixas registradas por meio dos questionários pré e pós-intervenção, uma vez que estes espaços foram citados como muito ruidosos por uma parcela importante dos professores.

Cabe mencionar, ainda, no que se refere à biblioteca, que os níveis de pressão sonora médios mensurados, variando de 58 a 64 dB(A), podem ser justificados pelo fato da biblioteca ser um espaço aberto, sem porta de entrada e voltada para o corredor do Ensino Fundamental II. No entanto, o ruído presente neste ambiente foi relatado pelos alunos como sendo incômodo. Sendo assim, além da reforma, foi proposta também a compra de fones de ouvido com cancelamento de ruído, para serem disponibilizados aos alunos que necessitarem durante a permanência na biblioteca.

Interessante notar, também, que nas respostas dos questionários pré-intervenções, a biblioteca não foi citada como um espaço onde o ruído incomodava; porém, após as intervenções, 21,2% dos alunos referiram que o ruído atrapalhava quando estavam neste local. Este fato, mais uma vez, pode ter relação com o olhar mais atento que toda a comunidade desenvolveu para o tema em questão (Dreossi e Momensohn-Santos, 2005), após a sensibilização feita durante o PRO-RE.

- Corredores:

A mesma análise pode ser realizada considerando-se os valores obtidos nos corredores, ou seja, não se observou diferenças estatisticamente significantes entre os Leq obtidos pré e pós-intervenção.

Conforme já mencionado, os corredores sofreram algumas modificações acústicas (colocação de forro no teto). No entanto, apesar destas modificações, não verificamos diferenças em termos de ruído, pré e pós-intervenção. Este fato pode estar relacionado com o número de pessoas circulando nos corredores, no momento das medições. Embora elas tenham sido feitas no mesmo horário, o controle desta variável não foi possível e, certamente, tem influência nos níveis de ruído.

De qualquer maneira, é importante destacar que não basta que sejam feitas adequações acústicas para a redução do ruído; é necessária também a conscientização de toda comunidade para que o controle do ruído em todos os espaços escolares seja efetivo, o que nos remete, mais uma vez, ao Modelo Ecológico de Promoção de Saúde (McLeroy et al, 1988). A respeito deste aspecto, Reddy et al (2017) enfatizaram que cada componente do programa é importante e precisa ser efetivo para garantir a proteção adequada com relação aos efeitos prejudiciais do ruído.

- Anfiteatro:

Após as medições iniciais do estudo, foi definido em reunião com a diretoria da escola, que este espaço seria um dos prioritários para o tratamento acústico. Foram instalados carpete no piso, forro acústico no teto, troca dos ventiladores por ar condicionado, assim como a troca do mobiliário e instalação de uma cabine de som fechada. Com o anfiteatro vazio, o valor obtido antes das intervenções foi de 56,6dB (A), enquanto pós-intervenções diminuiu para 39,8dBA. A recomendação para conforto acústico em auditórios é de 35 a 45 dB (A) (NBR 10152, 1987); sendo assim, a intervenção acústica foi um sucesso, já que os níveis sonoros estão dentro do recomendado.

Vale mencionar que a reforma do anfiteatro foi a primeira transformação física realizada na escola e a mais bem aceita de imediato, uma vez que os próprios professores e familiares percebiam e relatavam dificuldade de compreensão e de inteligibilidade de fala durante as palestras e reuniões que

aconteciam no local. Ou seja, além das medições dos níveis de pressão sonora, que mostravam que o ruído estava fora do recomendado para o local, o problema também era vivenciado por toda a comunidade escolar. Logo, a proposta da reforma acústica teve aceitação imediata. Além disso, esta reforma impactou positivamente na aceitação do PRO-RE, já que com a reforma sendo realizada logo no início do programa, todos da comunidade escolar puderam perceber os benefícios do tratamento acústico, na prática.

Este fato corrobora a afirmação de Moreira e Gonçalves (2014), que enfatizaram a necessidade da conscientização, do engajamento de todos e do interesse pela questão, para que mudanças possam ser promovidas numa determinada comunidade.

- Áreas externas da escola:

Yebra et al. (2003) ressaltaram algumas etapas que devem ser cumpridas para o controle do ruído em escolas. Dentre elas, ressaltamos a identificação das principais fontes de ruído externo e interno e a análise do efeito do ruído externo. Por este motivo, foi feita a medição das áreas externas da escola, já que o ruído presente nestas áreas poderia impactar negativamente nas salas de aula.

Conforme já mencionado no capítulo Métodos, a escola avaliada fica em uma área tranquila, localizada longe de grandes rodovias ou avenidas, sendo que, no entorno, existem apenas ruas secundárias de acesso.

Assim, verificamos Leq de aproximadamente 54 dB(A) na medição pré e de aproximadamente 53 dB(A) na medição pós, sem diferenças significativas entre os dois momentos, o que já era esperado.

Desta forma, podemos sugerir que o ruído das áreas externas não impacta negativamente o ambiente escolar interno.

7.4 Discussão das ações e intervenções realizadas no PRO-RE

Cabe enfatizar que tanto as medições pré e pós-intervenção, descritas no item anterior, quanto às intervenções nas salas de aula piloto, fazem parte de ações e intervenções que estão inseridas no nível organizacional do Modelo Ecológico de Promoção de Saúde. As intervenções dentro de cada nível do modelo serão discutidas mais adiante. A apresentação da discussão nesta ordem visou facilitar a leitura e comparações decorrentes das intervenções físicas. A seguir, serão discutidas as salas-piloto.

- Salas de aula piloto:

Como mencionado no capítulo Resultados, dentre as ações físicas e organizacionais, foi planejada também a reforma de duas salas de aula, que foram definidas como salas-piloto, para verificação dos impactos do tratamento acústico durante as aulas e definição futura para reforma de todas as demais salas de aula. Importante enfatizar que durante o decorrer da pesquisa, a escola inaugurou o Ensino Médio e optou por este segmento da escola como uma das salas-piloto, para que, se fosse avaliada positivamente, as demais seriam incluídas na reforma física. Como estas são salas novas (uma do 1º ano do ensino Fundamental I e uma do Ensino Médio), somente foram realizadas medições pós-intervenção.

1º ano Fundamental I

O valor obtido na sala de aula do 1º ano do Fundamental I, quando vazia, foi de 46 dB(A) (Leq), atingindo os valores recomendados pela ABNT (1987). Na mesma situação com os ventiladores ligados, este valor subiu para 57dB(A) e quando em situação de aula regular (onde normalmente os professores deixam as portas e janelas abertas e ventiladores desligados) observou-se 67,2dB(A).

Comparando-se estes valores aos obtidos para as salas convencionais, pós-intervenção, pode-se constatar que todos se apresentaram mais baixos: para

as salas vazias, houve uma diferença de, aproximadamente, 2 dB(A); já para as salas ocupadas, a diferença foi de mais de 4 dB(A). Desta forma, pode-se concluir que as intervenções acústicas nas salas-piloto impactaram positivamente na redução do ruído, tanto para a situação de sala vazia, quanto para a situação de sala ocupada.

As ações para melhorar o conforto térmico nas escolas, por meio do uso de ventiladores, podem contribuir para a piora da acústica nas salas de aula. Oiticica (2006) realizou um estudo com medições dos níveis de pressão sonora em 58 instituições de ensino fundamental da cidade de Maceió, a fim de avaliar o ruído de fundo proveniente dos ventiladores de teto e sua interferência na qualidade acústica das salas de aula. Os resultados mostraram que os níveis de ruído de fundo das escolas que possuem ventiladores em funcionamento apresentam índices superiores aos estabelecidos pela norma da ABNT (1987). A autora observou que 72,5% das escolas com ventiladores ligados apresentaram níveis de ruído de fundo acima de 70 dB(A), valores estes inadequados e insalubres para salas de aula, e que podem ser responsáveis pelo mascaramento de sons de menor intensidade, como a voz do professor.

Na presente pesquisa, nesta sala-piloto, com os ventiladores ligados, observamos valores de ruído de fundo mais baixos que os verificados por Oiticica (2006), nas escolas públicas de Maceió, provavelmente, em virtude do tratamento acústico desta sala.

A instalação do piso acústico para esta sala também já está prevista e definida pela escola; assim, esperamos que, com mais esta adaptação acústica, os valores de ruído de fundo reduzam ainda mais.

Outra medida proposta e aceita pela escola para um futuro próximo foi a instalação de CADS nas salas de aula, a fim de melhorar a relação sinal-ruído (John et al, 2012).

