

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

***POLUIÇÃO SONORA: O RUÍDO NA ESCOLA CORO-
NEL CHANANECO***

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

Cleana Erotilde Correa Brum

Santa Maria, RS, Brasil

2010

***POLUIÇÃO SONORA: O RUÍDO NA ESCOLA CORONEL
CHANANECO***

por

Cleana Erotilde Correa Brum

Monografia apresentada ao Curso de Especialização do Programa de Pós Graduação em Educação Ambiental, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de ***Especialista em Educação Ambiental***

Orientador: Prof. Dr. Luiz Ernani Bonesso de Araujo

***Santa Maria, RS, Brasil
2010***

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Rurais
Curso de Pós-Graduação em Educação Ambiental**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Monografia de Especialização

POLUIÇÃO SONORA: O RUÍDO NA ESCOLA CORONEL CHANANECO

elaborada por
Cleane Erotilde Correa Brum

como requisito parcial para a obtenção do grau de
Especialista em Educação Ambiental

COMISSÃO EXAMINADORA

Luiz Ernani Bonesso de Araujo, Dr.
(Orientador/UFSM)

Clayton Hilling, Dr.
(UFSM)

Elisane Maria Rampelotto, Dr^a.
(UFSM)

Santa Maria, 23 de dezembro novembro de 2010

AGRADECIMENTOS

À UFSM, pela oportunidade proporcionada.

Aos amigos Denizard Pilar e Vera Kelling, presenças indispensáveis nessa caminhada.

A Lara Brum Corrêa Ilha pelo empréstimo do equipamento no início do curso.

À escola Coronel Chananeco que me possibilitou fazer a investigação.

Muito Obrigada!

“A preferência pelo ruído encontra-se na razão inversa da inteligência do
HOMEM”.

Schopenhauer

RESUMO

***Monografia de Especialização
Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental
Universidade Federal de Santa Maria***

Poluição Sonora: o ruído na Escola Coronel Chananeco

AUTORA: CLEANA EROTILDE CORREA BRUM

ORIENTADOR: PROF. DR. LUIZ ERNANI BONESSO DE ARAUJO

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 23 de dezembro de 2010.

A poluição sonora é um problema ambiental grave, cuja presença não se limita aos grandes centros urbanos, mas inserida de modo insuspeito no cotidiano escolar. É uma ameaça constante ao HOMEM. A nocividade do ruído relaciona-se diretamente ao seu espectro de frequências, à intensidade da pressão sonora, à direção da exposição diária, bem como à suscetibilidade individual. Apesar de existir legislação específica que regula os limites de emissão de ruídos e estabeleça medidas de proteção para a coletividade dos efeitos danosos da poluição sonora, o que se constata é que os níveis de ruído, existentes nas mais diversas atividades cotidianas, incluindo-se a escola, estão acima de todos os valores determinados pelas legislações. A sensibilização da população, notadamente da escola, em relação ao problema, aliada a outras medidas de prevenção, a educação e reeducação, seria uma valiosa contribuição para a redução do ruído e dos problemas de saúde dele decorrentes.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Ambiental, Poluição Sonora, Escola.

ABSTRACT

***Monograph Specialization
Graduate Program in Environmental Education
Universidade Federal de Santa Maria***

Noise Pollution: Noise in School Colonel Chananeco

Author: Cleana Erotilde Correa Brum

Advisor: Luiz Ernani Bonesso De Araujo

Date and Location of Defense: Santa Maria, 23 de dezembro de 2010.

Noise pollution is the serious environmental problem, whose presence is not confined to large urban centers, but inserted so unsuspecting in the classroom. It is a constant threat to HUMANS. The harmfulness of noise is directly related to its frequency spectrum, the intensity of sound pressure, the direction of daily exposure, as well as individual susceptibility. Although there is specific legislation governing the limits on noise emissions and establish measures to protect the community from the harmful effects of noise pollution, what is evident is that the noise levels, existing in various daily activities, including the school, are above all the values determined by legislation. Awareness of the population, especially the school about the problem, combined with other measures of prevention, education and rehabilitation, would be a valuable contribution to the reduction of noise and health problems arising from it.

KEY WORDS: Environmental Education, Noise Pollution, School

LISTA DE FIGURAS, GRÁFICOS E TABELAS

Figura 01 – Tabela – Limites de Tolerância (LTs) para ruído contínuo ou intermitente (NR-15).	32
Figura 02 - Representação das orelhas externa, média e interna.	40
Figura 03 - Representação do ouvido médio.....	41
Figura 04 - Representação em corte, da orelha interna: a cóclea e os canais semicirculares.....	42
Figura 05 - Espectro Audível.....	43
Figura 06 - Esquema de duas ondas sonoras quando chegam ao órgão da audição de uma pessoa.....	43
Figura 07 - Tabela - O Impacto do Som Na Saúde	44
Figura 08 - Tabela - Nível de intensidade de alguns sons.....	45
Figura 09 - Ondas sonoras produzidas por um violino e por um piano.....	46
Figura 10 - Escola Municipal de Ensino Fundamental Coronel Chananeco	50
Figura 11 - Mapa com localização da escola e distrito do Cerrito do Ouro, em São Sepé	51
Figura 12 - Obras na Escola Municipal de Ensino Fund. Coronel Chananeco	52
Figura 13 - Apresentação de slides sobre Poluição Sonora – Escola Municipal Coronel Chananeco.....	53

Figura 14 - Alunos assistem a exposição do trabalho sobre Poluição Sonora.....	54
Figura 15 – Transporte Escolar	56
Figura 16 - Impacto de Ruídos na Saúde-Volume/Reação-Efeitos-Negativos	57

SUMARIO

RESUMO.....	06
ABSTRACT.....	07
1 INTRODUÇÃO.....	12
2 OBJETIVOS.....	15
2.1 Objetivo Geral.....	15
2.2 Objetivos Específicos.....	15
3 JUSTIFICATIVA.....	16
4 REVISÃO DE LITERATURA.....	17
4.1 Educação Ambiental e Ecologia.....	17
4.2 Poluição.....	21
4.3 Som e Ruído.....	22
4.3.1 Poluição Sonora.....	23
4.3.2 Perdas Auditivas.....	28
4.3.3 O Ruído em Sala de aula e a Percepção dos Professores.....	30
4.4 Aspectos Legais.....	33
4.5 A Audição.....	39
4.5.1 Anatomia e Fisiologia da Audição.....	39

5 METODOLOGIA.....	49
6 A ESCOLA CORONEL CHANANECO	50
6.1 Investigação.....	52
7 CONCLUSÃO.....	60
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	63
ANEXOS	
ANEXO A – Curiosidades	70
ANEXO B – Reportagem do Jornal Correio do Povo	71
ANEXO C – Slides, apresentado na escola Coronel Chananeco, em 07.05.2010	73
ANEXO D - Questionário aplicado aos entrevistados.....	76

1 INTRODUÇÃO

“Quase não se pode dormir. [...] não se dorme nem se repousa. Nossos nervos são mantidos dia e noite numa dolorosa excitação. No estado de vigília, cada hora que passa é um prego que nos espeta o crânio. Lá fora está travado o irritante diálogo dos automóveis. Os bondes passam abalando tudo e ao lado do estrondo do ‘camarão’ antitidiluviano, que rola aos trancos, há também o grito lancinante dos ‘trucks’ nas curvas e o martelar frenético, timpânico, de estrídulas sinetas. Deve-se acrescentar o pregão dos jornais, o russo das prestações, o comprador de roupa velha, a matraca dos mascates, o grito lamentoso dos ambulantes, sem esquecer o homem dos espanadores, o apito das locomotivas, o mugido das fábricas, o trepidar das oficinas, o rádio em todas as casas e o disco em todas as lojas, as carroças com aros de ferro sobre paralelepípedos mal unidos, o vendedor de bilhetes, a metralhadora dos motociclistas com escapamento aberto. É barulho demais! Socorro! Chamem a ‘Assistência’! ... Não. É melhor não chamar, ela viria fazer ainda maior barulho com o retinir daquela campainha que extirpa nervos sem anestésico! Eu necessito de silêncio como de pão! (Schmidt, Afonso, em “O Estado de São Paulo”, janeiro de 1931. Adaptado)

A intolerância ao barulho (ruído) vivenciado diariamente, e principalmente, no ambiente escolar, notadamente na sala de professores, e nos transportes escolares, despertaram o interesse em sensibilizar sobre a Poluição Sonora e suas consequências nocivas à saúde (considerada sob todos os seus aspectos: físicos, mentais, emocionais); e que essa gama de transtornos tem influencia sobre a aprendizagem.

Com o crescimento desordenado das cidades e o surgimento das grandes indústrias, a diversidade musical, as buzinas de carros nas ruas, os carros de som com propagandas, várias pessoas falando ao mesmo tempo, etc. afetam a qualidade de vida das pessoas, e isso ocorre sem que percebamos; assim as pessoas passaram a conviver com a Poluição Sonora. Nesse cenário, esse tipo de poluição, que não pode ser visto, e com o qual as pessoas, de certa forma, acostumaram-se, pode ser considerado um dos maiores problemas da vida moderna. O ruído faz parte da história, dos primórdios da civilização, até os dias atuais, é componente constante em nossa vida diária.

Em todas as ações humanas as pessoas vivem expostas a ruído, seja no trabalho, em casa ou no lazer, afinal vivemos em um mundo extremamente ruidoso.

Percebe-se que, com o passar do tempo, fica evidente que o ruído interfere de uma forma ou de outra na saúde do homem. Geralmente são interferências desagradáveis e, muitas vezes, irreversíveis.

Vários são os fatores que interferem no processo de ensino-aprendizagem, estes podem ser de origem interna (motivação, concentração, fatores psicológicos, etc.) e de origem externa (fatores ambientais como o barulho, o calor, etc.). Por isso, é fundamental estar em um ambiente favorável a este processo.

Partindo-se dessas constatações, objetivando enfatizar os riscos provenientes da exposição (crônica) ao ruído excessivo no meio ambiente habitual de vida, dado que, constantemente, as pessoas estão expostas a ruídos que podem alcançar níveis próximos ao limiar recomendável, ou até mesmo superiores a este: nas ruas, no trabalho, nas atividades domésticas, recreativas e de lazer; considerou-se relevante observar que grande número de pessoas estão desavisadas sobre os males causados por esse tipo de poluição, pois é tal o nível de barulho já incorporado ao cotidiano das pessoas que dificilmente se dão conta da sua presença, e não obstante, ignoram as consequências. Urge, portanto, que as pessoas sejam esclarecidas quanto às alterações auditivas irreversíveis que tal exposição excessiva pode causar, dado que o acesso à informação ambiental conecta diretamente Direito e Cidadania, preparando os caminhos que deverão ser trilhados pela sociedade organizada e consciente de suas prerrogativas e obrigações. Em observância ao princípio da democracia que trata do direito à informação pontuou-se o ambiente escolar da Coronel Chananeco para investir esclarecimentos a respeito da nocividade do ruído, ou seja, poluição sonora.

A metodologia utilizada no presente trabalho foi dedutiva, isto é, partindo-se do geral para o particular, por meio de slides, vídeos com base em informações obtidas na revisão de literatura.

Em primeiro momento fez-se revisão de literatura para entender-se os efeitos do som e do ruído no organismo humano. Com base nessas leituras entende-se que a Poluição Sonora é extremamente prejudicial e seus efeitos são pouco conhecidos pela sociedade.

Em segundo momento, com base no código de posturas do município, examina-se os aspectos legais e os mecanismos de aferição e controle dessa poluição no município de São Sepé. E finalmente, aplica-se trabalho de conscientização, através de slides e questionários, na Escola Municipal Coronel Chananeco.

Pode-se perceber, pelas manifestações, após a problematização lançada pelos slides, que a comunidade escolar da referida escola, desconhecia os prejuízos causados pela Poluição Sonora e seus impactos comportamentais e ambientais.

Espera-se que esse trabalho seja útil como ferramenta de sensibilização e mudanças comportamentais. E, além disso, conscientize a comunidade na qual a escola está inserida, no sentido de esclarecer o valor do papel desempenhado por essas pessoas como agentes de mudança de mentalidade com relação à degradação do meio.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Enfatizar os riscos à saúde humana, provenientes da exposição (crônica) ao ruído excessivo, em relação aos aspectos físicos, mentais e psicológicos.

2.2 Objetivos Específicos

- Perceber a importância da preservação da audição;
- Informar que a poluição sonora é um dos grandes causadores de alterações no organismo, que muitas vezes, desconhecemos ou ignoramos;
- Esclarecer quanto às alterações auditivas irreversíveis que a exposição excessiva ao ruído pode causar;
- Sensibilizar alunos, professores e funcionários da escola Coronel Chananeco, a respeito do problema da poluição sonora e aliar medidas de prevenção para a redução do ruído sobremodo no ambiente escolar.
- Problematizar o impacto de ruídos do ambiente na aprendizagem.

3 JUSTIFICATIVA

O crescimento mundial da consciência sobre os problemas ambientais, os movimentos ecológicos e o aumento de denúncias de problemas causados pelo meio ambiente à saúde da população em geral, colocaram em evidência a relação entre a saúde das pessoas e o meio ambiente.

O progresso tem trazido para o dia-a-dia do homem grandes vantagens, mas também desvantagens, como a poluição do ar, da água e a poluição sonora. Nesse contexto, os termos saúde e ruído vêm sendo associados cada vez mais. Percebe-se que com o passar do tempo, fica evidente que o ruído interfere, de uma forma ou de outra, na saúde do HOMEM.

Observando-se a presença de tal fenômeno na escola Coronel Chananeco, entendeu-se necessário a sua identificação e alerta para as consequências em relação aos aspectos físicos, mentais e psicológicos; obstando, inclusive, no processo de aprendizagem.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 Educação Ambiental e Ecologia

A palavra natureza, em português, nos leva a natura, em latim [...]. E natura remonta ao verbo latino nascor = nasço. “A natureza tem algo a ver com nascer. Assim como physis tem algo a ver com phyein – produzir ou phyesthai = crescer. [...]. Só que nós vamos perdendo a consciência da força original das nossas palavras. Para os gregos a physis tem um significado muito rico. Significava a origem e, até, a totalidade. Inquirir sobre a physis, sem qualquer especificação, era então, remontar à matriz primeiríssima, de onde tudo brota. A physis era matriz e nutriz de todo o processo real. Para os gregos, nada acontecia fora dela. Deuses e homens, animais e plantas, enfim, a totalidade era como que abarcada e englobada pela physis e na physis vivia ou existia, por ela e nela “ (Lara, 1989, 45 - 46 p).

A palavra Ecologia tem origem no grego “oikos”, que significa casa, e “logos”, estudo. Logo, por extensão seria o estudo da casa, ou de forma mais genérica, do lugar onde se vive. O biólogo alemão Ernst Haeckel (1834-1919), criou em 1869 a palavra ecologia e definiu o seu significado: o estudo do interrelacionamento de todos os sistemas vivos e não vivos entre si e com o seu meio ambiente. [...] passou a ser atualmente um discurso universal, quiçá de maior força mobilizadora na virada do milênio (Boff, 1996).

A Ecologia, nos últimos anos, destacou-se como a mais importante ciência dos nossos dias, e tudo leva a crer que assim seja, pois o homem não tem condições de viver fora de seu ambiente.