1º ano Ensino Médio

Para esta sala-piloto do Ensino Médio, o nível de pressão sonora médio, quando vazia, fechada e sem ventiladores ou ar condicionado ligados, ficou em 35,5 dB(A), valor este dentro do recomendado pela ABNT (1987). Com o ar condicionado ligado em sua potência máxima, este valor subiu para 46dB(A) e, com os ventiladores ligados, para 56,3dB(A). Desta forma, assim como para a sala-piloto do Ensino Fundamental I, os valores de ruído com ventiladores ligados estão abaixo do observado por Oiticica (2006), provavelmente devido ao tratamento acústico da referida sala.

Além disso, também como observado para a sala-piloto do fundamental, verificamos valores mais baixos do que os observados para as salas convencionais (pós-intervenção), tanto para a situação sala vazia (diferença de 13,3 dBA) como para a situação sala ocupada (diferença de 15,1 dBA). Desta forma, conclui-se que as intervenções acústicas impactaram positivamente na redução do ruído em todas as situações avaliadas.

Este impacto positivo foi relatado tanto por professores quanto por alunos, já que esta sala de aula apresenta condições adequadas e favoráveis para o aprendizado; eles referiram perceber os benefícios com relação à acústica, conforto ambiental, voz e comunicação, aspectos estes abordados nas intervenções pedagógicas, educativas e comunitárias.

Cabe mencionar que esta sala também não recebeu o piso acústico (já previsto e definido), porém os próprios alunos solicitaram a colocação das bolinhas de tênis nas cadeiras para reduzir ainda mais o ruído na sala de aula.

Em relação ao tratamento acústico das salas, Oiticica (2006) ressaltou que o melhor modo de resolver problemas acústicos é evitá-los e, não, corrigi-los. Durante o processo de planejamento, os problemas acústicos podem ser evitados com reflexão prévia e com uma diferente disposição dos mesmos materiais de construção. A renovação de salas de aula mal projetadas torna-se muito mais cara (Lubman e Sutherland, 2003). Mesmo assim, Oiticica (2006) enfatiza que o custo da renovação é pequeno, quando comparado com os custos sociais provenientes

das salas de aula com baixa qualidade acústica, as quais prejudicam o aprendizado.

Deve-se comentar, ainda, que a partir das análises e percepções decorrentes das experiências com as salas-piloto, a escola decidiu pela reforma de todas as outras salas do Fundamental I e II e Ensino Médio. Para que isso ocorresse, o relato dos próprios professores para seus colegas foi fundamental. Percepções como menor desgaste vocal, melhor compreensão do conteúdo, por parte dos alunos, e melhor bem estar (devido ao conforto térmico e acústico) auxiliaram na tomada de decisão pela reforma integral de todos os segmentos. A opinião dos alunos também foi muito importante, já que eles perceberam estas mudanças, sendo que muitos relataram o desejo de querer somente assistir aula nas salas tratadas acusticamente.

Novamente, deve-se enfatizar que, para que mudanças num ambiente sejam promovidas e efetivadas, são fundamentais a conscientização e engajamento de todos os envolvidos (Moreira e Gonçalves, 2014), conforme observamos no estudo em questão.

Níveis propostos pelo Modelo Ecológico de Promoção de Saúde

As ações e intervenções realizadas no decorrer do programa tiveram como base norteadora o Modelo Ecológico de Promoção da Saúde, conforme já mencionado. Segundo Kumar et al (2012), ao contrário da maioria das teorias de comportamento na área da saúde, que focam predominantemente nas variáveis atitudinais no nível intrapessoal, este modelo defende que o comportamento individual do ser humano é moldado por fatores inseridos nos múltiplos níveis, incluindo os níveis institucionais / organizacionais, comunitários e políticos, juntamente com os níveis intra e interpessoais.

O modelo ecológico descreve as influências sobre o comportamento da saúde nestes cinco níveis e nossos achados sugerem que, da perspectiva dos atores envolvidos e da pesquisadora, a intervenção atingiu pelo menos quatro deles, excluindo-se o político. O princípio subjacente ao modelo ecológico é que

as mudanças no comportamento em saúde são mais efetivas quando as ações são desenvolvidas em todos níveis, concomitantemente.

A partir deste contexto, as intervenções realizadas dentro do PRO-RE serão discutidas, a seguir, dentro de cada um dos níveis propostos.

Nível intrapessoal

Para Kumar et al (2012), atitudes e crenças são as variáveis típicas medidas para o nível intrapessoal de influência.

Ainda segundo Kumar et al (2012), o conhecimento sobre uma questão específica pode ser uma importante influência intrapessoal no comportamento em saúde. Neste nível, os participantes demonstraram, por meio de relatos, atitudes e pelos próprios questionários, que aprenderam e se conscientizaram sobre a temática do ruído. As ações prévias de sensibilização, conscientização, educativas e pedagógicas, serviram para que essa apreensão da informação fosse possível. Os encontros da pesquisadora com os alunos, nos quais foram discutidos assuntos como perda auditiva, audição, ruído e temas relacionados, as palestras com os funcionários, professores e pais, alertando sobre os impactos do ruído, bem como as discussões geradas sobre o assunto serviram como fonte de informação inicial para o grupo.

Outra ação realizada no nível intrapessoal foram as gravações feitas durante as aulas para a análise da relação sinal-ruído. Por meio desta análise e discussão com os professores, foi demonstrado de forma prática, objetiva e visual, o significado da relação sinal-ruído, bem como sua importância para a percepção acústica e inteligibilidade de fala (WHO, 1999; Crandell e Smaldino, 2000; ASHA, 2004; Fernandes, 2006).

As relações sinal-ruído obtidas durante algumas aulas da escola, conforme descrito nos resultados das intervenções, variaram de 0,1 a 18,4, sendo que a maioria delas (72,7%) ficou abaixo do recomendado pela ASHA (2004), que é de +15 dB para crianças sem dificuldades auditivas. Conforme já mencionado, este dado foi discutido com a equipe da escola, reforçando a importância da relação

sinal-ruído para o processo de aprendizagem, já que não é suficiente apenas escutar; é necessário compreender a informação e, para isso, a percepção adequada dos sons e a inteligibilidade de fala devem ser mantidos, mesmo em ambientes com ruído de fundo (Hagen et al, 2002; Zwirter, 2006).

Também foram discutidas com os professores, as questões relacionadas à voz nas gravações, já que quanto menor a relação sinal/ruído, maior será o esforço vocal do professor, pois o nível da fala precisa ser aumentado para que o professor seja compreendido (Losso, 2003).

Entende-se por ações educativas em saúde o oferecimento de condições para que as pessoas desenvolvam o senso de responsabilidade pela sua saúde e de sua comunidade (Moura e Silva, 2004). Nesta perspectiva, o programa *Dangerous Decibels* foi aplicado com os alunos e também foi uma medida significativa para sistematizar e consolidar o conhecimento sobre prevenção auditiva. Dreossi e Momensohn-Santos (2005) comentaram que atividades para valorização da audição e para conservação auditiva, junto às crianças, dentro de escolas, deveriam ser implantadas, para que elas possam reconhecer hábitos e comportamentos nocivos à audição, bem como modificar atitudes, inclusive no que se refere aos hábitos de lazer.

Em recente estudo, Reddy et al (2017) afirmaram que o programa *Dangerous Decibels* busca o aprimoramento dos conhecimentos, atitudes e comportamentos relativos à exposição ao ruído e das estratégias de proteção auditiva para crianças em idade escolar. Uma abordagem interativa é usada para oferecer treinamento em sala de aula, ao invés de depender de métodos passivos, como folhetos e cartazes (Martin et al, 2006). Griest et al (2007) também concordam com a eficácia do programa *Dangerous Decibels* para promover mudanças positivas nos conhecimentos, atitudes e comportamentos dos alunos em relação a ruído, perda auditiva e proteção auditiva. Desta forma, acreditamos que esta ação também contribuiu para o desenvolvimento do PRO-RE e para as mudanças observadas nos alunos.

No que se refere às atitudes e comportamentos, cabe mencionar que, além dos questionários com os professores e alunos, os depoimentos que apareceram

em discussões durante o PRO-RE, assim como as condutas diárias destes atores, auxiliaram na percepção de todos os envolvidos de que, no nível intrapessoal, muitas mudanças foram efetivadas no ambiente escolar. Relatos como: *“Nossa! Agora sei o quanto o ruído faz mal”*, *“Eu sempre me incomodei com o ruído, mas não sabia que poderia fazer algo a respeito”*, *“Não sabia que o ruído também prejudicava nossa saúde”*, *“Eu acho que os combinados em sala me ajudam agora a prestar mais atenção”*, foram importantes para dimensionar o envolvimento e mudança de atitudes de todos.

Por fim, deve-se enfatizar, na inter-relação entre os níveis intra e interpessoal, o papel da diretora da escola no PRO-RE; por ser uma educadora influente e envolvente, seu engajamento no programa legitimou o processo, uma vez que mobilizou todos os funcionários da escola (equipe de limpeza, monitoria, alimentação, administrativa e professores), reforçando sua importância. Kumar et al (2012) discorreram sobre esse tema, relatando que neste nível de intervenção, a confiança na equipe (no caso, a direção da escola e a própria pesquisadora) também é outra crença que afeta o engajamento do grupo em um comportamento saudável.

Nível Interpessoal

Segundo McLeroy et al (1988), o nível interpessoal refere-se à influência social de amigos e familiares, além de normas formais e não formais estabelecidas dentro de redes sociais; estas relações têm grande influência nos comportamentos em saúde.

Dessa forma, as ações de promoção da saúde, quando ocorrem em espaços de discussão coletiva, promovem o saber dos envolvidos, já que valorizam suas experiências e vivências, mobilizando o processo de mudanças de comportamento.

Nesta perspectiva, pudemos verificar este conceito durante o PRO-RE: por meio do processo de aprendizagem e apropriações dos conteúdos expostos, foram promovidas interações interpessoais positivas (alunos com seus pares,

professores com alunos, professores com professores e monitores, alunos com seus familiares, entre outras).

Estas interações interpessoais, somadas à apropriação do conteúdo (decorrentes das ações no nível intrapessoal), resultaram em novas intervenções, como os projetos pedagógicos integrados, as discussões e combinados com os alunos em sala de aula e a troca de informações sobre as ações que estavam acontecendo na escola, as quais determinados funcionários e professores solicitaram participar.

Outra intervenção decorrente das interações interpessoais foi a relacionada às bolinhas de tênis nos pés das cadeiras. A partir de uma palestra da pesquisadora para professores, uma professora resolveu programar a ação em sua classe. Os alunos da classe divulgaram a ação entre seus pares, pois ficaram extremamente satisfeitos com os resultados, já que houve uma redução importante de ruído durante a movimentação das cadeiras nesta sala. Com isso, outros professores e outros alunos se interessaram e decidiram compartilhar a ideia para implementá-la nas demais salas interessadas.

É importante mencionar mais uma vez que o PRO-RE foi concebido e desenvolvido tendo como princípio as propostas coletivas. Desta forma, podemos dizer que todas as ações de intervenções do programa perpassaram o nível interpessoal e que foram influenciadas pela identidade da comunidade escolar. Por outro lado, também podemos dizer que estas ações no nível interpessoal influenciaram a cultura desta comunidade, na questão do ruído, evidenciando a inter-relação entre os níveis interpessoal e institucional/organizacional.

Nível Institucional /organizacional:

Para este nível, Kumar et al (2012) relataram que as instituições devem fornecer informações sobre um tema determinado para a população inserida nesta instituição, bem como devem se organizar para a efetivação de fins específicos. Fazendo um paralelo com o presente estudo, podemos dizer que as recomendações sobre os impactos do ruído, somadas ao apoio da equipe de

direção da escola, aumentaram as chances de aceitação das informações recebidas e as chances de sucesso do programa.

McLeroy et al (1988) ressaltaram que intervenções neste nível são fundamentais para modificar o ambiente e para viabilizar as mudanças nos níveis intra e interpessoais, modificando a cultura da comunidade em questão por meio de intervenções físicas, de gestão e de normas da instituição.

Outro aspecto importante deste nível é a questão organizacional. Welch et al (2016) afirmaram que a organização dentro deste nível é essencial para que o tempo do programa e as informações pertinentes circulem para as pessoas nesta instituição, reforçando assim os aspectos intra e interpessoais, além dos comunitários; assim, o apoio e suporte da instituição é fundamental para a garantia de implementação do programa.

Pudemos observar aspectos positivos tanto no que diz respeito à instituição quanto às questões organizacionais. Neste nível, as ações que ocorreram tiveram boa aceitação. Destacam-se as reuniões promovidas pela direção da escola, contextualizando as ações e o tema para todos os envolvidos, as reuniões de planejamento tanto para as intervenções físicas quanto organizacionais, os comunicados e orientações prévios aos professores com relação à aplicação dos questionários, a organização da grade de horários para as medições agendadas previamente e para a aplicação do programa educativo *Dangerous Decibels*.

Sendo assim, em nível organizacional, pudemos verificar o apoio e suporte da instituição, que foi fundamental para a implementação do PRO-RE. Porém, deve-se mencionar que, apesar de todo o suporte e planejamento, algumas limitações durante o estudo foram verificadas, principalmente, no que se refere à comunicação interna; nem sempre todos os professores da escola tiveram acesso às informações sobre as ações que estavam ocorrendo. Assim, ajustes neste nível devem ser realizados, buscando garantir a sustentabilidade e sucesso do programa.

Igualmente, as intervenções físicas e organizacionais realizadas na escola também fazem parte do nível institucional. As intervenções físicas resultaram em impactos permanentes para esta instituição e dão o suporte necessário para que

mudanças de comportamento nos níveis intra e interpessoal possam ocorrer. As intervenções físicas, conforme evidenciado pelas medições de ruído, questionários e depoimentos de professores e alunos, tiveram um impacto positivo na percepção do quanto o ruído pode interferir em vários níveis no ambiente escolar.

O conceito de conforto ambiental também se aplica neste nível, uma vez que as experiências vividas e as percepções propiciadas pela instituição, pós-intervenções, reforçaram ainda mais a importância da mudança frente ao ruído. As condições ambientais podem afetar a saúde do indivíduo, mas as ações individuais e/ou coletivas podem modificar a salubridade dos ambientes, por meio das inter-relações entre a pessoa e o ambiente. Existiria, portanto, a influência mútua das características físicas e sociais do ambiente sobre a saúde dos indivíduos e dos indivíduos sobre o ambiente (Stokols 1996; Fragelli et al, 2008).

No entanto, deve-se considerar que intervenções neste nível são difíceis, levando-se em conta as exigências conflitantes do sistema escolar e a necessidade de promoção da saúde de qualidade (Welch et al, 2016). Esta constatação suporta a necessidade de fornecer uma infraestrutura forte a um programa como este.

Nível políticas públicas

Neste nível, não foi possível realizar nenhuma intervenção específica. Contudo, vale ressaltar que o profissional de saúde tem um papel importante na mediação entre as instituições e as políticas públicas, servindo como ponto de acesso e influência no processo de elaboração de políticas públicas (McLeroy et al, 1988).

7.5 Considerações finais

Conforme apontado por Reddy (2012) há uma crença fatalista de que o ruído é uma parte inevitável do trabalho. Levandoski (2003) também menciona esta crença relatando estudos em que o professor já está acostumado com o

elevado ruído de fundo em seu ambiente de trabalho (salas de aula) e não considera este tipo de agente poluidor um problema ocupacional.

Da mesma forma, muitas pessoas acreditam que o ruído faz parte da escola, do universo das crianças e que uma escola sem barulho é uma escola “sem vida”. Como consequência, problemas vocais, auditivos e extra-auditivos gerados pelo ruído, passam a ser aceitos como inerentes ao ambiente escolar, não sendo possível de serem modificados. Tais crenças podem também influenciar a percepção de risco e prejudicar a conscientização para mudanças de comportamentos e atitudes (Reddy, 2012).

Desta forma, temos que mudar estas crenças. Todos nós devemos entender que o ruído é uma questão de poluição sonora e, assim, é preciso que algo seja feito para contê-lo (Knobel, 2014).

No que se refere ao ruído em ambiente escolar, esta questão também é problemática e exige soluções, uma vez que interfere sobremaneira na vida de alunos, funcionários e professores.

Nosso estudo mostrou a aplicabilidade do Modelo Ecológico em Promoção da Saúde para a redução do ruído em ambiente escolar. O programa proposto mostrou-se eficaz na mudança de atitudes e comportamentos em saúde, culminando na diminuição do ruído na escola e na percepção de melhora de aspectos envolvendo saúde, comunicação e interação social.

A importância da produção coletiva e o envolvimento de toda a escola foram fundamentais para permitir a implantação do programa, assim como serão essenciais para garantir a sua continuidade e sustentabilidade.

De fato, a equipe da escola já compreendeu que o programa não está concluído, pois ainda existem intervenções a serem realizadas, as quais já foram definidas e estão em fase de implementação.