Os diversos fatores de um progresso desordenado, entre os quais, logicamente, o homem está incluído, estão destruindo a Natureza e causando modificações altamente prejudiciais a vida dos seres vivos no planeta. Engels (1995) afirma que:

Unicamente o homem conseguiu imprimir sua marca à natureza, não só ao transladar plantas e animais, mas também ao modificar o aspecto, o clima de seu local de habitação e até ao transformar as plantas e os animais em tal grau que as consequências de sua atividade só podem desaparecer com a morte da

esfera terrestre. Isto, ele o conseguiu em primeiro lugar e principalmente, por intermédio da mão (p. 137).

Através de estudos e de pesquisas o homem evoluiu seu conhecimento e, nos últimos séculos, houve um amplo desenvolvimento das ciências e da tecnologia, proporcionando um novo estilo de vida para a sociedade em geral agregando-lhes novos valores. Entre esses, destaca-se o respeito com o meio onde estão inseridos. Segundo Carson (1969, p. 124) “o homem é parte da natureza e sua guerra contra a natureza é inevitavelmente uma guerra contra si mesmo [...]. Temos pela frente um desafio como nunca a humanidade teve, de provar nossa maturidade e nosso domínio, não da natureza, mas de nós mesmos”.

A preocupação com graves problemas ambientais que há algum tempo vem devastando o meio ambiente, colocando em perigo a manutenção da vida em nosso planeta, faz surgir uma nova disciplina: Educação Ambiental, que em todos os níveis, interessa-se na proteção da natureza, ou seja, na defesa do ecossistema como um todo, e do nível de vida das populações, onde uma economia sustentável proporcione o bem-estar das pessoas e dos seres humanos.

De acordo com a Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade (SECAD/MEC), os primeiros registros da utilização do termo “Educação Ambiental” datam de 1948, num encontro da União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN) em Paris, porém os rumos da Educação Ambiental são realmente definidos a partir da Conferência de Estocolmo, em 1972, em que se atribui a inserção da temática da Educação Ambiental na agenda internacional. Em 1975 lança-se em Belgrado (na então Iugoslávia), o Programa Internacional de Educação Ambiental, no qual são definidos os princípios e orientações para o futuro. (portal.mec.gov.br/index.php).

Em 1977, acontece em Tbilisi, na Geórgia (ex-União Soviética), a Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental, cuja organização ocorreu a partir de uma parceria entre a UNESCO e o então recente Programa de Meio Ambiente da ONU (Pnuma). Foi deste encontro – firmado pelo Brasil – que saíram as definições, os objetivos, os princípios e as estratégias para a Educação Ambiental que até hoje são adotados em todo o mundo (portal.mec.gov.br/index.php).

Outro documento internacional de extrema importância é o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global elaborado pela sociedade civil planetária em 1992 no Fórum Global, durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio 92). Enfatiza os processos participativos voltados para a recuperação, conservação e melhoria do meio ambiente e da qualidade de vida. O Tratado tem bastante relevância por ter sido elaborado no âmbito da sociedade civil e por reconhecer a Educação Ambiental como um processo político dinâmico, em permanente construção, orientado por valores baseados na transformação social (portal.mec.gov.br/index.php).

A Agenda 21, documento também concebido e aprovado pelos governos durante a Conferência da ONU sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), realizada no Rio de Janeiro em junho de 1992, é um plano de ação para ser adotado global, nacional e localmente, por organizações do sistema das Nações Unidas, governos e pela sociedade civil, em todas as áreas em que a ação humana impacta o meio ambiente. Além do documento em si, a Agenda 21 é um processo de planejamento participativo que resulta na análise da situação atual de um país, estado, município, região, setor e planeja o futuro de forma sócio-ambientalmente sustentável. (portal.mec.gov.br/index.php).

A Educação Ambiental surge no Brasil muito antes da sua institucionalização no governo federal. Temos a existência de um persistente movimento conservacionista até o início dos anos 70, quando ocorre a emergência de um ambientalismo que se une às lutas pelas liberdades democráticas, manifestadas através da ação isolada de professores, estudantes e escolas, por meio de pequenas ações de organizações da sociedade civil, de prefeituras municipais e governos estaduais, com atividades educacionais voltadas a ações para recuperação, conservação e melhoria do meio ambiente. Neste período também surgem os primeiros cursos de especialização em Educação Ambiental (portal.mec.gov.br/index.php).

O processo de institucionalização da Educação Ambiental no governo federal brasileiro teve início em 1973 com a criação da Secretaria Especial do Meio Ambiente (Sema), vinculada à Presidência da República.

A Educação Ambiental insere-se no cotidiano dos indivíduos objetivando a compreensão de todos os elementos que compõem a natureza, no sentido de um uso racional dos recursos naturais, como afirma Dias (1998):

A Educação Ambiental deve permitir a compreensão da natureza complexa do meio ambiente e interpretar a interdependência entre os diversos elementos que conformam o ambiente, com vistas a utilizar racionalmente os recursos do meio na satisfação material e espiritual da sociedade, no presente e no futuro de cada país, região e comunidade, sob uma perspectiva histórica (p. 63).

Entende-se a Educação Ambiental como único caminho viável para novos paradigmas. A formação de uma inteligência ecológica nas crianças, mormente às de séries iniciais, é ação urgente nas escolas, pois serão esses os multiplicadores daqueles. Carvalho (2005), assim se refere:

A Educação Ambiental fomenta sensibilidades afetivas e capacidades cognitivas para uma leitura do mundo do ponto de vista ambiental. Dessa forma, estabelece-se como mediação para múltiplas compreensões da experiência do indivíduo e dos coletivos sociais em suas relações com o ambiente. Esse processo de aprendizagem, por via dessa perspectiva de leitura, dá-se particularmente pela ação do educador como intérprete dos nexos entre sociedade e ambiente e da EA como mediadora na construção social de novas sensibilidades e posturas éticas diante do mundo (p. 78).

Para a UNESCO (1987) a Educação Ambiental é um processo permanente no qual os indivíduos e a comunidade tomam consciência do seu meio ambiente e adquirem conhecimentos, habilidades, experiências, valores e a determinação que os tornam capazes de agir, individual ou coletivamente, na busca de soluções para os problemas ambientais, presentes e futuros.

Assim, todos os encontros, documentos e opiniões fazem crer que a educação ambiental se pontifica pela educação integral do homem, visando à formação de uma personalidade que valorize a vida, colocando em lugar de destaque a preservação do seu meio ambiente natural. Acima de tudo, ela é formativa, formal e, ao mesmo tempo, informal, libertadora democrática e popular. Portanto, simples, significativa, compreensiva e, sem dúvida, um processo de vida.

4.2 Poluição

É do senso comum, e a ninguém é dado ignorar que preservar, proteger tem custos e, no mais das vezes, elevados. Produz-se de tudo na fase de desenvolvimento humano que estamos atravessando, ou por necessidades, ou simplesmente pelo consumismo desenfreado e desordenado, a velocidade espantosa, buscando-se a matéria prima na natureza, devolvendo-lhe como consequência, lixo, poluição, resíduos de toda a ordem, que refletem direta e negativamente no meio ambiente.

A poluição é definida na legislação brasileira (Lei 6.938/81, Art.3, III) como a “... degradação da qualidade ambiental...”, que direta, ou indiretamente, prejudiquem a saúde, segurança e o bem-estar da população, que criem condições adversas às atividades sociais e econômicas, que afetem desfavoravelmente a biota, as condições estéticas ou sanitárias do ambiente, ou que lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões estabelecidos (Faria, 2009, p. 36).

Embora se entenda poluição como qualquer alteração provocada no meio ambiente por influência do homem, observa-se que na própria natureza existem fatores que podem ser poluidores, entre outros citamos terremotos, ciclos de seca ou enchentes prolongados, os quais provocam profundas alterações em determinadas regiões, com influência direta sobre o homem, a flora e principalmente sobre a fauna. Porém a atividade humana, inquestionavelmente, é promotora desses fatores naturais, impondo, assim, grandes ameaças ao nicho ecológico que abriga a vida humana. Capra (1982) afirma que:

As últimas duas décadas de nosso século vêm registrando um estado de profunda crise mundial. É uma crise complexa, multidimensional, cujas facetas afetam todos os aspectos de nossa vida — a saúde e o modo de vida, a qualidade do meio ambiente e das relações sociais, da economia, tecnologia e política. É uma crise de dimensões intelectuais, morais e espirituais; uma crise de escala e premência sem precedentes em toda a história da humanidade. Pela primeira vez, temos que nos defrontar com a real ameaça de extinção da raça humana e de toda a vida no planeta (p. 11).

Assim, pode-se identificar diversos tipos de poluições, quais sejam: Poluição da Água, Poluição Atmosférica, Poluição do Solo, Poluição Nuclear, Poluição Visual, Poluição Sonora. Equivocadamente, a maioria das pessoas pontua poluição como altera-

ções que ocorrem no ar e na água, algumas outras já incluem o solo e muito poucas reparam nas outras formas de poluição, que são tão alarmantes quanto essas já citadas. A poluição sonora, seja ambiental ou a ocupacional, é uma forma de poluição bastante disseminada nas sociedades industrializadas e é causa de perdas auditivas em adultos e crianças. Acarreta também comprometimentos não auditivos que afetam a saúde física geral e emocional dos indivíduos (Santos, 1994, p. 96).

Poluição Sonora é qualquer alteração das propriedades físicas do meio ambiente causadas por sons admissíveis ou não, que direta ou indiretamente seja nociva à saúde, segurança e ao bem estar do ser humano. O som é a parte fundamental das atividades dos seres vivos e dos elementos da natureza.

4.3 Som e Ruído

O som é um fenômeno físico ondulatório periódico, resultante de variações da pressão num meio elástico que se sucede com regularidade. Pode ser representado por uma série de compressões e rarefações do meio em que se propaga, a partir da fonte sonora. Não há deslocamento permanente de moléculas, ou seja, não há transferência de matéria, apenas de energia.

O som é definido como qualquer perturbação vibratória em um meio elástico, que produza sensação auditiva (Merluzzi, 1981, p.37).

O ruído é um sinal acústico aperiódico, originado da superposição de vários movimentos de vibração com diferentes frequências que não apresentam relação entre si (Feldman; Grimes, 1985, p. 59). Portanto, do ponto de vista da Acústica Física, podemos dizer que a definição de ruído é englobada pela definição de som. Definir ruído não é tarefa tão fácil quanto identificá-lo ou percebê-lo. Isso, porque o que permite distingui-lo do conceito de som é o seu caráter perturbador e desagradável. Essa perturbação pode variar, muitas vezes, de um indivíduo para outro, de acordo com fatores psicológicos de tolerância de cada um (Fiorillo e Rodrigues, 1997, p 85). O ruído, sob a ótica operacional, define-se como um estímulo auditivo sem informações úteis para uma determinada tarefa, mas que pode, ainda, interessar para uma outra (Batista, 1998, p 55). Gerges (1992, p 21) e Carvalho (1967, 66) definem o ruído como um som desagradável

e indesejável. Segundo Gerges (1992, p 23), som e ruído não são sinônimos; o ruído é um tipo de som, mas o som não é necessariamente um ruído. O conceito de ruído é associado a som desagradável e indesejável. Som é definido como a variação da pressão atmosférica dentro dos limites de amplitude e banda de frequência aos quais o ouvido humano responde (Didoné, 1999, p 75).

Ruído é qualquer sensação sonora indesejável. Considera-se, também, o ruído como um som indesejável que invade nosso ambiente, ameaçando nossa saúde, produtividade, conforto e bem estar. Para medir-se a intensidade do som, usa-se o decibel; a maior intensidade sonora que o ouvido humano pode suportar com comodidade é de sessenta decibéis. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), o limite suportável para o ouvido humano é 65 dBs. Acima disso, o organismo começa a sofrer.

Para salas de aula, a Associação Brasileira de Normas Técnicas estipula que o limite tolerado é de 40 a 50 dBs. Esse índice, aprovado por resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), tem força de lei. Muitas classes, no entanto, atingem os 75 dBs, principalmente as que têm mais de 25 estudantes. O som do pátio na hora do recreio pode chegar a 70 dBs, causando diversos males ao organismo.

É impressionante o nível de ruído a que as pessoas estão expostas nos grandes centros urbanos: nas ruas, no trabalho, nas escolas, no lazer e inclusive em suas residências. Suas intensidades podem alcançar níveis próximos do limiar recomendável ou até mesmo superiores a este (Sih, 1995, p. 63). Para ter-se um exemplo da intensidade dos ruídos com que convivemos, basta dizer que um simples escapamento de caminhão é capaz de produzir sons de noventa decibéis.

Segundo Spoenclin (1976, p. 49), o ruído atinge diferentemente as estruturas do órgão do corti, que é a estrutura receptora auditiva. Aqueles que são intensos de impacto tendem a produzir lesões mecânicas, como conseqüente processo degenerativo. Os ruídos contínuos e prolongados originam alterações mais para exaustão metabólica das células sensoriais e seus cílios.

4.3.1 Poluição Sonora

A poluição sonora está na origem de um enorme número de problemas para todos aqueles que de uma forma ou de outra se beneficiam do maravilhoso sentido da audição. O primeiro passo na procura de uma solução para esta questão passa pela tomada de consciência de que este é um problema em que somos a causa, uma das vítimas, e a única solução.

Nem todos julgam que a poluição sonora possua a mesma gravidade da poluição atmosférica e da poluição das águas, embora que, de um modo diferente, os danos que ela causa ao ser humano possam ser considerados da mesma intensidade das outras duas formas de poluição. Os ruídos excessivos provocam sérios desequilíbrios no organismo, causando graves doenças, especialmente de fundo nervoso.

A poluição sonora difere bastante da poluição do ar e da água quanto aos seguintes aspectos:

- a) O ruído é produzido em toda parte e, portanto, não é fácil controlá-lo na fonte como ocorre na poluição do ar e da água;
- b) Embora o ruído produza efeitos cumulativos no organismo, do mesmo modo que outras modalidades de poluição, diferencia-se por não deixar resíduo no ambiente tão logo seja interrompido;
- c) Diferenciando-se da poluição do ar e da água, o ruído é apenas percebido nas proximidades da fonte;
- d) Não há interesse maior pelo ruído nem motivação para combatê-lo; o povo é mais capaz de reclamar e exigir ação política acerca da poluição do ar e da água do que a respeito do ruído;
- e) O ruído, ao que parece, não tem mais efeitos genéricos, como acontece com certas formas de poluição do ar e da água, a exemplo da poluição radioativa. Entretanto o incomodo, a frustração, a agressão ao aparelho auditivo e o cansaço geral causados pela poluição sonora podem afetar as futuras gerações.

A poluição sonora se dá através do ruído, que é o som indesejado, sendo considerada uma das formas mais graves de agressão ao homem e ao meio ambiente.

Com ruídos acima de 85 dB (A) (**A** - escala logarítmica em que a cada 3 decibéis a sensação sonora dobra) aumenta o risco de comprometimento auditivo. Dois fatores são determinantes para mensurar a amplitude da poluição sonora: o tempo de exposi-

ção e o nível do barulho a que se expõe a pessoa. O efeito mais comum associado ao excesso de ruído pode ser causado por várias atividades da vida diária. Calcula-se que 10% da população do país possuam distúrbios auditivos; atualmente, cerca de 5% das insônias são causadas por fatores externos, principalmente ruídos. (Mariano, 2009, p 101)

A ação perturbadora do som depende:

- De suas características, como intensidade e duração;
- Da sensibilidade auditiva, variável de pessoa para pessoa;
- Da necessidade de concentração, como estudar;
- Da fonte causadora, que pode ser atrativa, como uma discoteca.