Também foi compreendido que, para a redução do ruído e sua manutenção, é necessário que as ações continuem a existir dentro do âmbito escolar, estimulando assim a manutenção desta cultura dentro da escola.

O presente estudo sugere, ainda, que novas pesquisas na área, incluindo medições de ruído, do tempo de reverberação e das relações sinal-ruído, sejam

realizadas, além da avaliação de outros programas de intervenções que contemplem as mudanças comportamentais dentro da comunidade escolar.

CONCLUSÕES

8. CONCLUSÕES

O presente estudo teve como objetivo o desenvolvimento e a verificação da eficácia de um programa de promoção de saúde auditiva para controle do ruído na escola, focado no Modelo Ecológico de Promoção da Saúde. As ações propostas coletivamente culminaram na implementação do PRO-RE na escola em questão.

Com relação às medições dos níveis de pressão sonora realizadas pré e pós o PRO-RE, verificamos reduções dos valores em algumas dependências da escola. Nas salas de aula vazias, observamos valores médios de L_{eq} de 48,88dB(A), atingindo os níveis recomendados pelas normas vigentes. No anfiteatro, os níveis de pressão sonora medidos pós-intervenção foram de 39,8 dB(A) (L_{eq}), também atingindo os níveis recomendados. Os demais espaços coletivos permaneceram com valores considerados acima do recomendado, sendo necessárias intervenções físicas (tratamento acústico) e comportamentais adicionais para o controle do ruído. Quanto às salas-piloto, estas também atingiram os níveis de pressão sonora recomendados e propiciaram conforto ambiental, e servirão como modelo para as intervenções físicas adicionais que serão realizadas na escola, como continuidade do PRO-RE.

Quanto aos questionários com alunos e professores, observamos a percepção subjetiva da diminuição do ruído no ambiente escolar, após as intervenções realizadas, sugerindo que o PRO-RE impactou positivamente na redução do ruído no ambiente escolar, bem como causou modificações de atitudes e comportamentos na comunidade. No entanto, também foi verificada a necessidade de continuidade do programa, já que ainda existem aspectos a serem melhorados, do ponto de vista de alunos e professores.

Devemos mencionar, ainda, que as ações propostas no PRO-RE, analisadas de acordo com o Modelo Ecológico de Promoção da Saúde, contemplaram a maioria dos níveis propostos pelo modelo, o que também enfatiza a necessidade de continuidade do PRO-RE, para que melhore ainda mais sua eficácia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acoustical Society of America. Classroom Acoustics. Disponível em: www.nonoise.org/quietnet/qc/booklet.htm Acesso em Dezembro 2016.

Ali AAS. Study effects of school noise on learning achievement and annoyance in Assiut city, Egypt Applied Acoustics. 2013;74: 602–606.

Airey S, Mackenzie D. Speech intelligibility in classrooms, Proceedings of the Institute of Acoustics; 1999, 21(5), 75-79.

American National Standard Institute. Acoustical performance criteria, design requirements, and guidelines for schools: ANSI S12.60. 2002.

American Speech-Language-Hearing Association (ASHA). Classroom Acoustics. 2004 Disponível em: <http://www.asha.org/public/hearing/American-National-Standard-on-Classroom-Acoustics/>

Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10152: Níveis de ruído para conforto acústico. referências: elaboração. Rio de Janeiro, ABNT; 1987.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10151: Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade. referências: elaboração. Rio de Janeiro, ABNT; 2000.

Barcellos CAP, Goulart JDS. Assessoria Escolar em Fonoaudiologia: O que pensam os educadores a respeito da atuação do fonoaudiólogo na escola? Janus, Lorena. Ano 2, no 2, 2005.

Beck DL, Flexer C. Hearing is the Foundation of Listening and Listening is the Foudantion of Learning. In: Handbook of Acoustic Accessibility Best Practices for Listening, Learning, and Literacy in the Classroom. New York, NY: Thieme; 2012. p.9-17.

Bello SF, Machado AC, Almeida MA. Parceria colaborativa entre fonoaudiólogo e professor: análise dos diários reflexivos. Rev. Psicopedagogia 2012; 29(88): 46-54.

Bistafa SR. Acústica aplicada ao controle do ruído. Blucher, 2ª edição. São Paulo, 2011.

Bistafa SR, Bradley JS. Predicting reverberation times in a simulated classroom. J. acoust soc am.; 2000 oct;108(4):1721-31

Bistrup ML, Keiding L. Children and noise - prevention of adverse effects. Copenhagen, National Institute of Public Health. 2002. (also available at www.niph.dk).

Bistrup ML. Prevention of adverse effects of noise on children. Noise Health 2003;5:59-64

Boothroyd A. Room acoustics and speech perception. Seminars in Hearing, 2004;25(2), 155-166. DOI: 10.1055/s-2004-828666

Boothroyd A. Speech Perception in the Classroom. in Smaldino and Flexer (Eds). Handbook of Acoustic Accessibility. New York: Thieme Medical Publishers.2012. p.18-33.

Bradley JS, Sato H. The intelligibility of speech in elementary school classrooms. J Acoust Soc Am. 2008 Apr;123(4):2078-86

Bradlow AR, Kraus N, Hayes E. Speaking clearly for children with learning disabilities: sentence perception in noise. J. Speech Lang. Hear. Res. 2003 v. 46, n. 1: p. 80-97.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Projeto Promoção da Saúde. As Cartas da Promoção da Saúde / Ministério da Saúde, Secretaria de Políticas de Saúde, Projeto Promoção da Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, 2002.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Perda auditiva induzida por ruído (Pair) / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2006.

Burgos EG, Grigoletti GC, Paixão DX, Otimização do conforto ambiental no espaço escolar: uma visão sustentável. Cinergis 2015;16(1):66-70

Butler K. Auditory Perceptual Skills: Their measurement and Remediation with Preschool and School-age children. Paper presented in American Speech Language Hearing Association Convention. Washington, D. C., 1975.

Celani AC, Costa Filho OA. O ruído em atividades de lazer para crianças e jovens. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, 1991; v. 3, n. 2, p. 37-40

Chan KMK, Li CM, Ma EPM, Yiu EML, Mcpherson B. Noise levels in an urban Asian school environment. *Noise Health*. 2015 Jan-Feb;17(74):48-55.

Coelho CCB. Estudo da prevalência da hiperacusia e do zumbido em crianças. [dissertação], Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. doi:10.11606/T.5.2006.tde-06102014-114044.

Conama (ABNT). Níveis de ruído para conforto acústico. NBR 10.152/CONAMA. Rio de Janeiro: 2000.

Crandell CC, Smaldino JJ, Classroom Acoustics for Children with Normal Hearing and With Hearing Impairment Language, Speech, and Hearing Services in Schools, October 2000, Vol. 31, 362-370.

CRFa. Conselho Regional de Fonoaudiologia, 2ª Região. Fonoaudiologia na Educação: Políticas Públicas e Atuação do Fonoaudiólogo. São Paulo, Março 2010.

Cruz AD, Silvério KCA, Ribeiro VV, Jacob RTS. Impacto do sistema de campo livre dinâmico na voz do professor: estudo de caso. *Rev. CEFAC*, São Paulo . 2016; v. 18, n. 5, p. 1260-1270.

Cunningham J, Nicol T, Zecker SG, Bradlow A, Kraus N. Neurobiologic responses to speech in noise in children with learning problems: deficits and strategies for improvement. *Clinical Neurophysiology*. 2001; v. 112, n. 5, p. 758-767

Davies MG, Yellon L, Purdy SC. Speech-in-noise perception of children using cochlear implants and FM systems. *Aust NZJ Audiol*. 2001, 23(1):52-62.

Dockrell JE, Shield B. Children's perceptions of their acoustic environment at school and at home. *The Journal of the Acoustical Society of America, USA*, p. . 2004; 2964-2973

Dockrell JE, Shield B. The Impact of Sound-Field Systems on Learning and Attention in Elementary School Classrooms. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 2012; Vol. 55, 1163–1176.

Dreossi RCF, Momensohn-Santos T. O Ruído e sua interferência sobre estudantes em uma sala de aula: revisão de literatura. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, Barueri (SP). 2005; v. 17, n. 2, p. 251-258

Enmarker I, Boman E. Noise annoyance responses of middle school pupils and teachers. *Journal of Environmental Psychology* 24 (2004) 527–536.

Evans GW, Lercher P, Meis M, Ising H, Kofler WW. Community noise exposure and stress in children. *Journal of Acoust. Soc. Am.* . 2001; 109 (3)

Farias T. Análise jurídica da poluição sonora – portal carreira jurídica. Publicado em 01/2007. Disponível em: <http://jus.com.br/artigos/9390/analise-juridica-da-poluicao-sonora/2>

Fernandes JC. Acústica e Ruídos: Apostila desenvolvida para as disciplinas: - Acústica e Ruídos (Graduação em Eng. Mec) - Ruídos (Especializ. Engenharia Segurança do Trabalho) - Acústica e Ruídos (Curso de Aperfeiçoamento) - Ruídos Urbanos (Curso de Extensão) Faculdade de Engenharia – Unesp – Bauru Depto de Engenharia Mecânica Laboratório de Acústica e Vibrações – LAV. 2002

Fernandes JC. Padronização das condições acústicas para salas de aula. Congresso de XIII SIMPEP - Bauru, SP, Brasil. 2006

Ferreira AMC. Avaliação do conforto acústico em salas de aula: estudo de caso na Universidade Federal do Paraná.[dissertação]. Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade Federal do Paraná; Curitiba, 2006

Fiorini AC, Silva S, Belivacqua C. Ruído, Comunicação e Outras Alterações. *SOS Saúde Ocupacional e Segurança*, 1991, v.26, p. 49-60.

Flexer C. Rationale and use of sound field systems: an update. *Hearing Journal*: August 2002 - Volume 55 - Issue 8 - p 10–18doi: 10.1097/01.HJ.0000293290.02251.08

Folmer RL, Griest SE, Martin WH. Hearing Conservation Education Programs for Children: A Review. *Journal of School Health*. 2002; 72: 51–57.

Fragelli O, Branquinho T, Gunther IA. A promoção de saúde na perspectiva social ecológica, *Revista Brasileira em Promoção da Saúde*. 2008; vol. 21, núm. 2, p. 151-158

Franco WF. Efeitos do ruído em ambientes de aprendizagem. Trabalho parcial submetido ao II Eneciencias, ; Trabalho parcial submetido a 62ª Reunião Anual SBPC, Julho/2010.

Gerges S. Ruído - fundamentos e controle. 2 ed. NR Editora, 2000.

Giane MSL, Lourenço S, Silveira DD. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*. 2011; v (4), nº4, p. 546 - 557.

Gonçalves VSB, Sena L, Carvalho M, Silva LB. Ruído ocupacional e a inteligibilidade em salas de aula. 2006.

Gonçalves VSB, Silva LB, Coutinho AS. Ruído como agente comprometedor da inteligibilidade de fala dos professores. *Produção*. 2009; v. 19, n. 3, p. 466-476.

Griest SE, Folmer RL, Martin WH. Effectiveness of "Dangerous Decibels," a school-based hearing loss prevention program. *Am J Audiol*. 2007 Dec;16(2):S165-81

Guardino C, Antia SD. Modifying the Classroom Environment to Increase Engagement and Decrease Disruption with Students Who Are Deaf or Hard of Hearing. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education* 17:4 Fall 2012.

Guckelberger D. A new standard for acoustics in classrooms. *Trane Engineering Newsletter*, 2003 Vol. 32, No. 1.

Guidini RF, Bertoncello F, Zanchetta S, Dragone MLS Correlações entre ruído ambiental em sala de aula e voz do professor *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2012;17(4):398-404

Hagen M, Huber L, Kahlert J. Acoustic school design. In: *FORUM ACUSTICUM SEVILHA*. Sevilha, 2002. p. 1-7.

Hans RF. Avaliação de ruído em escolas. Rio Grande do Sul: UFRS-PROMEC, 2001.

Hodgson M, Nosal EM. Effect of noise and occupancy on optimal reverberation times for speech intelligibility in classrooms. *Journal of the Acoustical Society of America* 2002; 111 (2), pp.931-939.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Orçamento Familiar - POF Nº 20051202 dezembro - 2005 Alcides Carneiro - IPP/Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, IBGE; 2005

Izquierdo I. Silêncio, por favor! Editora São Paulo, 2011

Jacob RTS, Monteiro NFG, Molina SV, Bevilacqua MC, Lauris JRP. Percepção da fala em crianças em situação de ruído. *Arq. Int. Otorrinolaringol. / Intl. Arch. Otorhinolaryngol.*, São Paulo – Brasil. 2011; v.15, n.2, p. 163-167

Jaroszewski GC, Zeigelboim BS, Lacerda A. Ruído escolar e sua implicação na atividade de ditado. *Rev CEFAC*, São Paulo. 2007; v.9, n.1, 122-32.

Jonh AB, Kreisman BM. Classroom Audio Distribution Systems: Literature Review 2003-2011. In: *Handbook of Acoustic Accessibility Best Practices for Listening, Learning, and Literacy in the Classroom*. New York, NY: Thieme; 2012. p.55-71

Jonh AB, Kreisman BM, Smaldino JJ. An Overview of Current CADS Technologies In: *Handbook of Acoustic Accessibility Best Practices for Listening, Learning, and Literacy in the Classroom*. New York, NY: Thieme; 2012. p.72-88

Karabiber Z, Vallet M. Classroom acoustics policies – an overview. In: *Proc. of the Int. Euronoise Naples, Itália*, 2003.

Kemp AAT, Delecrode CB, Guida HL, Ribeiro AK, Cardoso ACV. Níveis de pressão sonora em escola municipal de educação infantil *Int. Arch. Otorhinolaryngol.* São Paulo – Brazil. 2013; v.17, n.2, p. 196-2013

Klodzinski D, Arnas F, Ribas A. O ruído em salas de aula de Curitiba: Como os alunos percebem este problema. *Rev. Psicopedagogia* 2005; 22(68): 105-10.

Knobel KAB, Lima MCMP. Are parents aware of their children's hearing complaints? *Braz J Otorhinolaryngol.* 2012;78(5):27-37.

Knobel KAB, Lima MCPM. Knowledge, habits, preferences, and protective behavior in relation to loud sound exposures among Brazilian children. *Int J Audiol*, 51, 2012, S12 –19.

Knobel KAB, Lima MCPM. Effectiveness of the Brazilian version of the Dangerous Decibels educational program. *International Journal of Audiology* 2014; Early Online: 1–8.

Kumar S, Quinn SC, Kim KH, Musa D, Hilyard KM, Freimuth VS. The Social Ecological Model as a Framework for Determinants of 2009 H1N1 Influenza Vaccine Uptake in the US. *Health education & behavior: the official publication of the Society for Public Health Education*. 2012;39(2):229-243. doi:10.1177/1090198111415105.

Levandowski G. Qualidade de vida e conforto acústico em Ambientes educacionais. [dissertação] Departamento de Educação Física, Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2013.

Libardi A, Gonçalves CGO, Vieira TPG, Silverio KC, Rossi D, Penteado RZ. O ruído em sala de aula e a percepção dos professores de uma escola de ensino fundamental de Piracicaba. *Distúrbios da Comunicação*, São Paulo. 2006; 18(2): 167-178

Lopes MMM, Fusinato PA. o excesso de ruído no ambiente escolar 2008. [internet] Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2138-8.pdf>

Losso MAF. Qualidade acústica de edificações escolares em Santa Catarina: Avaliação e Elaboração de diretrizes para projeto e implantação. [Dissertação] Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2003.

Lubman D, Sutherland LC. Good classroom acoustics in a good investment. *Classroom Acoustics*, 2003 p. 1-2.

Luchesi KF, Mourão LF, Kitamura S. Problemas vocais no trabalho: prevenção na prática docente sob a ótica do professor. *Saúde Soc [online]*. 2009;18(4):673-81.

Mace RL, Hardie GJ, Place JP. Accessible environments: toward universal design. In: Design Intervention: Toward a More Humane Architecture, W.E. Preiser, JC. Vischer, E.T. White (Eds.). Van Nostrand Reinhold, New York, 1991, 32 p.

Martin WH. Dangerous Decibels: Partnership for Preventing Noise-Induced Hearing Loss and Tinnitus in Children. SIH . 2008; 29:102-110

Maxwell LE, Evans GW. The effects of noise on pre-school children's pre-reading skill. J Environ Psychol 2000; 20(1):91-7.

McCarty P, Rosen L. Acoustical Design Basis of a Sound Education., Journal School Planning and Management, Publication Date: 03/31/2005 P. A1-A7

McLeroy K.R., Bibeau D., Steckler A. and Glanz K. An ecological perspective on health promotion programs. Health Edu Quarterly. 1988; 15, 351–377

Monteiro RZ. Escolas de Gastronomia. Técnicas e Experiências. [Dissertação], Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

Moreira AC, Gonçalves CGO. A eficiência de oficinas em ações educativas na saúde auditiva realizadas com trabalhadores expostos ao ruído rev. Cefac. 2014 Mai-Jun; 16(3):723-731

Moura ERM, Silva RM. Informação e Planejamento familiar como medidas de promoção da saúde. Ciênc Saúde Coletiva. 2004;9(4):1023-32.