O ruído de trânsito de veículos automotores contribui intensamente com a poluição sonora que cresce em demasia nas grandes cidades brasileiras, agravando a situação. No âmbito doméstico, a poluição sonora ocorre pela emissão de ruídos acima das especificações produzidas por eletrodomésticos.

As consequências produzidas pela intensidade dos ruídos são bastante graves ao ser humano, como ruptura do tímpano, destruição das células nervosas e degeneração do nervo auditivo; sensação de angústia nos ambientes silenciosos, dificuldade em associar ideias e aumento da pressão cardíaca. As pessoas que vivem nas grandes cidades vão sofrendo os efeitos do excesso de ruídos gradativamente, e por isso muitas vezes não percebem que estão sendo prejudicadas.

Efeitos do ruído atingem também as plantas e animais. Segundo os zoólogos, as maiores dificuldades de adaptação dos animais ao cativeiro, decorrem principalmente do barulho artificial das grandes cidades. Por outro lado, comprova-se que nos locais de muito ruído é mais acentuada a presença de ratos e baratas, agentes potenciais de transmissão de doenças.

As vibrações sonoras produzidas por motores de avião provocam a mudança de postura das aves e diminuição de sua produtividade. Pesquisadores dos EUA, estudando os efeitos do ruído sobre as plantas, fizeram uma experiência com as do gênero *Coleus*, possuidoras de grandes folhas coloridas e flores azuis. Doze dessas plantas, submetidas continuamente ao ruído de 100 dB, após seis dias apresentaram a redução

de 47% em seu crescimento por causa, segundo os cientistas, da estridência persistente, que as fez perder grande quantidade de água através das folhas.

A poluição sonora está na origem de um enorme número de problemas para todos aqueles que de uma forma ou de outra se beneficiam do maravilhoso sentido da audição. O primeiro passo na procura de uma solução para esta questão passa pela tomada de consciência de que este é um problema em que somos a causa, uma das vítimas, e a única solução.

Costa (1995, p. 102) define a Perda Auditiva Induzida Pelo Ruído (PAIR) como uma patologia progressiva, diretamente relacionada com a exposição ao ruído e de caráter permanente. Aponta como único tratamento eficaz desta doença: a prevenção.

A extensão e o grau do dano mantêm relação direta com a intensidade da pressão sonora, a duração do tempo, a frequência e a suscetibilidade individual (Santos, 1994, p. 101).

A poluição sonora, seja ambiental ou a ocupacional, é uma forma de poluição bastante disseminada nas sociedades industrializadas e é causa de perdas auditivas em adultos e crianças. Acarreta também comprometimentos não auditivos que afetam a saúde física geral e emocional dos indivíduos (Santos, 1994, p. 120).

Kitamura (1995, p. 84) cita como consequência destas lesões diversos efeitos auditivos. Entre os mais conhecidos e estudados encontram-se a perda auditiva, os prejuízos na comunicação oral, o recrutamento, os zumbidos e a otalgia.

A exposição a elevados níveis de intensidade pode desencadear diversos sintomas, tais como: intolerância a sons intensos, tontura, otalgia e principalmente, o zumbido e perda auditiva. Como efeitos extra-auditivos, o mesmo autor destaca as reações generalizadas ao estresse, reações físicas tais como: alterações da função intestinal e cardiovascular, alterações mentais e emocionais, que podem se manifestar por irritabilidade, ansiedade, excitabilidade, insônia, etc. e problemas específicos.

Já o prejuízo na audição pode acarretar consequências severas à qualidade de vida do indivíduo, afetando sua saúde e conturbando intensamente suas relações sociais.

Santos (1994, p. 110) observa que, apesar do avanço dos conhecimentos, da maior difusão de sua nocividade, de ser o ruído o mais comum agente nos ambientes

de trabalho e com forte repercussão no meio ambiente das grandes cidades, no Brasil os investimentos no seu controle ainda são escassos e localizados.

No âmbito das escolas, as primeiras consequências do problema do ruído são a interferência na comunicação oral, na atenção e na aprendizagem, seguidas de fadigabilidade e distúrbios vegetativos (Barceló, 1989, p. 74). Mills (1975, p. 91) recomenda que as salas de aula devam ter um nível de ruído entre 30 – 40 dB A (**A** - escala logarítmica em que a cada 3 decibéis a sensação sonora dobra), situação que é rara em nosso país.

Monteiro e Penna (1963, p. 63) apresentaram os resultados de suas medições em várias escolas do Rio de Janeiro. Nas salas de aula, foram detectados níveis médios de ruído de 70 - 72 dB (escala A) com janelas abertas e de 60 dB com as mesmas fechadas. Levando-se em conta que hoje em dia o ruído urbano é bem maior que há 40 anos, mais atenção deveria ser dada nos projetos de construção de escolas, levando-se em conta a redução do ruído ambiental. De acordo com Russo (1995, p. 121) locais silenciosos e arborizados, com tratamento acústico nas janelas e que sejam empregados materiais absorventes e densos no revestimento das paredes internas, visando absorverem os ruídos gerados pelos alunos. E a utilização do concreto para atenuar os níveis de ruído externo dos corredores e, do pátio, onde são praticadas atividades esportivas.

Sih (1995, p. 59) diz que atualmente inúmeros recursos para a diversão e entretenimento são utilizados por crianças e adolescentes produzem níveis sonoros muito altos. O ruído dos fogos de artifícios e os brinquedos de armas estariam entre os mais perigosos em termos de provocar PAIR e que são muito comuns durante as festividades populares.

Celani et al (1991, p. 160) analisaram acusticamente brinquedos e encontraram intensidades que variavam de 82 a 130 dB A, e alertam que o número de horas por dia que as crianças ficam com seus brinquedos pode causar hiperestimulação dos seus ouvidos com níveis sonoros que ultrapassam os permitidos para um trabalhador adulto (85 dB A).

Entre outras atividades de lazer muito utilizadas por jovens estão os rádio gravadores portáteis com fones de ouvido conhecidos como “walkman”. Estes equipamentos

podem alcançar intensidades sonoras que variam de 60 a 120 dB. (SIH, 1995). Seus usuários costumam elevar a intensidade para encobrir sons externos como conversação, ruídos de trânsito ou outros ruídos ambientais. (KURAS, 1974, p. 69). Em uma pesquisa feita por Catalano (1985, p. 82) com um grupo de jovens usuários de “walk-man” em New York, foi constatado que esta população corria sério risco de desenvolver PAIR. O autor utilizou como critérios para a análise a intensidade sonora e o tempo de uso diário.

Jorge Jr. (1995, p. 102) levanta a questão quanto ao risco de lesão auditiva dos frequentadores de discotecas ou usuários de aparelhos de amplificação sonora com fones de ouvido. E questiona também se os limiares auditivos da população mais jovem estariam se modificando em face de crescente poluição sonora a que esta está exposta desde a infância.

4.3.2 Perdas Auditivas

Há cerca de 2500 anos a humanidade conhece os efeitos prejudiciais do ruído à saúde, no antigo Egito. O desenvolvimento da indústria e o surgimento dos grandes centros urbanos acabaram com o silêncio de boa parte do planeta e trouxe consigo o ruído intensivo e nocivo, intoxicando-nos aos poucos, lesando-nos lenta, constante e irreversivelmente (Ramos, 2005).

Quando o ruído é intenso e a exposição a ele é continuada, em média 85 dB(A) por oito horas por dia, ocorrem alterações estruturais na orelha interna, que determinam a ocorrência da Perda Auditiva Induzida pelo Ruído - PAIR (CID 10 – H83.3). A Pair é o agravo mais frequente à saúde dos trabalhadores, estando presente em diversos ramos de atividade, principalmente siderurgia, metalurgia, gráfica, têxteis, papel e papelão, vidraria, entre outros (MINISTÉRIO DA SAÚDE Secretaria de Atenção à Saúde Departamento de Ações Programáticas Estratégicas, 2010).

Além dos sintomas auditivos frequentes (perda auditiva, dificuldade de compreensão de fala, zumbido e intolerância a sons intensos) o portador de Pair também apresenta queixas, como cefaleia, tontura, irritabilidade e problemas digestivos, entre outros

(MINISTÉRIO DA SAÚDE Secretaria de Atenção à Saúde Departamento de Ações Programáticas Estratégicas, 2010).

A maior característica da PAIR é a degeneração das células ciliadas do órgão do Corti. Recentemente tem sido demonstrado o desencadeamento de lesões e de apoptose celular em decorrência da oxidação provocada pela presença de radicais livres formados pelo excesso de estimulação sonora ou pela exposição a determinados agentes químicos (MINISTÉRIO DA SAÚDE Secretaria de Atenção à Saúde Departamento de Ações Programáticas Estratégicas, 2010).

Esses achados têm levado ao estudo de substâncias e condições capazes de proteger as células ciliadas cocleares contra as agressões do ruído e dos produtos químicos (Oliveira, 2001; Hyppolito, 2003).

Kitamura (1995, p. 87) cita como consequência destas lesões diversos efeitos auditivos. Entre os mais conhecidos e estudados encontram-se: a perda auditiva, os prejuízos na comunicação oral, o recrutamento, os zumbidos e a otalgia.

De acordo com esse mesmo autor (1995, p. 95), as perdas auditivas podem ser classificadas em três tipos: trauma acústico, perda auditiva temporária e perda auditiva permanente.

Kitamura (1995, p. 89) refere-se a trauma acústico como a perda de audição de instalação súbita, provocada por ruído repentino e de grande intensidade, como uma explosão ou uma detonação.

O mesmo autor (1995, p. 99) diz que a perda auditiva temporária (TTS - Temporary Threshold Shift) ocorre após a exposição a ruído intenso, por um curto período de tempo. Atualmente acredita-se que um ruído capaz de provocar uma perda temporária será capaz de provocar uma perda permanente após longa exposição.

Da mesma forma, o autor supracitado (1995, p. 107) refere-se à perda auditiva permanente (PTS - Permanent Threshold Shift) como aquela que se instala lenta e progressivamente devido à exposição ao ruído excessivo e que, no decorrer dos anos, leva a uma perda irreversível. O recrutamento é a sensação de incômodo para sons de alta intensidade. No recrutamento, a percepção de “altura” do som aumenta de modo anormalmente rápido, à medida que a intensidade aumenta. (Almeida, 1999, p. 73).

Os zumbidos (acúfenos ou tinnitus) constituem queixa constante nos pacientes com lesões auditivas induzidas pelo ruído. Podem prejudicar a indução do sono e por vezes chegam a níveis insuportáveis (Almeida, 1999, p. 80). Conforme esse mesmo autor a otalgia seria decorrente de sons excessivamente intensos, acima do limiar de desconforto, às vezes acompanhados de distúrbios neurovegetativos e eventualmente até mesmo de rupturas timpânicas.

A configuração audiométrica exhibe um traçado bem característico, com um entalhe inicial em torno de 3000, 4000 ou 6000 Hz. Com a exposição continuada tende a se aprofundar e a se alargar na direção de outras frequências. Na maioria das vezes a perda é bilateral e mais ou menos simétrica (Almeida, 1999, p. 85).

Quanto aos aspectos da comunicação oral, os portadores de perda auditiva induzida pelo ruído terão reduzida a capacidade de distinguir detalhes dos sons de fala em condições ambientais desfavoráveis. E também, em situações do dia-a-dia, têm dificuldades para discriminar a fala, para manter uma conversação em grupo e para entender televisão, rádio, etc. (Russo, 1994, p. 129).

O mesmo autor acima citado chama a atenção sobre as consequências da deficiência auditiva na vida familiar e profissional das pessoas, pois a habilidade de discriminar auditivamente o mundo sonoro tem importância para o bem-estar emocional e social de qualquer cidadão. A deficiência auditiva provocada pela exposição continuada a ruído pode provocar diversas limitações auditivas funcionais, as quais se referem, além da alteração da sensibilidade auditiva, às alterações de seletividade de frequência, das resoluções temporal e espacial, do recrutamento e do zumbido (Samelli, 2004, p. 153).

4.3.3 O Ruído em Sala de Aula

Segundo o Informe Técnico do CRST-SP (2006), a profissão de professor é comumente exposta ao estresse elevado devido aos diversos fatores relacionados à organização de seu trabalho e aos riscos físicos, impactando na sua voz.

Vieira (2004, p. 86) afirma que os professores sofrem as consequências de ambientes desfavoráveis em sala de aula, como: ruídos ambientais (de alunos, da rua, de

ventiladores, ar condicionado), salas grandes com acústica ruim, muitos alunos em sala de aula, pó de giz, competição sonora com os próprios alunos, isso porque na medida em que os alunos falam indisciplinadamente, o professor tende a naturalmente aumentar seu tom de voz, elevando-o, no intento de ser escutado. O aluno escuta o professor, certamente, mas será que entende a mensagem tal qual ela foi emitida? Além disso, são muitas vezes levados a cumprir jornadas de trabalho grandes, sobrecarregando-os, gerando o estresse e o cansaço. O ruído intenso no ambiente de trabalho exige que se eleve a voz para a comunicação, gerando alterações vocais importantes como a disfonias (Servilha, 2000; p. 71; Behlau; Dragone e Nagano, 2004, p. 90). As outras consequências do ruído na saúde podem resultar em alteração do sono, irritabilidade, problemas gástricos, disfunções hormonais, vertigem, etc. (Seligman, 1997, p. 62).

O número de pedidos de licença médica de professores encaminhados às clínicas de otorrinolaringologia é grande, além do crescente número de professores readaptados que exercem outras funções nas escolas, deixando de ministrar aulas por problemas comunicativos (Pinto & Furk, 1987, p. 47).

Dessa forma, a investigação do ambiente de trabalho do professor possibilita a identificação dos níveis de pressão sonora/ruído produzidos no período em que ele desenvolve suas atividades e permite o relacionamento entre a exposição sonora e as possíveis alterações vocais e auditivas (Libardi, et al., 2006, p. 66).

A Norma Brasileira NBR 10151, da Associação Brasileira de Normas Técnicas, define os procedimentos de medição, indicando níveis de conforto acústico. Já na NBR 10152 são fixadas as condições exigíveis para avaliação da aceitabilidade do ruído em comunidades, estabelecendo os níveis máximos de ruído para os diversos ambientes. Em relação às salas de aulas, para o nível de ruído recomendado de até 45 dB(A), a voz humana adequada terá níveis de 65 dB (A) e para uma voz alta, porém sem gritar, poderá chegar a 75 dB(A), que são os níveis necessários para a inteligibilidade em sala de aula. Com base nessa norma, o ruído em sala de aula é considerado insalubre quando se encontrar acima de 70 dB (A), podendo desencadear reações fisiológicas como o estresse, infarto, perda auditiva e disfonias (Libardi et al. 2006, p. 71).

A Norma Regulamentadora n.º15 (NR-15), da Portaria MTb n.º 3.214/1978 (Brasil, 1978), estabelece os limites de exposição a ruído contínuo, conforme a Tabela da figura 01.