Nabelek A, Nabelek I. Acústica da sala e a percepção da fala. In: Kartz J. Tratado de audiologia clínica. São Paulo: Manole, 1997. p. 617-30.

Niemitalo-Haapola E, Haapala S, Jansson-Verkasalo E, Kujala T. Background Noise Degrades Central Auditory Processing in Toddlers. Ear Hear. 2015 Nov-Dec;36(6):e342-51. doi: 10.1097/AUD.0000000000000192.

Nogueira MCJA, Santos FMMS, Brandão NP, Faria RP, Nince PCC, Luz VS, Durante LC, Nogueira JS. Avaliação do conforto ambiental em salas de aula: estudo de caso em Cuiabá-MT ENTAC 2008 XII Encontro nacional de tecnologia do ambiente construído. Outubro 2008.

Oiticica MLG. Interferência dos ventiladores na qualidade acústica das salas de aula da rede pública de ensino fundamental da cidade de Maceió-AL XXVI ENEGEP, Fortaleza, CE, Brasil, 9 a 11 de Outubro de 2006.

Oiticica MLG, Gomes ML. O estresse do professor acentuado pela precariedade das condições acústicas das salas de aula. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 24, 2004. Florianópolis. ABEPRO, 2004. p. 2539-2546.

Osman H, Sullivan JR. Children's auditory working memory performance in degraded listening conditions. *J Speech Lang Hear Res.* 2014;57:1503–11.

Osman H, Sullivan JR. An analysis of error patterns in children's backward digit recall in noise *Noise Health.* 2015 Jul-Aug; 17(77): 191–197. doi: 10.4103/1463-1741.160684

Pichora-Fuller MK. Audition and cognition: Where the lab meets clinic. *The ASHA Leader.* 2008;13(10):14-7.

Hodgson M, Nosal EM. Effect of noise and occupancy on optimal reverberation times for speech intelligibility in classrooms *J Acoust Soc Am.* 2002 Feb;111(2):931-9

Reddy RK. An Ecological Approach to the Assessment and Promotion of Hearing Protection Behaviour in the Workplace. (PhD), University of Auckland. 2014.

Reddy RK, Welch D, Thorne P, Ameratunga S. Hearing protection use in manufacturing workers: A qualitative study. *Noise Health* [serial online] 2012 Available from: <http://www.noiseandhealth.org/text.asp?2012/14/59/202/99896>

Reddy RK, Welch D, Ameratunga S, Thorne P. An ecological approach to hearing-health promotion in workplaces, *International Journal of Audiology*, 2017; p.1-12. DOI: 10.1080/14992027.2016.1271467

Reis RP. Relação família e escola: uma parceria que dá certo. *Mundo Jovem: um jornal de ideias.* p. 06. Ano XLV –nº 373 - Fevereiro de 2007.

Ribeiro ME, Oliveira RL, Santos TM, Scharlach RCA. A percepção dos professores de uma escola particular de Viçosa sobre o ruído nas salas de aula. *Rev.Eq. Corpo e Saúde.* 2010; 2(1): 27-45.

Ruas AC. Conforto Térmico nos Ambientes de Trabalho. São Paulo, SP. Fundacentro, 1999.

Sanchez TG. Crianças têm Zumbido tão Frequentemente Quanto os Idosos. IX Manual de Otorrinolaringologia Pediátrica da Iapo, 2011.

Seep B, Glosemeyer R, Hulce E, Linn M, Aytar P., Acústica de salas de aulas. Rev. Acústica e Vibrações, nº 29, p.2-22, Jul. 2002.

Servilha EAM, Delatti MA. Percepção de ruído no ambiente de trabalho e sintomas auditivos e extra auditivos autorreferidos por professores universitários. J. Soc. Bras. Fonoaudiol. 2012;24(3):233-8

Simons-Morton DG, Simons-Morton BG, Parcel GS, Bunker JF. Influencing personal and environmental conditions for community health: A multilevel intervention model. 1988 Fam Community Health, 11, 25–35.

Simons-Morton B. Health Behavior in Ecological Context. Health education & behavior: the official publication of the Society for Public Health Education. 2013;40(1):6-10. doi:10.1177/1090198112464494.

Stansfeld SA, Matheson SP. Noise pollution: non-auditory effects on health. Br Med Bull. 2003;68:243-57.

Stokols D. Translating Social Ecological Theory into Guidelines for Community Health Promotion. American Journal of Health Promotion. 1996; vol.10 n.4

Suter A. Hearing Conservation Manual (4th ed.). Milwaukee: Council for Accreditation in Occupational Hearing Conservation (CAOHC), 2002.

Tedesco J, Mercadante M, Pereira T. Acústica. CTC- Arquitetura e Urbanismo Tecnologia da Arquitetura I, 2010 - Universidade Federal de Santa Catarina Disponível em: www.arq.ufsc.br/arq5661/trabalhos_2010-1/.../acustica_2010-1.doc

Truax B. Acoustic Communication. Santa Barbara, CA: Greenwood Publishing Group, 2000.

Welch D, Reddy R, Hand J, Devine IM. Educating teenagers about hearing health by training them to educate children, International Journal of Audiology. 2016; DOI: 10.1080/14992027.2016.1178859

Whyte S. Managing Noise. BATOD Magazine, September 2011. Disponível em: <http://www.batod.org.uk/index.php?id=/resources/awards-schols/preston-audiol/whyte-2012.htm>

World Health Organization (WHO). The Ottawa Charter for Health Promotion. First International Conference on Health Promotion, Ottawa, 21 November 1986

World Health Organization (WHO). Prevention of Noise-Induced Hearing Loss Report of a WHO-PDH Informal Consultation, Geneva, 28-30 October 1997.

World Health Organization (WHO). Guidelines for Community noise. edited by B. Berglund, T. Lindvall, and Schwela D. H., UK. 1999.

World Health Organization (WHO). Noise and health. London, 2000.

World Health Organization (WHO). Noise in schools. London, 2001.

World Health Organization (WHO). Relatório de avaliação sobre as condições ambientais de saúde na Europa, 2012.

World Health Organization (WHO). Geneva, 2015 Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2015/ear-care/en/>

Xie H, Kang J, Tompsett R. The impacts of environmental noise on the academic achievements of secondary school students in Greater London. Applied Acoustics 2011; 72: 551–555.

Yacullo WS, Hawkins DB, Speech recognition in noise and reverberation by school-age children. Audiology 1987;26(4):235-46.

Yebra M, Bleda S, Vera J. Necesidad de pautas y normativa acústica específicas em lãs construcciones escolares: La Universidad de Alicante, um ejemplo. In: Proc. of the Int. Forum Acusticum Sevilla, Sevilla, 2003.

Zannin PHT, Marcon CR. Objective and subjective evaluation of the acoustic comfort in classrooms. Applied Ergonomics. 2007; v. 38, p. 675-680.

Zwirtes DPZ. Avaliação do desempenho acústico de salas de aula: estudo de caso nas escolas estaduais do Paraná [dissertação] Departamento de Construção Civil, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

ANEXO A **APROVAÇÃO**

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, em sessão de **17/09/2014**, **APROVOU** o Protocolo de Pesquisa nº **300/14** intitulado: **“RUÍDO EM AMBIENTE ESCOLAR: DESENVOLVIMENTO E VERIFICAÇÃO DA EFICÁCIA DE UM PROGRAMA DE PROMOÇÃO DE SAÚDE AUDITIVA”** apresentado pelo Departamento de FISIOTERAPIA, FONOAUDIOLOGIA E TERAPIA OCUPACIONAL

Cabe ao pesquisador elaborar e apresentar ao CEP-FMUSP, os relatórios parciais e final sobre a pesquisa (Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 466/12).

Pesquisador (a) Responsável: Alessandra Giannella Samelli

Pesquisador (a) Executante: Renata Falótico Taborda

CEP-FMUSP, 17 de Setembro de 2014.