Nível de ruído dB(A)	Máxima exposição diária permitível
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas e 30 minutos
90	4 horas
91	3 horas e 30 minutos
92	3 horas
93	2 horas e 30 minutos
94	2 horas
95	1 hora e 45 minutos
98	1 hora e 15 minutos
100	1 hora
102	45 minutos
104	35 minutos
105	30 minutos
106	25 minutos
108	20 minutos
110	15 minutos
112	10 minutos
114	8 minutos
115	7 minutos

Figura 01 - Tabela – Limites de Tolerância (LTs) para ruído contínuo ou intermitente (NR-15). Fonte: Norma Regulamentadora n.º15 (NR-15), da Portaria MTb n.º3.214/1978 (BRASIL, 1978),

A legislação brasileira trabalhista se baseou nessa norma para regulamentar, pela Norma Regulamentadora n.º. 17, os níveis considerados de conforto acústico para o exercício de atividades de atenção (como em sala de aula) até 65 dB(A). Com base na legislação brasileira, a assistência à saúde do trabalhador prevê, pela Lei Estadual n.º. 9.505 (11/03/1997, D. O. do Estado em 13/03/97), que o Sistema Único de Saúde

(SUS) Libardi et al. (2006, p. 84) (...) atuará no sentido de garantir o estado de saúde e segurança dos trabalhadores, no processo de produção e no ambiente de trabalho, bem como de prestar assistência à saúde física e mental dos trabalhadores (Carneiro, 1997, apud Penteado & Pereira, 1999).

Libardi & Vieira (2005, p. 95) realizaram um estudo a fim de investigar a percepção de professores universitários sobre suas próprias vozes e as possíveis relações com o ruído em sala de aula. Encontraram, em relação às queixas de saúde dos professores, que os sintomas mais relatados se referem ao sistema digestivo (gastrite, azia, má digestão) e auditivo (zumbido).

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), o ruído até 50 dBA pode perturbar, mas é adaptável. A partir de 55 dBA, a poluição sonora provoca estresse, causando dependência e gerando durável desconforto. Efetivamente, o estresse degradativo se inicia em torno de 65 dBA com o desequilíbrio bioquímico, elevando o risco de infarto, derrame cerebral, infecções, osteoporose e outros.

4.4 Aspectos Legais

O Séc. XX é marcado por 3 ópticas importantes sobre a consciência ambiental: Óptica Corretiva, década de 70, se baseava na correção dos efeitos nocivos advindos da poluição do ar, água e solo. a poluição e os impactos ambientais eram um mal necessário; Óptica Preventiva, década de 80, proteger a saúde humana e o meio ambiente contra os efeitos de atividades que modificavam a camada de O₃, aquecimento global; Óptica Integradora a partir da década de 90, combina aspectos econômicos e sociais com os ambientais, visando preservação do Meio Ambiente e utilização dos recursos naturais com vistas à preservação das gerações futuras.

Legislação Ambiental é a parte do Direito que disciplina a relação do HOMEM com o meio ambiente, a fim de proporcionar a qualidade de vida ao ser humano; bem como, de preservar os recursos ambientais imprescindíveis à existência do próprio HOMEM. Assim, podemos extrair os 2 objetivos perseguidos pelo Direito na tentativa da preservação ambiental: Objetivo Imediato (mais próximo): proporcionar qualidade de

vida aos seres humanos; Objetivo Mediato (que vem logo após): preservação dos recursos ambientais.

Os princípios Ambientais sintetizam os objetivos apresentados pelo direito quando regulamenta a relação do homem com o meio ambiente. Os princípios são normas que sintetizam todos os objetivos perseguidos pelo sistema jurídico.

Os principais são: Princípio da Prevenção, cujo principal objetivo é evitar que ocorra dano ao meio ambiente. Deve ter iniciativa de forma repressiva no controle, a conservação e a fiscalização do meio ambiente; Princípio da Educação que visa promover a conscientização coletiva em torno da necessidade de preservação do meio ambiente; Princípio da Participação e Cooperação, estende a todos o dever de participar, tanto o poder público quanto a coletividade. Todos devem primar pela construção de valores sociais e iniciativas voltadas para o meio ambiente; Princípio da Responsabilidade ou do Poluidor-Pagador, diz que todo aquele que lesar o meio ambiente é obrigado a reparar o dano e a cessar;. Princípio da Precaução incita a tomar cuidado com riscos desconhecidos. Na dúvida, a favor do ambiente e contra o degradador. in *dúbio pro ambiente* . Evitar o dano ambiental diante da incerteza científica do risco ambiental quanto ao resultado.

Direito Ambiental é o conjunto de princípios e normas voltados para assegurar um ambiente ecologicamente equilibrado, essencial à sadia qualidade de vida. Do ponto de vista legal, atualmente no Brasil, existem dispositivos que consideram os níveis de som em ambientes internos e externos.

Com relação a ambiente interno ou ocupacional existe a Portaria do Ministério do Trabalho nº. 3.214 de 08/06/1978 e a norma de nº. 10.151/2000 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) referente a níveis de ruído para conforto acústico. Basicamente fixa os níveis de ruídos para diversos ambientes, tais como: hospitais, escolas, hotéis, escritórios, residências, igrejas e locais para esporte.

Em referência ao meio externo, ou a níveis de ruído ambiental, o dispositivo vigente esta contido na resolução CONAMA nº. 1 de 03/90. Este dispositivo da esfera Federal se reporta a norma nº. 10.151 da ABNT, editada em 03/12/87 e revista em junho de 2000, referente à “Avaliação de ruído em áreas habitadas visando o conforto da Comunidade”. Esta norma especifica um método para a medição de ruído, a aplicação

de correções para os valores medidos, comparando níveis usando um critério que leva em conta diversos fatores ambientais.

Do ponto de vista Institucional existem órgãos competentes para desenvolver o controle e a fiscalização. No âmbito Federal, o IBAMA é o organismo regulamentador e em alguns casos fiscalizador. Ainda nesse nível o Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN) é responsável pelo controle dos veículos automotores define no art. 104, de 23 de dezembro de 1997, que:

Os veículos em circulação terão suas condições de segurança, de controle de emissão de gases poluentes e de ruído avaliadas mediante inspeção, que será obrigatória, na forma e periodicidade estabelecidas pelo CONTRAN para os itens de segurança e pelo CONAMA para emissão de gases e ruído (p. 27).

Enquanto que o antigo Departamento de Aviação Civil (DAC), hoje Agência Nacional de Aviação (ANAC) possui competência nos aeroportos e limita o ruído emitido pelos aviões. Na Portaria MAER Nº 220, de 06 de fevereiro de 1984 estabelecem “normas de procedimentos relativos à proteção e níveis de ruídos aeronáuticos”. (Art. 1º).

Em relação aos níveis de ruídos em ambientes internos a competência é exclusiva do nível Federal estando a cargo do Ministério de Trabalho. Nos níveis estaduais e municipais existem normas peculiares a cada região do país com vistas a fiscalizar e controlar as fontes de ruídos em geral. Esta concepção está prevista no inciso VIII do art. 30 da Constituição Federal, que incumbe ao Município “promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano”. A Lei nº. 6.938, de 31 de agosto de 1981 e a Lei nº. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências, considerando crime no Art. 54):

Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, como a poluição sonora pode causar danos à saúde humana, afetando os sistemas auditivo e nervoso das pessoas (p. 17).

Ganha destaque também a Lei nº. 3.688, de 3 de outubro de 1941 – denominada Lei das Contravenções Penais que em seu art. 42 restringe a perturbação de um indiví-

duo, no seu descanso ou trabalho: com gritaria ou algazarra; exercendo profissão incômoda ou ruidosa, em desacordo com as prescrições legais; abusando de instrumentos sonoros ou sinais acústicos; provocando ou não procurando impedir barulho produzido por animal de que tem a guarda.

No município de São Sepé, no qual se localiza a escola, onde se concentrou a pesquisa, embora limitada, há legislação específica que trata dos problemas ambientais. Examinando-se o Código Administrativo dessa cidade, percebe-se que a LEI Nº 1847, DE 23 DE AGOSTO DE 1991, está carente de reformas, para adequar-se às novas situações provocadas pelo acelerado crescimento da população, e por consequência, dos aspectos socioeconômicos do município.

Transcreve-se aqui o capítulo XXX, Conforme consta nessa lei:

CAPÍTULO XXX

• DA POLUIÇÃO DO MEIO AMBIENTE

Art. 132 - Para impedir ou reduzir a poluição do meio ambiente o Município promoverá medidas para preservar o estado de salubridade do ar, evitar ruídos excessivos e a contaminação das águas e do solo.

§ único - É proibida qualquer alteração das propriedades físicas ou biológicas do meio ambiente que, direta ou indiretamente:

I - crie condições nocivas à saúde, segurança e ao bem estar social;

II - prejudique a flora e a fauna;

III - Contenha óleo graxo e lixo.

Art. 133 - Ao Município incumbe:

I - implantar programas e projetos de localização de empresas poluidoras;

II - controlar a poluição através de análises, estudos e levantamentos das características do solo, das águas e do ar;

III - manter em pontos estratégicos, nos distritos, locais destinados `a depósito de lixo e detritos de agrotóxicos.

IV - impor aos faltosos multa de 04 a 12 U.P. e denúncia aos órgãos superiores.

§ único - Assiste à municipalidade o direito de impedir o trânsito de qualquer veículo ou de transporte que possa ocasionar danos ao meio ambiente.

Art. 134 - Os estabelecimentos que produzem fumaça, desprendam odores desagradáveis, incômodos, ou prejudiciais à saúde pública e ao meio ambiente, deverão instalar dispositivos para eliminar ou reduzir ao mínimo os fatores de poluição, de acordo com os programas e projetos implantados ou aprovados pelo Município e órgãos competentes de saúde e meio ambiente.

No capítulo XXXI, a Lei Municipal Nº 1847, de 23 de agosto de 1991, trata especificamente da Poluição Sonora:

CAPÍTULO XXXI

• DA POLUIÇÃO SONORA

Art. 135 - Para impedir ou reduzir a poluição proveniente de sons ou ruídos excessivos, incumbe ao Município:

I - impedir a localização de estabelecimentos industriais, fábricas e oficinas que produzam ruídos, sons excessivos ou incômodos em zonas residenciais.

II - impedir o uso de qualquer aparelho, dispositivos ou motores de explosão que possam produzir ruídos além dos limites permitidos;

III - sinalizar as áreas próximas aos hospitais, casas de saúdes e maternidades,

IV - disciplinar o horário de funcionamento noturno das construções e oficinas;

V - impedir a localização, em local de silêncio ou zona residencial, de casas de divertimento públicos que, pela natureza de suas atividades, possam produzir sons excessivos ou ruídos incômodos.

Art. 136 - Não poderão funcionar aos domingos e feriados e, nos dias úteis, no horário compreendido entre 22h00min(vinte e duas) e 06h00min (seis) horas, máquinas, motores e equipamentos eletroacústicos em geral, capazes de produzir ruídos em excesso ou perturbarem o sossego público.

§ único - A infração do disposto neste artigo acarretará pena de multa de 01 a 03 U.P. /dia, até trinta dias, após o que a multa será em dobro, até completa regularização da situação.

Art. 137 - Casas de comércio ou locais de diversão pública, tais como: parques, bares, cafés, restaurantes, bailões e boates, nas quais haja execução ou reprodução de músicas por orquestras, instrumentos isolados ou aparelhos de som, deverão adotar instala-

ções adequadas a reduzir de forma eficaz a intensidade de suas execuções, de modo a não perturbar o sossego da vizinhança.

§ único - A infração ao disposto nesse artigo acarretará a pena de multa de 03 a 10 U.P., e fechamento do estabelecimento.

Há, na referida Lei, capítulo I referindo-se à propaganda-falada:

**CAPÍTULO XXIII
DA PROPAGANDA FALADA**

Art. 100 - O uso de alto-falantes para fins comerciais ou os permanentes, para qualquer fim, será permitido somente das 08:00 (oito) às 20:00 (vinte) horas, em tonalidade que não perturbe o sossego público.

§ único - para os fins deste capítulo, não há distinção entre alto-falantes instalados nos locais permitidos ou sobre veículos, devendo os últimos, entretanto, obedecer às determinações das autoridades do trânsito.

(www.saosepe.rs.gov.br/ARQUIVOS/LEI/LEI1847CODADMINIST.pdf)

Nesse mesmo capítulo, o artigo Art. 103, diz que:

Para a obtenção da licença para uso de alto-falantes, deverão os interessados juntar as provas de que satisfizeram as exigências do órgão policial competente.

§ 1º - Os requerentes ficarão sujeitos ao pagamento dos tributos previstos pela legislação fiscal do Município.

§ 2º - A licença para instalação e funcionamento de alto-falantes só será concedida à título precário.

(www.saosepe.rs.gov.br/ARQUIVOS/LEI/LEI1847CODADMINIST.pdf)

Embora tenha necessidades de reformas a Lei contempla itens importantes no que diz respeito à Poluição Sonora, porém não dispõe de equipamentos adequados para aferir a altura e intensidade do som e dessa forma inibir e penalizar os infratores.

No dia 16 de fevereiro de 2006, nas dependências da Promotoria de Justiça, os integrantes da Força-Tarefa de Segurança Pública para deliberarem sobre a posição a ser adotada pelas forças de segurança pública no combate aos abusos de instrumentos sonoros ou sinais acústicos emanados de veículos dotados de equipamento de reprodução musical de alta potência no município; conforme consta em ata. Todavia, quando acontece de haver providencias, são baseadas no senso comum.

Ocorre que, por não dispor dos meios legais e adequados para o real cumprimento do capítulo XXII, os carros com propaganda-falada, os veículos particulares com

potente equipamento de som, circulam indistintamente por toda cidade, fato que vem gerando muitas reclamações por parte dos munícipes e inclusive, é objeto de abaixo-assinado solicitando as medidas legais pelos órgãos competentes.

Assim, pela negligência de quem compete fiscalizar e aplicar a lei, penalizando os infratores à população sofre os efeitos insalubres da poluição sonora.

4.5. A Audição

O ouvido é o único sentido que jamais descansa, sequer durante o sono. Com isso, os ruídos urbanos são motivos a que, durante o sono, o cérebro não descanse como as leis da natureza exigem. Desta forma, o problema dos ruídos excessivos não é apenas de gostar ou não, é, nos dias que correm, uma questão de saúde. (Machado, 2003, p. 55).

A audição é uma atividade sensorial que nos permite perceber o som e, pela qual o indivíduo, através do órgão auditivo, recebe e identifica o som apresentado. Os sons ou barulhos são originados pelas ondas sonoras liberadas no ar sofrendo compressão e descompressão. Devido às diferenças na frequência de cada onda sonora ouvimos diferentes sons.

4.5.1 Anatomia e Fisiologia da Audição

O ouvido é o grande responsável pelo equilíbrio e pela percepção do som. A audição é constituída por um receptor externo, um transmissor e um receptor interno. No homem, o ouvido está abrigado em sua maior parte no osso temporal, e pode ser dividido em três partes: orelha externa, orelha média e orelha interna, cada qual com características funcionais e estruturais distintas. Cada uma dessas partes executa suas funções de forma a permitir que o indivíduo possua uma função mais geral: a orientação. (Silveira et al. Aula nº 6, 2009).

Conforme a fonte citada no parágrafo anterior, a orelha externa é constituída pelo pavilhão auricular, conduto auditivo externo e membrana timpânica. O pavilhão auricular atende o propósito de dirigir as ondas sonoras ao conduto auditivo externo de ma-

neira mais concentrada. Auxilia também na localização da fonte sonora e na proteção da orelha média e orelha interna. Nessa mesma fonte encontra-se que o conduto auditivo externo tem como função conduzir as ondas sonoras até a membrana timpânica, que por sua vez, separa a orelha externa da orelha média. A membrana timpânica transmite de forma eficiente as ondas de pressão sonora à cadeia ossicular que, por sua vez, servem como uma ligação com a orelha interna, reproduzindo o estímulo sonoro proveniente do conduto auditivo externo (Silveira et al. Aula nº 6, 2009).

A transmissão do som é feita de um meio aéreo (orelha média) para um meio líquido (orelha interna), de forma pouco eficiente, devido à grande diferença de mobilidade entre os dois meios. A cadeia ossicular atua como um transformador mecânico, equalizando as impedâncias. (Silveira et al. Aula nº. 6, 2009).

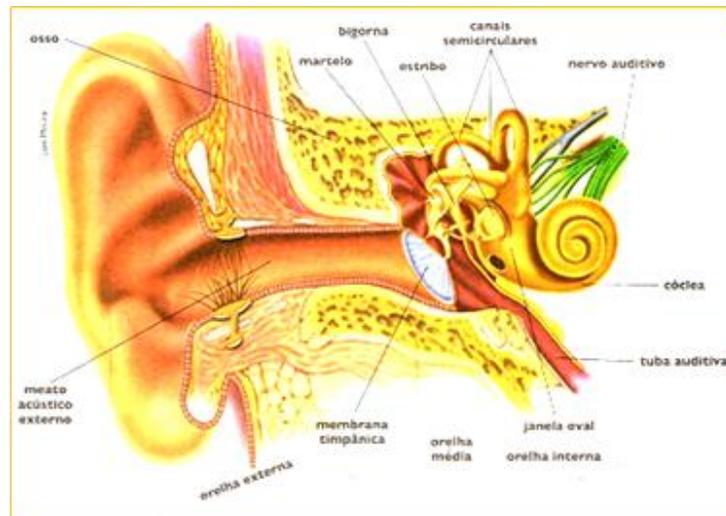


Figura nº. 02 – Representação das orelhas externa, média e interna. Fonte: Atlas de anatomia humana. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. v. I (lâmina 87)

Esse mecanismo faz com que ocorra a compensação de perda de energia, modificando, então, a inércia do meio líquido com relação ao ar. ((Silveira et al. Aula nº. 6, 2009)) A orelha interna em sua formação pode ser separada em três porções: vestíbulo; cóclea e canais semicirculares. É justamente na orelha interna que a vibração mecânica se transforma em energia elétrica e em estímulo nervoso resultando, assim, a sensação sonora (Silveira et al. Aula nº. 6, 2009).

O ouvido interno também contém um órgão muito importante, que está, na verdade, conectado com a cóclea, mas que não contribui para o nosso sentido da audição: o sistema vestibular; formado por três pequenos canais semicirculares, que nos ajudam a manter o equilíbrio e auxiliar na visão já que as rotações da mesma precisam ser compensadas para que possamos ter uma visão clara sem ser borrada. É através dele que se pode saber, por exemplo, quando se está com o corpo inclinado mesmo estando de olhos vendados.

Problemas com os canais semicirculares podem resultar em sintomas como a vertigem. A audição é um fator chave na manutenção de trocas intelectuais, mas possivelmente ainda mais importante, a audição dá o sentimento de participação e segurança.

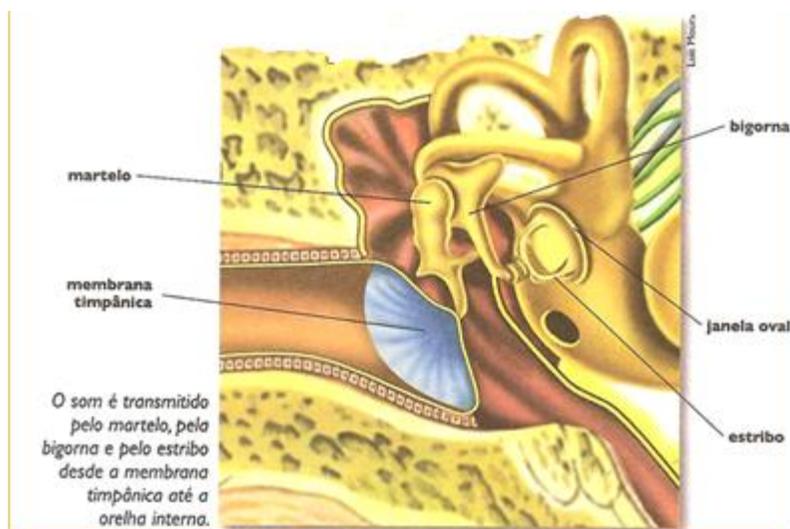


Figura nº 03 – Representação do ouvido médio. Fonte: Atlas de anatomia humana. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000. v. I. p. 381.

Mesmo de olhos fechados, sabemos se estamos em pé ou deitados. Essa percepção é resultante de estruturas localizadas nos tubos que interligam os canais semicirculares.

Há nessa região duas áreas sensoriais: uma que indica a posição de nossa cabeça quando estamos em pé (cabeça em posição vertical) e outra que indica a posição de nossa cabeça quando estamos deitados, ou seja, na posição horizontal.

O ser humano distingue certas características do som, denominadas qualidades fisiológicas, que são intensidade, altura e timbre.

O ouvido humano percebe ondas compreendidas entre dois limites: os sons baixos que correspondem a certos tons do órgão da ordem de 16 Hz. e no outro extremo os sons altos que correspondem a certos tons do violino, flauta, e de sopranos que podem chegar a 20.000 Hz. Este intervalo de 16 a 20.000 Hz é denominado de zona audível ou ainda, espectro audível. Fora do espectro, as ondas que vagam pelo espaço, são denominadas de infrassons e ultrassons respectivamente (Silveira et al. Aula nº. 6,2009).

Um som dentro do espectro audível tem uma Intensidade mínima que toma o nome de soleira da audição ou limiar auditivo. Os sons do espectro audível apresentam no ar para 16 Hz. e 20.000 Hz comprimentos de onda de 21 m e 1,65 cm, respectivamente.

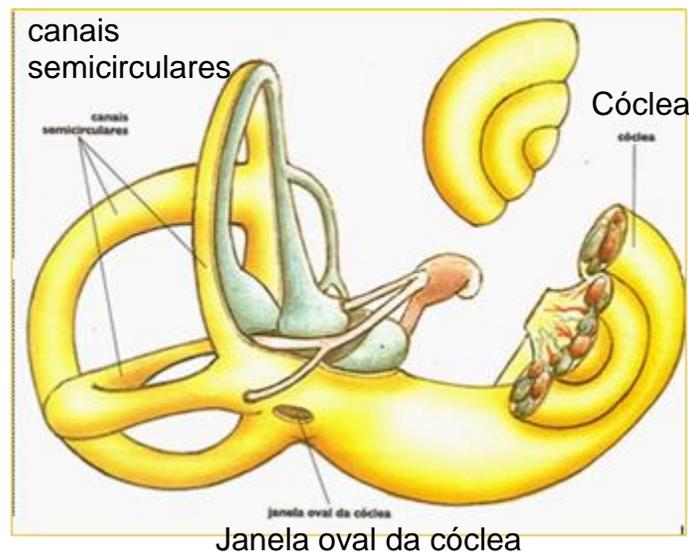


Figura 04 – Representação em corte, da orelha interna: a cóclea e os canais semicirculares. Fonte: Atlas de anatomia humana. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000. v. I. p.395.

Chamam-se, finalmente, hipersons as vibrações até 1010 Hz, provocado pela agitação térmica (Silveira et al. Aula nº 6. 2009) Intensidade é a qualidade que permite distinguir um som fraco de um forte, essa propriedade está relacionada com a energia de vibração da fonte que emite a onda sonora.

Frequências inferiores a 16 Hz apresentam-se nas vibrações produzidas pelos ventos (~0,02 Hz) ou por terremotos (~0,002 Hz). As vibrações superiores a 20.000 Hz são empregadas em medicina, engenharia, sinalização submarina, sondas e outras utilidades.



Figura 05 - Espectro Audível – Fonte: Silveira et al. Aula nº. 6, 2009.

Ao se propagar, a onda transporta essa energia, espalhando-se em todas as direções. Quanto maior for a quantidade de energia (por unidade de tempo) que a onda sonora transportar até nosso órgão da audição, maior será a intensidade do som que percebemos.

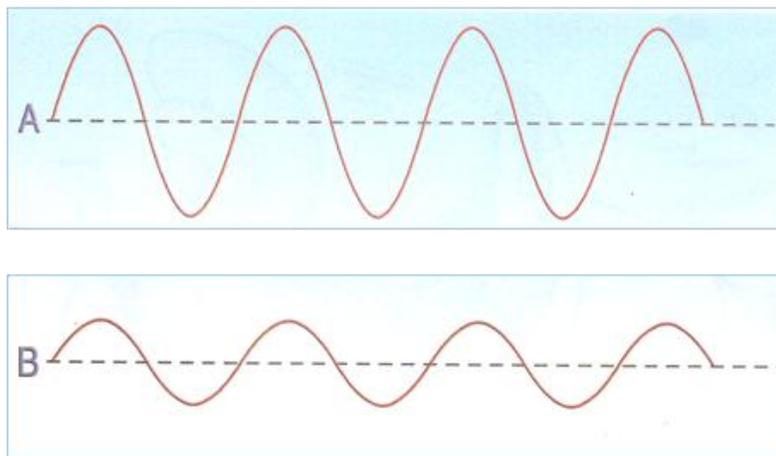


Figura nº 06 – Esquema de duas ondas sonoras quando chegam ao órgão da audição de uma pessoa. Ela percebe que o som A é mais alto que o som B. Fonte: Trivellato et ali. Ciências, Natureza & Cotidiano. São Paulo: FTD, 2009.

Como a quantidade de energia transportada por uma onda é tanto maior quanto maior for sua amplitude, a intensidade de um som é tanto maior quanto maior for a amplitude da onda sonora.

As unidades de intensidade normalmente utilizadas são Watt por metro quadrado (W/m²) e Dina por centímetro quadrado (Din/cm²).

Qual o impacto do som na saúde				
Volume*	Até 50	De 50 a 65	De 65 a 70	Acima de 70
Locais	Rua sem tráfego	Sala de aula onde o professor fala sem gritar e os alunos ouvem quietos	Pátio na hora do recreio	Praça de alimentação de shopping centers; ruas muito movimentadas.
Reação	Confortável	A pessoa fica em posição de alerta	O organismo reage para se adaptar ao ambiente	Perigo de estresse degenerativo e abalo da saúde mental
Efeitos Negativos	Nenhum	Cai a capacidade de concentração	Sobe o nível de cortisona no sangue, diminuindo a resistência imunológica; o cérebro libera endorfina, tornando o corpo dependente químico dessa proteína; a pressão arterial sobe por causa da liberação de adrenalina; aumenta o colesterol	Risco de enfarte

Figura nº 07 - Tabela - O Impacto do Som Na Saúde .Fonte: revistaescola.abril.com.br

Quando a intensidade ultrapassa um W/m² provoca efeitos dolorosos no ouvido humano. A intensidade mínima audível é chamada de limiar da percepção auditiva e a máxima, limiar da sensação dolorosa.

Existe um valor mínimo de intensidade sonora capaz de sensibilizar nosso órgão da audição; esse valor mínimo depende da frequência do som, e não é o mesmo para todas as pessoas.

A idade, por exemplo, influi na percepção do som pelas pessoas. Expostas a sons muito intensos, as células receptoras da cóclea podem sofrer danos, reduzindo a capacidade auditiva da pessoa

O nível de intensidade de um som é medido pela unidade chamada bel. Geralmente, utiliza-se um submúltiplo dessa unidade: decibel; $1 \text{ dB} = 0,1 \text{ bel}$. Conforme Okuno et al, altura é a qualidade do som relacionada com a frequência da onda sonora que nos permite classificá-lo como sons graves (baixos) ou agudos (altos).

A altura do som é determinada pela sua frequência, assim, quanto maior a frequência (nº. de ondas por segundo), maior a altura do som. O som A é maior que o som B, conforme figura nº. 06.

SOM	NÍVEL DE INTENSIDADE (dB)
Arrastar de folhas	10
Murmúrio (a 5 m)	30
Escritório, sala de aula	50
Conversa normal (a 1 m)	60
Rua com grande tráfego	70
Trem de metrô (no interior)	90
Concerto de rock (limiar do desconforto)	120
Foguete Saturno (a 50 m)	200

Figura 08 –Tabela - Nível de intensidade de alguns sons. Fonte: Okuno et al. Física para Ciências Biológicas e Biomédicas. São Paulo: Harbra, 1982.

Dois sons podem ter Intensidade e altura iguais, mas não obstante, apresentarem diferença quando se escuta. Uma mesma nota musical emitida por um piano e um violino pode ter a mesma intensidade, mas são facilmente distinguíveis.

Timbre é a qualidade que diferencia dois sons da mesma altura e de mesma intensidade, mas produzidos por fontes sonoras diferentes. O timbre do som depende da forma da onda sonora. Na figura a seguir estão representadas as formas das ondas sonoras produzidas por um violino e por um piano. As diferenças nas formas dessas ondas permitem ao nosso órgão de audição distingui-las, embora tenham a mesma frequência e a mesma intensidade (Idem).

O corpo humano começa a responder aos ruídos a partir de 85 db. Essa reação ao ruído leva nosso organismo a ter diferentes respostas, como por exemplo: dilatação da pupila; aumento da produção de hormônios da tireoide; aumento de batimento cardíaco; contração dos vasos sanguíneos; aumento da produção de adrenalina; baixo rendimento no trabalho; ansiedade; tensão; irritabilidade; insônia; alteração nos ciclos menstruais; impotência; nervosismo; baixa concentração; cansaço; aumento da pressão sanguínea; acidentes e outros. (BRITO, Viviane Pacheco Santana de. 1999).

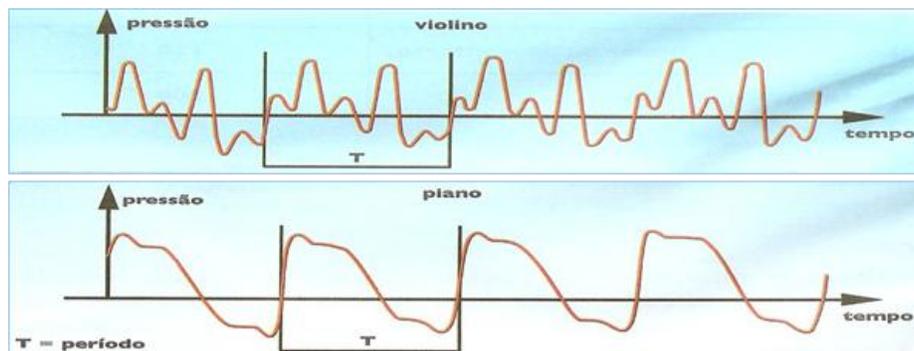


Figura nº.09 – Ondas sonoras produzidas por um violino e por um piano. Fonte: Trivellato et ali. Ciências, Natureza & Cotidiano. São Paulo: FTD, 2009.

A vulnerabilidade da orelha humana à ação do ruído pode desencadear uma perda auditiva. Quando ocorre uma lesão auditiva neurossensorial, surge a possibilidade de vários outros sintomas, entre eles: zumbidos; dificuldade no entendimento da fala, algiacusia (sensação de plenitude auricular; dificuldade de localização da fonte sonora).

Os efeitos do ruído na audição humana podem ser divididos em três grupos:

TTS (Temporary Threshold Shift) – diminuição da sensibilidade auditiva, resultante de exposições a níveis de pressão sonora elevados. Essa alteração é temporária, e recuperada um período de repouso auditivo.

Trauma acústico – perda auditiva súbita, geralmente decorrente de exposição a ruídos de impacto. É uma alteração irreversível.