Prof. Dr. Roger Chammas
Coordenador
Comitê de Ética em Pesquisa

ANEXO B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

I. DADOS SOBRE A PESQUISA

1. TÍTULO DO PROTOCOLO DE PESQUISA: Ruído em ambiente escolar: desenvolvimento e verificação da eficácia de um programa de promoção de saúde auditiva

PESQUISADORES: Alessandra Giannella Samelli/ Renata Falótico Taborda

CARGO/FUNÇÃO: Docente do curso de Fonoaudiologia da FMUSP/ Mestranda do curso de Fonoaudiologia da FMUSP

INSCRIÇÃO CONSELHO REGIONAL Nº: 76142 e 7789

2. AVALIAÇÃO DO RISCO DA PESQUISA: Risco mínimo

3. DURAÇÃO DA PESQUISA: 36 meses

II. INFORMAÇÕES AO SUJEITO

Essas informações estão sendo fornecidas para sua participação voluntária neste estudo, que visa desenvolver um programa de conscientização e reeducação acerca do ruído em ambiente escolar. Este estudo tem os objetivos de: 1) avaliar os níveis de pressão sonora na escola, por meio de medições com audiodosímetro; 2) identificar sintomas auditivos e extra auditivos decorrentes do ruído ambiental; 3) conscientizar os funcionários, professores e alunos sobre a importância da audição e prejuízos decorrentes do ruído; 3) propor medidas educativas para minimizar os efeitos do ruído no ambiente escolar.

Serão realizados: medição do ruído nas salas de aula e demais dependências da escola, aplicação de questionário acerca dos sintomas auditivos

e extra auditivos nos professores e alunos, intervenções para minimizar o ruído ambiental e conscientização dos funcionários, professores e alunos. Nenhum dos procedimentos causará qualquer dano à sua saúde.

Em qualquer etapa do estudo, o sujeito terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. O principal investigador é a Dra. Alessandra Giannella Samelli, que pode ser encontrada no Centro de Docência e Pesquisa em Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da USP. Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com CEP-FMUSP: Endereço: Av. Dr. Arnaldo, 455 – 1º andar – CEP: 01246-903 – São Paulo – SP - Telefone: 3061-8004 – E-mail: cep.fmusp@hcnet.usp.br.

Despesas e compensações: não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo, incluindo exames e consultas. Também não há compensação financeira relacionada à sua participação.

É garantida a liberdade da retirada de consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo à continuidade de seu tratamento na Instituição.

As informações obtidas serão analisadas em conjunto com outros alunos e/ou funcionários da escola, não sendo divulgada a identificação de nenhuma criança e/ou funcionário da escola.

Os dados coletados serão utilizados somente para esta pesquisa.

III. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA OU RESPONSÁVEL LEGAL

NOME:

DOCUMENTO DE IDENTIDADE Nº: SEXO : M ☐ F ☐

DATA DE NASCIMENTO: / /

ENDEREÇO: Nº APTO:

BAIRRO: CIDADE:

CEP: TELEFONE: DDD (.....)

IV- CONSENTIMENTO PÓS-ESCLARECIDO

Declaro que, após convenientemente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, consinto em participar do presente Projeto de Pesquisa.

Local: _____

Data: ____ / ____ / ____

Assinatura do participante da pesquisa	Assinatura e carimbo do responsável pela pesquisa

ANEXO C - Termo de Assentimento**HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA DA
UNIVERSIDADE****DE SÃO PAULO-HCFMUSP****INFORMAÇÕES AO SUJEITO DE PESQUISA E TERMO DE ASSENTIMENTO
(GRUPO ESTUDO)**

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA OU RESPONSÁVEL
LEGAL

1.NOME:.....

DOCUMENTO DE IDENTIDADE Nº : SEXO : .M ☐ F ☐

DATA NASCIMENTO:/...../.....

ENDEREÇO Nº APTO:

BAIRRO: CIDADE

CEP:.....ELEFONE:DDD (.....)

2.RESPONSÁVEL LEGAL

NATUREZA (grau de parentesco, tutor, curador etc.)

DOCUMENTO DE IDENTIDADE :.....SEXO: M ☐ F ☐

DATA NASCIMENTO.:/...../.....

ENDEREÇO: Nº APTO:

BAIRRO: CIDADE:

CEP: TELEFONE: DDD (.....).....

DADOS SOBRE A PESQUISA

1. TÍTULO DO PROTOCOLO DE PESQUISA: Ruído em ambiente escolar: desenvolvimento e verificação da eficácia de um programa de promoção de saúde auditiva.

PESQUISADOR: Alessandra Giannella Samelli/ Renata Falótico Taborda

INSCRIÇÃO CONSELHO REGIONAL Nº: 76142 e 7789

CARGO/FUNÇÃO: Docente do curso de Fonoaudiologia da FMUSP/ Mestranda do curso de Fonoaudiologia da FMUSP

UNIDADE DO HCFMUSP: Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da FMUSP

3. AVALIAÇÃO DO RISCO DA PESQUISA:

RISCO MÍNIMO X

RISCO MÉDIO ☐ RISCO BAIXO ☐ RISCO MAIOR ☐

4.DURAÇÃO DA PESQUISA: 36 meses

Informações ao sujeito de pesquisa e Termo de Assentimento

Você sabia que o ruído na escola pode atrapalhar sua capacidade de aprendizagem? E que se ficarmos muito próximos a barulhos muito altos podemos prejudicar nossa audição?

Alguns fonoaudiólogos estudam para conhecer melhor estas dificuldades. Agora queremos entender se você se sente incomodado com o barulho na escola e na sua sala de aula e também se você sabe como se proteger dos sons que podem fazer mal para sua audição. Seus pais já sabem que vamos convidar você para nos ajudar.

O que vai acontecer comigo se eu concordar em participar?

1. Você vai responder um questionário sobre os incômodos trazidos pelo barulho na sua escola.

2. Iremos medir o nível de barulho na sua escola e na sua sala de aula.

3. Depois vamos discutir os locais mais barulhentos em sua escola.

4. Conversar com seus amigos e sua professora sobre o barulho dentro da sua sala de aula.

5. Uma fonoaudióloga irá te explicar como ouvimos, os perigos dos sons muito altos e como podemos nos proteger deles.

6. Vamos pensar juntos em soluções e ideias para diminuir os barulhos na sua escola para que você se sinta melhor e aprenda melhor também.

7. Por último, você irá responder novamente ao questionário para saber se nossas soluções diminuíram os incômodos trazidos pelo barulho. Faremos também uma nova medição na escola para checar se o barulho foi reduzido.

Caso você tenha alguma pergunta sobre o que acontecerá com você, a Fonoaudióloga pode responder tudo o que você quiser saber. Você pode decidir se quer participar ou não, sua vontade será respeitada.

Caso queira participar, você pode escrever seu nome aqui:

Ou fazer um X aqui:

☐

E a data de hoje aqui: _____

Rubrica da pessoa que conduziu a discussão sobre o Termo de Assentimento

Rubrica dos pais ou representante (s) legal (is) _____

ANEXO D- Questionário pré intervenção Profesores. Entrevista sobre efeito auditivos e extra auditivos (Libardi et al, 2006)

Nome: _____ Data: ____/____/____

1. Você acha que o barulho na sua escola é:

☐ alto ☐ baixo ☐ normal ☐ _____

2. Em que local da escola você percebe que o barulho é mais intenso?

☐ sala de aula

☐ pátio da escola

☐ quadra de esportes

☐ fora da escola

☐ outros:

3. Em relação à sua voz, assinale as alternativas abaixo que ocorrem frequentemente:

☐ faz esforço ao falar

☐ apresenta falhas na voz

☐ cansa quando fala

☐ grita demais

☐ tem dor ou ardor após o trabalho

☐ apresenta rouquidão

A) Assinale o que apresenta ou já apresentou:

- Hipertensão – pressão alta ()
- Hipotensão – pressão baixa ()
- Má digestão ()
- Azia ()
- Gastrites ()
- Úlcera de estômago ()
- Tonturas ()
- Náuseas ()
- Vômitos ()
- Desmaios ()
- Labirintite ()
- Tremores nas mãos ()
- Mudança na percepção visual das cores ()
- Zumbido ()
- Para as mulheres: alterações das menstruações ()
- Faz recomposição de hormônios: sim () não ()

B) Marque o que melhor se aplica à sua situação:

- Percebe diminuição na sua performance profissional: nunca () às vezes () sempre ()
- Tem dificuldades de memorização: nunca () às vezes () sempre ()
- Tem perda de memória ou esquecimentos: nunca () às vezes () sempre ()
- Percebe menor tempo de atenção: nunca () às vezes () sempre ()
- Apresenta insônia: nunca () às vezes () sempre ()
- Despertares freqüente durante o sono: nunca () às vezes () sempre ()
- Acorda cansado: nunca () às vezes () sempre ()
- Tem a sensação de que dormiu pouco: nunca () às vezes () sempre ()
- Sente Irritação: nunca () às vezes () sempre ()
- Sente-se estressado(a): nunca () às vezes () sempre ()
- Sente indisposição: nunca () às vezes () sempre ()
- Sente ansiedade: nunca () às vezes () sempre ()
- Sente depressão: nunca () às vezes () sempre ()

C) Assinale o que apresenta quanto à Comunicação Oral na presença de RUÍDO no trabalho (aulas):

- Precisa falar mais alto: nunca () às vezes () sempre ()
- Dificuldade de se fazer entender: nunca () às vezes () sempre ()

- Dificuldade de compreender o que lhe falam: nunca () às vezes () sempre ()
- Intolerância a qualquer tipo de barulho: nunca () às vezes () sempre ()

D) Você saberia citar soluções para reduzir o barulho na escola em que leciona?

ANEXO E - Questionário pós intervenção Profesores. PROJETO RUÍDO NA ESCOLA (PRE)

1.Qual a sua idade?

20-30

31-40

41-50

51-60

Acima de 61

2.Qual o seu sexo?

Feminino

Masculino

3.Você acha que o barulho na sua escola é:

Alto

Baixo

Normal

Outro:

4.Em que local da escola você percebe que o barulho é mais intenso?

Sala de aula

Pátio da escola

Quadra de esportes

Fora da escola

Refeitório

Outro

5.Com relação ao ruído, quais os benefícios que você percebeu na escola com relação ao PRE?

O barulho na escola diminuiu

O barulho nas salas de aulas diminuiu

Os alunos estão mais conscientes sobre os danos causados pelo ruído

A acústica das salas de aulas melhorou

Os funcionários reduziram o ruído gerado durante a limpeza da escola

Os professores e monitores estão mais conscientes sobre os danos causados pelo ruído

Não percebi nenhum benefício

Instalação de ar condicionado nas salas de aulas

Tratamento acústico nas salas de aulas

Outro

6.Com relação a comunicação, quais os benefícios que você percebeu na escola com relação ao PRE?

Está mais fácil para os alunos me compreenderem durante as aulas

Não preciso mais falar alto nas aulas

Consigo compreender melhor os outros nos espaços da escola

Os alunos estão mais conscientes da importância do controle do ruído gerado em sala de aula para a compreensão da informação falada

Não percebi nenhum benefício

7.Com relação a sua voz, após as ações do PRE você observou algumas destas características ou sintomas?

Redução do esforço ao falar

Falhas na voz melhoraram

Melhora do cansaço durante a fala

Necessidade menor de gritar em aula

Diminuição da dor ou ardor após o trabalho

Redução da rouquidão

Uso mais consciente da voz

Não observei nenhum sintoma ou característica

8.Quais as ações ou intervenções educativas que você realizou na escola com os alunos com relação ao projeto PRE?

Crítérios de comportamentos e condutas na sala de aula para contenção do ruído gerado pelos próprios alunos

Debates e discussões sobre o ruído e seu impacto na sala de aula

Instalação de bolinhas de tênis nas cadeiras

Ação integrada com projetos pedagógicos

Não realizei nenhuma ação

9. Na sua opinião, quais são as ações mais eficazes para redução do ruído na escola?

Tratamento acústico na sala de aula

Instalação do ar condicionado na sala de aula

Colocação das bolinhas de tênis nas cadeiras das salas de aulas

Palestra de conscientização do fonoaudiólogo aos alunos com relação aos danos causados pelo ruído

Reflexões e discussões com os alunos acerca do tema

Formação dos professores sobre aspectos acústicos da comunicação para aprendizagem e saúde auditiva

Outro

10. Após a realização do PRE você observou alguns destes aspectos na sua saúde e/ou qualidade de vida?

Diminuição da irritação ao longo do dia

Menos cansaço ao final do dia

Melhora na qualidade do sono

Diminuição na frequência de dores de cabeça

Diminuição da intolerância ao barulho

Não observei nenhum aspecto relacionado

Outro

11.Quantas horas em média você permanece na escola?

Menos de 10

De 11 a 20

De 21 a 30

De 31 a 40

12.O quanto você mudou seu comportamento NA ESCOLA frente as informações sobre o ruído?

Nada 1 2 3 4 5 bastante

13.O quanto você mudou seu comportamento NA SUA VIDA PESSOAL frente as informações sobre o ruído?

Nada 1 2 3 4 5 bastante

14.Qual era o seu grau de incômodo com relação ao ruído antes do início do PRE?

Nenhum 1 2 3 4 5 muito

15.Você saberia citar soluções para reduzir o barulho na escola em que leciona?

Sim

Não

Outro

16.Qual foi a última vez que você realizou avaliação audiológica?

0-1 ano atrás

2 - 5 anos atrás

5-10 anos atrás

Nunca realizei avaliação audiológica

ANEXO F – Questionário pré intervenção alunos (Klodzinski et al, 2005)

Idade: _____ Sexo: _____ Sala de aula: ____

QUESTÕES

Há quanto tempo você estuda nesta escola? _____

Quais os pontos negativos que você identifica aqui na sua sala de aula?

() lotação () higiene () barulho () conforto das carteiras

() horários () ventilação () iluminação () outros

Quais os aspectos existentes na sala de aula que você acredita serem prejudiciais à sua saúde?

() higiene () conforto () barulho () ventilação

() iluminação () outros

Você procura um lugar especial para se sentar na sala de aula? Por quê?

() não () na frente () no meio () atrás

() próximo das portas de saída () próximo das janelas

Como você considera o barulho dentro da sala de aula?

() baixo () moderado () excessivo

Como você considera o barulho na hora do recreio?

() baixo () moderado () excessivo

Como você considera o barulho em atividades fora da sala de aula?

☐ baixo ☐ moderado ☐ excessivo

Este barulho te incomoda?

☐ sim ☐ não

Qual o barulho que te incomoda? _____

O barulho atrapalha sua comunicação com outros alunos?

☐ sim ☐ não

O barulho causa em você:

☐ irritabilidade ☐ falta de concentração ☐ dor de cabeça ☐ zumbido

☐ nada ☐ outros

O barulho observado na escola te impede de fazer alguma coisa? O quê?

ANEXO G. Questionário pós intervenção alunos. PROJETO RUÍDO NA ESCOLA (PRE)

1.Há quanto tempo você estuda nesta escola?

1 a 2 anos

3 a 5 anos

6 a 8 anos

9 a 10 anos

2.Quais os pontos negativos que você identifica aqui na sua sala de aula?

Lotação

Higiene

Barulho

Conforto das carteiras

Horário

Ventilação

Iluminação

Outro:

3.Quais os aspectos existentes na sala de aula que você acredita serem prejudiciais à sua saúde?

Higiene

Conforto

Barulho

Ventilação

Iluminação

Outro:

4.Você procura um lugar especial para se sentar na sala de aula? Por quê?

Não

Na frente

No meio

Atrás

Próximo da porta de saída

Proximo das janelas

Outro:

5.Como você considera o barulho dentro da sala de aula?

Baixo

Moderado

Alto

6.Como você considera o barulho na hora do recreio?

Baixo

Moderado

Alto

7.Como você considera o barulho em atividades fora da sala de aula?

Baixo

Moderado

Alto

8.Estes barulhos na escola te incomodam?

Sim

Não

9.Quais destes barulhos te incomodam?

Barulho na sala de aula

Barulho no refeitório

Barulho no ginásio

Barulho no pátio da escola

Barulho na biblioteca

Nenhum barulho destes me incomoda

10.O barulho atrapalha sua comunicação com outros alunos?

Sim

Não

11.O barulho causa em você:

Irritabilidade

Falta de concentração

Zumbido no ouvido

Dor de cabeça

Não me causa nada

Outro

12.O barulho observado na escola te impede de fazer alguma coisa? O quê?

Sua resposta

13.Para você, quais das mudanças abaixo ajudou a controlar o barulho na sua escola e/ou sala de aula?

Bolinhas de tênis nas cadeiras

Tratamento acústico da sala de aula

Instalação do ar condicionado na sala de aula

Combinados em sala de aula para não fazer barulho durante as aulas

Saber que o barulho muito intenso pode prejudicar nossa audição e aprendizagem

14.Numa escala de 0 a 5 o quanto você acha que o barulho melhorou na sua escola?

Não melhorou nada 1 2 3 4 5 melhorou muito

15.Numa escala de 0 a 5 o quanto você mudou seus hábitos com relação ao barulho (falar alto, falar fora de hora, ouvir música com uma intensidade mais baixa, etc.)?

Não mudei nada 1 2 3 4 5 mudei muito

16.Numa escala de 0 a 5 o quanto você acha que os projetos e ações para controlar o ruído na escola foram satisfatórios?

Não foram satisfatórios 1 2 3 4 5 foram muito satisfatórios