PAIR – perda auditiva consequente de exposições a ruídos de alta intensidade, durante longos períodos (meses, anos) (Brito, 1999, p. 109).

Segundo a fonte supracitada para que a audição seja considerada normal, ou seja, sem alteração, é necessário que as orelhas externa, média e interna estejam sem qualquer comprometimentos. É difícil evitar o aparecimento da PAIR, mas existem meios de estacioná-la. Isto se realizam por meio de um PCA (Programa de Conservação Auditiva) efetivo, que visa combater e melhorar os níveis de ruído considerados acima do limiar permitido. Para isso são necessárias várias medidas, como: análise do ruído ambiental; redução e controle do ruído; uso de medidas de proteção; monitoramento audiológico; uso de EPI (todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado a proteção contra riscos capazes de ameaçar a sua segurança e a sua saúde) quando necessário e trabalho de conscientização no sentido de informar o risco representado pelo ruído.

Nos locais onde se implanta o PCA, usualmente são encontrados os fatores relacionados abaixo:

Tempo de exposição – quanto maior o tempo passado em ambiente ruidoso, maior o risco de alterações no organismo.

Distância da fonte – quanto mais próximo o indivíduo estiver da fonte, maior o perigo.

Sensibilidade individual – cada indivíduo difere do outro em decorrência da idade e da resistência própria de cada organismo.

Lesões no ouvido – alterações auditivas anteriores, podendo estas ser decorrentes de diversos fatores, como, idade, ingestão de medicamentos ototóxicos e outros (Portmann, 1993, p. 124).

Considerando-se a PAIR a forma mais característica das lesões auditivas decorrentes da ação do ruído intenso e constante e essa patologia aumenta ao longo de

anos de exposição a ruído (geralmente relacionadas ao ambiente de trabalho), é importante observar-se os sinais de alerta relacionados à PAIR:

A comunicação falada é extremamente difícil ou impossível;

Ao deixar um ambiente ruidoso, notar a presença de zumbido;

Mudança na sensibilidade auditiva após exposição a ruídos intensos;

Experenciar dor, ou relatar sensação tátil na membrana timpânica;

Sensações vestibulares momentâneas, como instabilidade da marcha, ou ligeira tontura;

Tensão, mau humor irritação após ruído intenso. (Portmann, 1993, p. 135).

5 METODOLOGIA

Observando-se o alto nível de barulho nas escolas e como os alunos ficam agitados após atividades lúdicas como projetos que incluem danças, brincadeiras barulhentas e até atividades de Educação Física, momentos que são bastante movimentados e são desenvolvidos em meio a alto volume de sons diversos; músicas de gêneros variados, gritos, etc.; entendeu-se a necessidade de problematizar a “questão do barulho” (grifo do autor), que nada mais é do que Poluição Sonora. Assim, concentrou-se esse trabalho de sensibilização na Escola Municipal de Ensino Fundamental Coronel Chananeco.

Em primeiro momento, problematizou-se a existência de uma poluição que poucos percebem. Apresentou-se slides com informações pertinentes à Poluição Sonora e seus impactos à saúde. Observou-se que os expectadores (alunos, professores, funcionários) demonstraram interesse e até surpresa com as informações que obtiveram.

Em segundo momento, muitos depoimentos foram ouvidos, e muitos questionamentos foram levantados. Após, com base nas informações trocadas entre o grupo, aplicou-se questionário (com questões abertas e fechadas) a um grupo menor formado por 40 (quarenta) expectadores (13 alunos da oitava série, 2 alunos da sétima série, 2 alunos da sexta série, 2 alunos da quinta série, 1 secretário, 13 professores, 7 funcionários dos serviços gerais) onde foram indagados sobre incômodos que já tenham tido e sua relação com o ruído/som.

6 ESCOLA CORONEL CHANANECO

Localizada no 2º distrito de São Sepé, na localidade do Cerrito do Ouro, a escola foi criada no dia 13 de março de 1953. Para a construção da Escola Rural Coronel Chananeco foram doados seis hectares de terras por um morador da região. Após se tornar Escola Rural, passou a se chamar Escola Estadual de 1º Grau Incompleto Coronel Chananeco; em 1998, passou a se denominar Escola de 1º Grau Coronel Chananeco, e em 2001, Escola Municipal de Ensino Fundamental Coronel Chananeco.

A escola funcionou com ensino de 1ª. à 5ª. séries até 1996, atendendo a comunidade que ficava ao seu redor. Em 1996, com a criação das escolas polos ou núcleos, foi municipalizada através da portaria nº. 00342 enviada pela SEC (Secretária Estadual de Educação) face ao parecer nº. 1294/96 do CEEE .



Figura 10 – Escola Municipal de Ensino Fundamental Coronel Chananeco – Arquivo da escola, julho de 2007.

No ano de 1996, essa escola passou a atender alunos em níveis de Educação Infantil e Ensino Fundamental e assim passou a atender toda a comunidade integradora do 2º. Distrito de São Sepé..

A escola atende hoje uma clientela de 180 alunos oriundos de localidades de várias regiões do distrito. Os alunos pertencem à famílias formadas, em média, por quatro pessoas por residência. As famílias, em sua maioria, são pequenos proprietários,

cuja renda origina-se de atividades econômicas agropecuárias, ou de atividades prestadas a terceiros, como tratoristas, diaristas, etc.

A maioria dessa população possui horta para ajudar na alimentação e produzem, para o consumo próprio, diversidade de gêneros alimentícios, tendo como opções: o milho, hortaliças, feijão, arroz, mel, leite, gado de corte, suínos, produtos coloniais, hortifrutigranjeiros, peixes, galinha. A escola é abastecida com água retirada de um poço, de aproximadamente 70 metros de profundidade por 30 metros de diâmetro, oriundo das escavações da mina de ouro desativada, que fica aproximadamente a 150 metros da escola. O sistema de abastecimento é administrado pela Associação de Produtores São José e cobrado cotas dos usuários.

A CORSAN enviou, para exames laboratoriais, amostras da água a Porto Alegre, o qual não detectou nenhum resíduo químico de metal.



Figura nº. 11 – Mapa com localização da escola e distrito do Cerrito do Ouro, em São Sepé. Fonte: arquivos da escola.

Atualmente a Escola Cel Chananeco possui um espaço físico com dez salas de aula, sala de direção, biblioteca, sala de professores, laboratório, refeitório, cozinha, pracinha de brinquedos, moradia para zelador e secretaria.

A Escola tem como lema: “Estudar para Saber. Saber para Vencer”, que foi elaborado pela ex-aluna Taise Rodrigues Figueira.

Hoje, se tem uma Escola de Pré a 8ª série (E.F. em 8 anos) e 1º ao 5º Ano (E.F. em 9 anos). Conta também com C.P.M. e Conselho Escolar eleito pela comunidade escolar (Documentos da Escola).

6.2 Investigação

No dia sete de maio de 2010, Dia Nacional do Silêncio, no saguão da escola, foi apresentado trabalho informativo usando slides, com o objetivo de divulgar os prejuízos causados pela poluição sonora. Foi providencial o momento da divulgação, pois a escola encontra-se em obras, favorecendo-nos com um “espetáculo” sonoro.



Figura 12 – Obras na Escola Municipal de Ensino Fundamental Coronel Chananeco – Arquivo pessoal.

Observando-se a reação dos espectadores, percebeu-se, em seus olhares, pelas suas reações, surpresa em alguns deles, e incredulidade em outras; ao receberam as informações transmitidas a respeito de Poluição Sonora.

Após a problematização, abriu-se espaço para questionamentos e percebeu-se muito interesse, principalmente, por parte dos alunos, em analisar suas atitudes, e inclusive, de seus familiares. Nesse espaço de tempo, houve depoimentos de alunos, muito preocupados, contando que seus pais trabalham expostos a riscos sonoros sem

devida proteção, contam que “o pai chega do serviço, sempre estressado, e por vezes, violento, querendo bater na mãe e em nós” e ainda completam: “será que ele está com alterações causadas por essa Poluição?”.

A poluição sonora, como já foi dito, porém vale enfatizar, é um dos grandes causadores de alterações no organismo, às quais, muitas vezes, desconhece-se e em outras, ignora-se, até como forma de acomodação. Percebe-se que na escola há intensa poluição sonora, fato que já está merecendo estudos que apontam nesse sentido, tendo em vista os significativos prejuízos por ela desencadeados.



Figura 13 - Apresentação de slides sobre Poluição Sonora – Escola Municipal Coronel Chananeco. Fonte: arquivo pessoal

Na sala dos professores também se percebe reação dos professores à problematização; todos, sem exceção, mencionam sentirem ou já ter sentido mais de um, dos prejuízos elencados na apresentação. Todos eles já apresentaram problemas de voz, inclusive nesse momento do trabalho, havia uma professora em laudo, com problemas de voz.

Nesse espaço de tempo e lugar, alguns depoimentos de professores foram ouvidos. Disse um professor: “o barulho me perturba demais, me desperta uma ira perigosa!”; outro falou: “estou surda! Que horror! Estou com essa tal PAIR! E nem havia me dado conta... tenho tanta dificuldade em entender o que os alunos falam!”; um terceiro declarou que “abandonei a academia de ginástica, porque não suporto o barulho que se faz lá, trabalho o corpo mas a cabeça chega em casa com ímpetos assassinos!”. Entre

outros, esses comentários foram os mais relevantes. Diante das novas informações, por iniciativa de um professor, fez-se um pacto na sala (dos professores): FALAR MAIS BAIXO, pacto que dez minutos após foi quebrado; constatando-se que “professor tem *mania de falar alto*”, como frisou um deles. Então se lançou a pergunta: “por quê”?



Figura nº. 14 – Alunos assistem a exposição do trabalho sobre Poluição Sonora – Fonte: arquivo pessoal, em 07.05.2010

Após essa apresentação e conseqüente problematização, solicitou-se a colaboração do grupo dos 40 já mencionados na metodologia, no sentido de responderem questionário, que lhes foi entregue, para levantamento de dados relacionados ao comportamento dessas pessoas em relação ao ruído e a presença excessiva de ruído na escola. Como momentos mais barulhentos do dia foram indicados o recreio, que acontece após a hora do almoço, as aulas de Educação Física, a hora da entrada e finalmente os intervalos. Os locais indicados como mais barulhentos são: o refeitório; a sala dos professores, o pátio, os corredores e salas de aula.

Nota-se, pela ordem hierárquica em que foram citados, que os lugares mais barulhentos são aqueles que cediam atividades lúdicas e ou de lazer. No refeitório, porém, “é insuportável almoçar com tanto barulho”, declarou um aluno.

Todos os professores que participaram do grupo pesquisado declaram que “é quase que impossível dar aula, após as aulas de Educação Física, se gasta um período de aula para acomodar os alunos novamente, e restabelecer a comunicação”, e ainda sugerem que “A Educação Física deveria ser praticada em horário alternativo, em turno

inverso, ao horário das aulas”, pois entendem que essa medida viria em proveito de todos, melhor aproveitamento, e melhor saúde para todos”. Nessa sugestão dos professores fica implícito o prejuízo que o barulho, embora sendo pertinente a atividade muito bem recebida pelos alunos, traz à saúde e ao rendimento escolar.

Em resposta à pergunta sobre a presença de ruídos/barulho na escola, 35 dos pesquisados responderam que há demasiado barulho na escola, e desses 35, 30 dizem que esse barulho os incomoda.

Ainda com referência às aulas de Educação Física, que são realizadas no oitão da escola, ou na quadra de esportes que se situa muito próxima às salas de aula e totalmente descoberta, interferem na atenção dos alunos que permanecem em sala de aula.

No rol dos sons que vêm de fora da sala de aula e interferem diretamente na comunicação relaciona-se a movimentação dos transportes escolares (esse tipo de veículo necessita de longos minutos de funcionamento prévio, como forma de aquecer o motor) no pátio da escola, na lateral das salas de aula. “Quando os transportes começam a aquecer tudo mais esfria... a comunicação está perdida”, declara um professor. Um dos efeitos do barulho facilmente notados é sua influência sobre a comunicação oral. O barulho intenso provoca o mascaramento da voz. Este tipo de interferência atrapalha a execução ou o entendimento de ordens verbais, a emissão de avisos de alerta ou perigo e pode ser causa indireta de acidentes.

No que diz respeito ao barulho produzido pelos transportes escolares, citou-se que dentro dos carros a conversação e gritaria dos alunos somados ao barulho dos motores (que ficam dentro dos carros), e as caixas de som que expandem a música que o motorista escuta em altíssimo volume (pois se não fosse o elevado volume, provavelmente não a escutaria). Provavelmente, se tivesse sido possível mensurar tal barulho, os níveis teriam ultrapassado, em muito, o aceitável. Durante 5 dias da semana, duas horas por dia em média, essa exposição não seria prejudicial?

O município terceiriza o serviço de transporte escolar. Os carros usados estão, em sua maioria, já foram descartados por outras empresas de transportes, por estarem fora dos padrões exigidos pela lei, estão em péssimo estado de conservação, contudo, continuam prestando serviços, talvez pela ineficácia da fiscalização. Em relação aos

sons produzidos dentro da escola, citaram-se como extremamente desagradáveis o toque das sirenes, o barulho das cadeiras arrastando e os gritos em grande quantidade.



Figura nº 15 – Transporte Escolar – Fonte: arquivo da escola.

Embora haja consenso em citar esses barulhos como muito desconfortáveis, os períodos de aula continuam sendo sinalizados pela sirene e os alunos e funcionários da limpeza continuam arrastando descuidadamente classes, e cadeiras e os gritos, também não cessam.

Provavelmente, por serem ações diárias, tais ruídos já tenham se incorporado ao cotidiano escolar de tal forma que não se consegue identificá-los como fatores nocivos ao bom rendimento e à salubridade do trabalho. No que diz respeito à PAIR, 10 inquiridos dizem não conhecer problemas diferentes de surdez, portanto ignorando qualquer outro dos que foram expostos. A maioria dos inquiridos acha importante que se dinamizem atividades para diminuir o ruído, acautelando, dessa forma, os seus efeitos nocivos.

Vivemos num mundo extremamente ruidoso, onde o barulho está diretamente associado a desenvolvimento e produção. Produzir em meio ao barulho parece ser comum a grande número de pessoas, notadamente à juventude, que não têm noção da nocividade do barulho, e de tal forma, a ele estão acostumados, que por vezes, têm

alguns sons incorporados ao seu dia-a-dia. De tudo isso sobrevém grande dificuldade de permanecer em lugares silenciosos e ou permanecer em silêncio.

TABELA DE IMPACTO DE RUÍDOS NA SAÚDE - VOLUME/REAÇÃO EFEITOS NEGATIVOS EXEMPLOS DE EXPOSIÇÃO			
VOLUME	REAÇÃO	EFEITOS NEGATIVOS	EXEMPLOS DE LOCAIS
Até 50 dB	Confortável (limite da OMS)	Nenhum	Rua sem tráfego.
Acima de 50 dB	O ORGANISMO HUMANO COMEÇA A SOFRER IMPACTOS DO RUÍDO.		
De 55 a 65 dB	A pessoa fica em estado de alerta, não relaxa.	Diminui o poder de concentração e prejudica a produtividade no trabalho intelectual.	Agência bancária
De 65 a 70 dB (início das epidemias de ruído)	O organismo reage para tentar se adequar ao ambiente, minando as defesas.	Aumenta o nível de cortisona no sangue, diminuindo a resistência imunológica. Induz a liberação de endorfina, tornando o organismo dependente. É por isso que muitas pessoas só conseguem dormir em locais silenciosos com o rádio ou TV ligados. Aumenta a concentração de colesterol no sangue.	Bar ou restaurante lotado
Acima de 70	O organismo fica sujeito a estresse degenerativo além de abalar a saúde mental	Aumentam os riscos de enfarte, infecções, entre outras doenças sérias.	Praça de alimentação em shopping centers Ruas de tráfego intenso.
Obs.: O quadro mostra ruídos inseridos no cotidiano das pessoas. Ruídos eventuais alcançam volumes mais alto. Um trio elétrico, por exemplo, chega facilmente a 130 dB(A), o que pode provocar perda auditiva induzida, temporária ou permanente.			

Figura 16 – Tabela - Impacto de Ruídos na Saúde-Volume/Reação-Efeitos-Negativos-Exemplos de Exposição. Fonte: www.bauru.unesp.br/curso_cipa/.../4_ruido.htm

Todos os entrevistados já sofreram mal-estar causado por excesso de barulho, quais sejam: dor de cabeça e irritação, principalmente em momentos em que se encontravam doentes e ou quando muito próximos a caixas de sons em festas e bailes. Inte-

ressante notar que todos os professores entrevistados já apresentaram problemas sérios de voz, e frequentes cefaleias. A maioria dos professores relatou sintomas extra-auditivos (tontura, problemas digestivos e no sistema circulatório), e em sua totalidade, também apresentaram queixas vocais (cansaço e ardor na laringe após a aula) e efeitos do ruído sobre a comunicação oral em sala de aula (precisam falar mais alto, têm dificuldade de se fazer entender e compreender o que lhes falam).

Não foi possível mensurar os sons citados nesse trabalho, pois não houve disponibilidade de equipamento adequado, nem mesmo através da Secretaria Municipal do Meio-Ambiente, Secretaria de Saúde e/ou da Brigada Militar. Esse fato, por si só, evidencia a falta de percepção, pelas autoridades competentes, da seriedade do assunto em pauta e as graves consequências ao meio ambiente.

Os malefícios causados pela poluição sonora atingem sobremodo o homem; pois a disseminação, quase universal, do ruído nos ambientes sociais e de trabalho ganha maior importância quando se considera que o dano auditivo dele decorrente é irreversível e frequentemente vem associado a outros distúrbios orgânicos, fisiológicos e psico-emocionais; que resultam em uma evidente diminuição da qualidade de vida e de saúde.

Embora ainda haja dificuldades em entender esse tipo de poluição como fator determinante de uma geração de surdos, já se começa a perceber interesse pelo assunto, através das diferentes mídias de comunicação.

Espera-se que, com a inegável participação da mídia, as camadas mais populares e menos avisadas a respeito desse problema, despertem para a importância do assunto tratado nesse trabalho.

Preocupadas em encontrar respostas ao alto índice de violência na escola e na família, ao precário percentual de aprendizado, as autoridades educacionais buscam auxílio de psicólogos, psicopedagogos, orientadores educacionais e até oculistas, no intento de tais objetivos. Porém, percebe-se que, na escola não há preocupação efetiva com a poluição sonora; projetos ambientais restringem-se a tratar da terra, da água e do ar.

Urgem medidas no sentido de tratar da audição, órgão primeiramente afetado pela poluição sonora, como pressuposto básico e fundamental para leitura e conse-

quentemente escrita. Faz-se necessário implementação de medidas educacionais e de prevenção com referência à questão da poluição sonora na escola, dado que a audição interfere diretamente na aprendizagem.

Tendo em vista a estreita relação da audição e da fala e no intento de elucidar problemas decorrentes da audição como consequência do deficiente rendimento escolar entrevistou-se profissional em fonoaudiologia, do serviço de saúde pública; momento em que foi informado que há numerosa demanda desse serviço ocasionando numerosa fila para o atendimento que torna-se moroso.

Soube-se também que o audiômetro (equipamento para exame auditivo) de que o Serviço de Saúde dispõe é para uso exclusivo com profissionais que apresentam sintomas de PAIR, e, portanto, não podendo ser utilizado com escolares que procuram esse serviço, no intento de diagnosticar problemas auditivos que comprometam a aprendizagem. Diante do exposto, percebe-se, ainda tímido, o conhecimento a respeito da nocividade da Poluição Sonora, e conseqüentemente, o entendimento da prevenção como forma eficaz de tratamento.

7 CONCLUSÃO

A crença cega na razão e na ideia do progresso, que prometia a emancipação individual e geral do ser humano, entrou em crise. Já não é mais possível manter a ideia simplista de que o progresso técnico, econômico e científico nos trará progressos sociais, políticos e morais, mesmo porque a noção de progresso que ainda vigora põe em risco o equilíbrio ambiental do planeta, caso não sejam transformados os nossos paradigmas.

Essa mudança implica uma reestruturação profunda nas estruturas e instituições sociais, com novos valores e ideias, que levem em conta uma nova cultura que, tendo o homem como centro, busque o encontro com o outro, com a natureza e com o próprio homem, o encontro do homem consigo mesmo. São exatamente as relações inapropriadas com a natureza que estão nos levando a uma situação de risco para a vida como um todo. No bojo dessas reflexões, escolheu-se a escola, um lugar, por excelência, de informação, sujeito de transformações sociais, para desenvolver o presente trabalho de sensibilização da presença prejudicial de Poluição Sonora. Contou-se com a colaboração de grupo formado por professores, alunos e funcionários, que responderam a instrumento de pesquisa aplicado após a problematização do tema.

Muitas datas são festejadas pela, e na escola, assim como por toda a sociedade, porém era totalmente desconhecido que em 28 de Abril foi celebrado o Dia Internacional da Conscientização Sobre o Ruído, talvez porque não haja o que se comercializar em função dessa data. É surpreendente que tão pouco se saiba e divulgue a respeito do assunto tratado. Então, no dia 07 de Maio, instituído Dia Nacional do Silêncio, apresentou-se slide com informações sobre os prejuízos do barulho à saúde e suas possíveis implicações na aprendizagem.

Entende-se que foram relevantes os esclarecimentos veiculados nesse trabalho, observando que a poluição sonora é um dos grandes causadores de alterações no organismo, que muitas vezes, desconhecemos ou ignoramos e que há alterações auditivas irreversíveis causadas pela exposição excessiva ao ruído, o que conseqüentemente traz dificuldades para a aprendizagem, dada a estreita relação entre audição, fala, comunicação e aprendizagem.

A frase “Os ouvidos não têm pálpebras” do poeta e escritor Décio Pignatari mostra que não podemos nos proteger dos sons desconfortáveis fechando os ouvidos, como fazemos naturalmente com os olhos. Enquanto outros órgãos do sentido descansam durante o sono, os ouvidos se mantêm em estado de alerta.

A audição funciona como um alarme, e isso tem explicação antropológica: quando o homem vivia em cavernas, ficava atento para ouvir quando um animal se aproximava. Ao perceber o perigo, seu cérebro produzia quantidade extra de adrenalina, deixando o corpo preparado para o combate ou para a fuga. O barulho sempre foi associado a circunstâncias que causam temor. Hoje o homem não precisa mais se defender de predadores, mas seu sistema de defesa continua o mesmo: sempre que ouve um ruído alto, o nível de adrenalina aumenta, fazendo subir a pressão arterial e gerando estresse instantâneo.

Dessa forma mostrou-se os benefícios do silêncio e os malefícios do ruído à saúde humana, em relação aos aspectos físicos, mentais e psicológicos constatando-se que medidas de prevenção por parte da população, para a redução do ruído, sobretudo no ambiente escolar, passam pela educação e reeducação.

O barulho é conhecido por ter efeitos nocivos não somente sobre a audição, causando estresse em todo o sistema circulatório, respiratório e digestivo. Exposição prolongada ao ruído pode causar dores de cabeça, cansaço e elevação da pressão arterial. Ele pode interferir no aprendizado de crianças e até mesmo afetar uma criança por nascer. Elencou-se os distúrbios que, em longo prazo, o ruído excessivo pode causar: gastrite, insônia, aumento do nível de colesterol, distúrbios psíquicos e perda da audição. Provoca ainda irritabilidade, ansiedade, excitação, desconforto, medo e tensão.

Na sala de aula, o professor faz tamanho esforço para ser ouvido que acaba gritando sem perceber. Com isso, fica vulnerável ao aparecimento de laringites e calos nas cordas vocais. Os efeitos da poluição sonora prejudicam a aprendizagem: quando todo mundo fala alto, ninguém ouve nada direito e é difícil prestar atenção.

A Constituição Federal e as leis derivadas como o Código Penal, afirmam o direito à saúde e ao sossego, no trabalho e no lazer, a todos os cidadãos.

A eficácia da Política Ambiental Brasileira, nestes passos iniciais de implementação, apresenta-se de difícil aferição, principalmente, por que nós, sociedade organizada, ainda estamos a engatinhar no conhecimento que precisamos apreender para lidar melhor conosco mesmo e com nosso entorno. Temos dificuldade até mesmo de entender e, pior, de aceitar que a degradação de nossas vidas, interior e exteriormente, deve-se a nossas condutas descuidadas, excessivas e omissões injustificáveis. Ainda que ao Estado tenha sido alcançado o poder-dever de agir diretamente com medidas repressivas ou preventivas, não deve a coletividade omitir-se de fazer aquilo que não é apenas um direito, atuando, efetivamente, em quaisquer situações danosas ao meio ambiente, exigindo das autoridades ações e iniciativas concretas para as coibirem e reprimirem, não tendo podido evitá-las.

Também deve a coletividade, enquanto sociedade organizada, pressionar os agentes públicos para que elaborem, criem, implementem políticas públicas de proteção ao meio ambiente, tornando-se a sociedade, assim comprometida com ações efetivas, concretas e participativas, guardiã do meio ambiente.

Dessa forma, verificou-se que há demasiado barulho na Escola Coronel Chananeco, da mesma forma sensibilizou-se a comunidade escolar do problema ambiental que necessita ser minimizado.

As vicissitudes ambientais pelas quais se passa (“crises”, expressão tão em voga!), são excelentes oportunidades de aprendizado que levarão, certamente, à consciência da necessidade de uma nova postura em face do meio ambiente (da nossa casa, o planeta que habitamos). Não se pode ignorar que o que somos (meio ambiente), somente poderá ser protegido e preservado se aprender-se, e efetivamente, praticar-se o chamado desenvolvimento sustentável, ainda que minimamente, sem o qual se pode estar caminhando, irremediavelmente, para o colapso total.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACADEMIA BRASILEIRA DE LETRAS. Vocabulário Ortográfico da Língua Portuguesa. São Paulo, Global, 5ª edição, 2009.

ALMEIDA, Cristina de Moraes. Poluição Sonora. Monografia (especialização em Audiologia Clínica) - Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica CEFAC, Rio de Janeiro 1999.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10151: Acústica: avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade: procedimento. Rio de Janeiro; 2000. Disponível em www.segurancaetrabalho.com.br acessado em abril de 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10152: Níveis de ruído para conforto acústico - NB 95. Rio de Janeiro, 1990. Disponível em www.segurancaetrabalho.com.br acessado em abril de 2010.

ATLAS de Anatomia Humana. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. v.I

BARCELÓ, C.P. Ruído en la Higiene Comunal, Una Revision Bibliográfica. Revista Cubana Higiene y Epidemiologia, n.2, 1989. Disponível em portal.revistas.bvs.br/index.php?ssn=0253-1751&lang... acessado em abril de 2010.

BEHLAU M.; DRAGONE M. L.S.; NAGANO L. A Voz que Ensina: o professor e a comunicação oral em sala de aula. Rio de Janeiro: Revinter; 2004.

BERNARDI, Núbia; KOWALTOWSKI, Doris C. C. K. ***Avaliação da Interferência Comportamental do Usuário para a Melhoria do Conforto Ambiental Em Espaços Escolares: Estudo de Caso em Campinas – SP*** disponível em

www.ebah.com.br/conforto-comportamental-pdf-a18592.html acessado em maio 2010.

BOFF, Leonardo. A Ética e a Formação de Valores na Sociedade. Folha de São Paulo, 12/05/1996.

BRASIL. Decreto n.º 12.342/78, de 27 de setembro de 1978. Normas de promoção, preservação e recuperação da saúde no campo de competência da Secretaria de Estado da Saúde. Disponível em

www.limeira.sp.gov.br/.../files/...Decreto.../DecEst12342_78.pdf Acessado em abril 2010.

BRASIL, Ministério da Educação. Ciclo de Palestras Sobre Meio Ambiente. Brasília: MEC, SEF, 2001. Disponível em

www.inep.gov.br/.../lista.asp?cod...MEIO+AMBIENTE... Acessada em fevereiro 2010.

BRITO, Viviane Pacheco Santana de. **Audiologia Clínica**. Monografia (Especialização em Audiologia Clínica) CEFAC Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica. Goiânia 1999. Disponível em www.cefac.br/library/. Acessado em abril 2010

CADERNOS SECAD, Ministério da Educação. Educação Ambiental: aprendizes de sustentabilidade. Brasília: Secad/MEC, 2007.

Disponível em: www.universoambiental.com.br/.../artigos. Acessado em maio de 2010.

CAPRA, Fritjof; Tradução de Newton Roberval Eicheberg. A Teia da Vida. São Paulo: Cultrix, 2006.

CARSON, Rachel. Primavera Silenciosa. Disponível em http://geocities.com/esa-bio/cientistas/primavera_silenciosa.htm Acessado em 04.04.2010.

CARVALHO, Isabel C. M. Educação Ambiental: A Formação do Sujeito Ecológico. São Paulo: Vozes, 2008.

CATALANO, P J & LEVIN, S.M. Noise - induced Hearing loss and portable radios with headphones. International Journal of Pediatric Otolaryngology, Estados Unidos, 1985. disponível em www.researchgate.net/journal/0165-5876 Internacional Journal of Pediatric Otorhinolaryngology – Estados Unidos.

CÓDIGO ADMINISTRATIVO DO MUNICÍPIO DE SÃO SEPÉ. www.saosepe.gov.com
Acessado em dezembro de 2010.

DIAS, G. F. Educação Ambiental: princípios e práticas. São Paulo: Gaia, 1998.

DROSSI, R. C. F.; MOMENSOHN; SANTOS, T. O Ruído e sua interferência sobre estudantes em uma sala de aula: revisão de literatura. Pró-Fono Revista de Atualização Científica, Barueri (SP), v. 17, n. 2, p. 251-258, 2005.

ENGELS, Friedrich. Dialética da Natureza. Paz e Terra, Rio de Janeiro, 3ª, 1979.

FELDMAN, A. S.; GRIMES, C. T. Hearing Conservation in Industry. Baltimore: The Williams & Wilkins, 1985.

GOLEMAN, Daniel. **Inteligência Ecológica**. Tradução de Ana Beatri Rodrigues. Rio de Janeiro, Elsevier, 2009.

HYPOLITO, M. A. et al. Ototoxicidade da cisplatina e otoproteção pelo extrato de ginkgo biloba às células ciliadas externas: estudo anatômico e eletrofisiológico. Revista Brasileira de Otorrinolaringologia, São Paulo, v. 69, n. 4, 2003.

JACOBSEN, P. et al. Pair – Perda Auditiva Induzida pelo Ruído. Rio de Janeiro: Revin-ter, 2001. v II.

JORGE JR., J.J. & ALEGRE, A.C.M. - A audição dos jovens e sua relação com hábitos de exposição à música eletronicamente amplificada. Introdução ao tema e uma revisão bibliográfica. Revista Brasileira de Otorrinolaringologia. São Paulo v 1, n 1, 1995.

LARA, Tiago Adão. Caminhos da Razão no Ocidente - A Filosofia nas suas origens gregas. Petrópolis: Vozes Ltda, v 1, 1989, p 45/46

LIBARDI, Aline et ali. Distúrbios da Comunicação. Revista Artigos, São Paulo, n 18, 2006.

LIBARDI A. Percepção de professores universitários sobre a própria voz e possíveis relações com o ruído em sala de aula. Monografia (Graduação em Fonoaudiologia) - Universidade Metodista de Piracicaba, São Paulo, 2005.

LOPES, Maria Mercedes Meira. ***A Interferência Nociva do Ruído no Ambiente Escolar.*** Disponível em www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2138-6.pdf... Acessado em março de 2010

MACHADO, Anaxágora A. Poluição Sonora Como Crime Ambiental. Monografia (Direito e Gestão Ambiental) - Complexo de Ensino Superior de Santa Catarina- CESUSC, Santa Catarina 2003.

MARIANO, Lília A. Batista, 2009. Disponível em: www.monografias.br/brasilecola.com Acesso em maio de 2010.

MERLUZZI, F. Patologia da rumore. In: SARTORELLI, E. Trattato di medicina del lavoro. Pádua: Piccin Editore, 1981. v. 2. p.1119-1149.

MILLS, J.H. - Noise and children: A review of literature. *Jornal da Sociedade Americana de Acústica*. Disponível em www.ncbi.nlm.nih.gov ... > Environ Health Perspect > v.44; Apr 1982. Acessado em maio de 2010.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Atenção à Saúde Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Disponível em <http://www.saude.gov.br/editora> Acessado em abril de 2010.

MONTEIRO, A. & PENNA, M. Determinação de nível de ruído em diversos locais do Rio de Janeiro: Contribuição ao estudo da surdez profissional. *O hospital*, Rio de Janeiro, n 64, 1963.

NATUREZA. Disponível em pt.wikipedia.org/wiki/ Acessado em 04.04.2010

NASS, Daniel Perdigão Poluição. Disponível em www.cebds.org.br/cebds/MANUAL_DE_SUSTENTABILIDADE.pdf dcc.usp.br/ciencia/artigos/art_13/poluicao.html – Acessado em 03.2010.

OLIVEIRA, J. A.; CANEDO, D.; ROSSATO, M. Otoproteção das Células Ciliadas Auditivas contra a O toxicidade da Amicacina. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, São Paulo, v.68, n. 1, 2002.

PINTO A.M.M.; Furck M. Projeto Saúde Vocal do Professor. In: Ferreira L., organizadora. *Trabalhando a voz: vários enfoques em fonoaudiologia*. São Paulo: Summus, 3.ed, 1987.

PORTMANN, Michel; PORTAMANN, Claudine e cols. *Tratado de Audiologia Clínica com Atlas Audiométrico*. São Paulo: Roca, 1993.

RODRIGUES, Ana Paula da Mota; RODRIGUES, Milena Goulart Souza. A Educação Ambiental e os Parâmetros Curriculares Nacionais: um olhar sobre a transversalidade da questão. Rio de Janeiro, UFRJ, 2001.

RUSSO, I.C.P. & SANTOS, T.M.M. Audiologia Infantil, São Paulo, Cortez, 1994.

SANTOS, U.P. Ruído: riscos e prevenção. São Paulo, Hucitec, 1996.

SELIGMAN, J. Sintomas e Sinais na PAIR. In: Nudelmann, A. A. et al. Pair – Perda Auditiva Induzida pelo Ruído. Rio de Janeiro, Revinter, 2001.

SERVILHA, E.A.M. A voz do Professor: indicador para compreensão dialógica no processo ensino-aprendizagem. Tese (doutorado em Fonoaudiologia) - Pontifícia Universidade Católica de Campinas, São Paulo, 2000.

SILVA, Heloisa M. Machado et al. ***A Interferência do Ruído Produzido em Espaços Abertos nos Recursos Vocais de Professores***. Disponível em www.sea-acustica.es/Coimbra08/id193.pdf acessado em fevereiro de 2010.

SIH, T. A poluição sonora e a criança. In SIH, T. (org.). Manual de otorrinolaringologia pediátrica da Iapo, São Paulo, Iapo, 1997.

SILVEIRA, Djalma Dias; NONNENMACHER, Helio da. Poluição Sonora - aula 6. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009.

SPOENDLIN, H. Innervation densities of cochlea. Acta Oto-laryngologica, v. 73, ed. 2-6, 1972. Disponível em linkinghub.elsevier.com/pii/0378595580900064 – Acessado em maio de 2010.

TORRES, Patrícia Lupion. Uma Leitura Para os Temas Transversais. Curitiba: SENAR – PR, 2003.

VIEIRA et al O uso da voz e condições de trabalho de professores da rede pública de ensino. In: Anais do 12 Simpósio Internacional de Iniciação Científica da USP; 2004; Ribeirão Preto. São Paulo.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA / PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA. Estrutura e Apresentações de Monografias, Dissertações e Teses. MDT. Santa Maria, ufsm, 6ª edição, 2006.

ANEXOS

Anexo A - Curiosidades

* Há muitos séculos os chineses, para enlouquecer os prisioneiros, colocavam-os em celas cujo completo silêncio somente era interrompido pelo incessante tique-taque de um relógio.

* No folclore primitivo estava a crença de que o som causado pelo impacto da lança é que matava o atingido.

* Os Assírios acreditavam em divindades capazes de produzir ruídos responsáveis por terremotos e tempestades.

* Há séculos o som de grande intensidade vem sendo usado como arma de guerra, a exemplo do toque das trombetas e o rufar dos tambores, para incitar os soldados a luta. Os Romanos destacavam um grupo especial de soldados cuja missão era produzir ruídos assustadores, destinados a confundir os adversários.

* A invenção dos explosivos para fins bélicos reforçou o relacionamento entre estampido e ataque, razão pela qual não foram medidos esforços visando à descoberta de sons mortíferos durante as duas grandes guerras.

Fonte: www.ecolnews.com.br disponível em www.portalsaofrancisco.com.br acessado em janeiro de 2010.

Anexo B – Reportagem do Jornal Correio do Povo

Jornal > Geral

Letra  

ANO 115 Nº 214 - PORTO ALEGRE, DOMINGO, 2 DE MAIO DE 2010

Estresse e mudanças físicas e psicológicas com som alto



Mundo cada vez mais barulhento pode causar impacto negativo na qualidade de vida
Crédito: ANTÔNIO SOBRAL

RONAN DANNENBERG | rmartins@correiodopovo.com.br

Toda pessoa tem um tipo de som que a incomoda. O som de buzina, o soar de um alarme, o impacto de uma marreta em uma obra ou até uma música pode ser considerada um ruído. A sequência diária desses barulhos pode causar sérios problemas às pessoas, que vão desde o estresse até mudanças físicas e psicológicas.

Com o tema "O Que os Olhos Veem, a Orelha não Sente", acadêmicos do curso de Fonoaudiologia da Ufrgs discutiram o tema na semana passada. Em 28 de abril foi celebrado o Dia Internacional da Conscientização Sobre o Ruído.

Professores e alunos propuseram que as pessoas façam diariamente um minuto de silêncio, entre as 14h25min e 14h26min. Na avaliação dos especialistas, todos vivem em um mundo cada vez mais barulhento, o que impacta na qualidade de vida. Conforme o professor Dilmar Paixão, muitos desconhecem os efeitos do ruído. "O organismo reage

como se fosse um prédio. Aos poucos, as pessoas começam a ter problemas de circulação, no sistema digestivo e emocional com o impacto do ruído", assinalou.

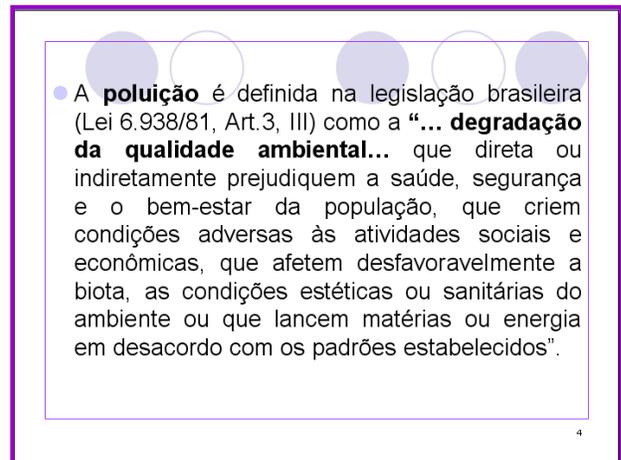
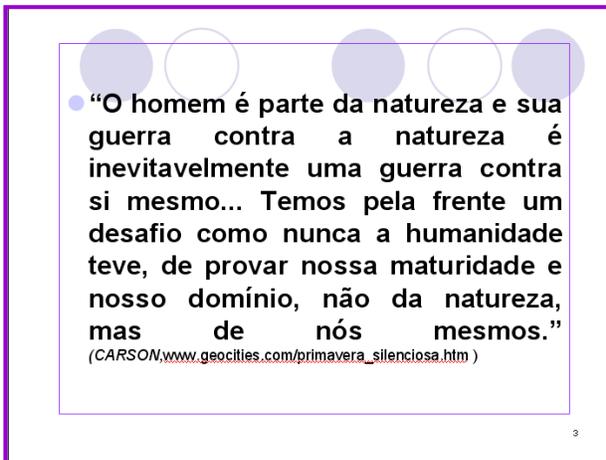
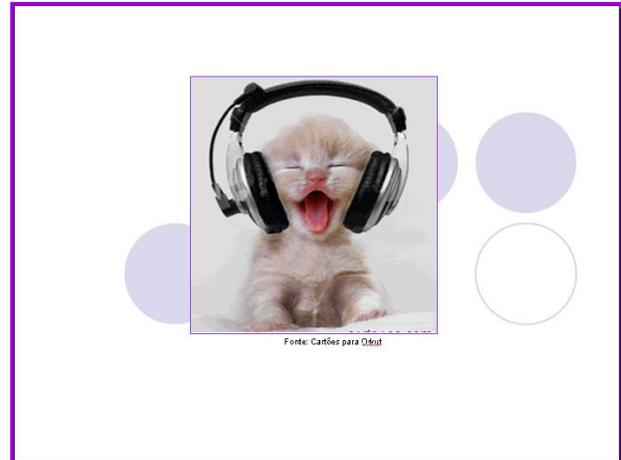
Paixão aponta que o conceito é relativo ao que as pessoas entendem por um som que possa incomodar. "O que para um pode ser um som, como uma música, para outro pode ser um ruído, se não gostar daquele ritmo", exemplificou, destacando que algumas pessoas nem se dão conta que estão provocando barulho. "Quantos ficam batendo na mesa ou mantêm um aparelho ligado que provoca um som que possa estar prejudicando alguém? Está no conjunto do ser humano", frisou.

O professor enfatizou que todos precisam se preocupar com o que pode ser prejudicial para outros. "Em uma festa infantil, isso é comum. Quem põe o som é o adulto, e nem sempre o volume está agradando às crianças. Isso sem contar o estouro de balões, que pode trazer danos ao ouvido", completou.

Diversos estudos são realizados mundialmente para minimizar os efeitos do ruído. Um projeto, por exemplo, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), analisa o ruído aeronáutico. "Existem muitos estudos, mas que começaram recentemente. Não temos jeito de acabar com o barulho do mundo e precisamos procurar reduzir essa incidência diariamente", sugeriu.

GERAL > correio@correiodopovo.com.br

ANEXO C - Slides, apresentado na escola Coronel Chananeco, em 07.05.2010



Poluição Sonora

- A poluição sonora possui a mesma gravidade da poluição atmosférica e da poluição das águas. Embora de um modo diferente, os danos que ela causa ao ser humano podem ser considerados da mesma intensidade das outras formas de poluição. Os ruídos excessivos provocam sérios desequilíbrios no organismo, causando graves doenças, especialmente de fundo nervoso.

9

- A audição é aquele sentido primeiro, aquele que desfia (e aglutina) a lógica das relações sociais, permitindo a fruição da linguagem e da emoção com os outros e o contato, em contraponto silencioso, íntimo, do próprio ser consigo mesmo.

9

Som e Ruído

- **Ruído** é qualquer sensação sonora indesejável. Considera-se, também, o ruído como "um som indesejável que invade nosso ambiente, ameaçando nossa saúde, produtividade, conforto e bem estar. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), o limite suportável para o ouvido humano é **65 decibéis**. Acima disso, o organismo começa a sofrer.

11

- Equivocadamente, a maioria das pessoas pontua poluição como alterações que ocorrem no ar e na água, algumas outras já incluem o solo e muito poucas reparam nas outras formas de poluição, que são tão alarmantes quanto essas já citadas. A poluição sonora, seja ambiental ou a ocupacional, é uma forma de poluição bastante disseminada nas sociedades industrializadas e é causa de perdas auditivas em adultos e crianças.

7

- Poluição Sonora é qualquer alteração das propriedades físicas do meio ambiente causada por sons, admissíveis ou não, que direta ou indiretamente sejam nocivas à saúde, segurança e ao bem.



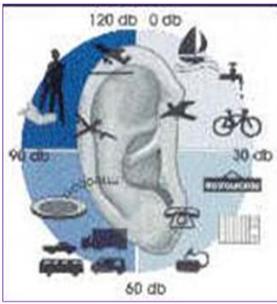
10

- Dois fatores são determinantes para mensurar a amplitude da poluição sonora: o tempo de exposição e o nível do barulho a que se expõe a pessoa. Quando o nível de ruído atinge 100 dB pode causar o "trauma auditivo" e a consequente surdez. Ao nível de 120 dB, além de lesar o nervo auditivo, provocam no mínimo, zumbido constante nos ouvidos, tonturas e aumento do nervosismo.

12

Limites de intensidade

- Ruído com intensidade de até 55 dB não causa nenhum problema.
- Ruídos de 56 dB a 75 dB podem incomodar, embora sem causar malefícios à saúde.
- Ruídos de 76 dB a 85 dB podem afetar a saúde, e acima dos 85 dB a saúde será afetada, a depender do tempo da exposição. Uma pessoa que trabalha 8 horas por dia com ruídos de 85 dB terá, fatalmente, após 2 anos problemas auditivos.



13

(As imagens usadas nesses slides foram selecionadas na INTERNET)

ANEXO D – Questionário aplicado aos entrevistados.

- **“O barulho não faz bem e o bem não faz barulho” (Ovídio)**

Por favor, faça um minuto de silêncio e depois responda as questões propostas.

Data: ____/____/2010.

Você é:

Professor ()

Aluno ()

Funcionário ()

- Quais são os sons que você mais ouve:

01. Na cidade?

() Alarmes

() Carros

() Caminhões

() Ônibus

() Sirenes

() Máquinas: britadeira,

() Eletrodomésticos - rádios e similares

() Carros de som c/ propagandas

() Telefones: públicos/ particulares

() Vozes humanas: gritos, risadas...

Vozes de animais: () cachorros

() gatos

() pássaros () outros

02. E na escola?

03. E em sua casa?

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

() Alto.

() Baixo.

() Normal.

() Outro

05. Em qual local da escola você considera que o barulho é mais intenso?

() Sala de aula.

() Refeitório.

() Pátio da escola.

() Sala dos professores.

() Quadra de esportes.

() Outro.

. 06. Há sons agradáveis? Sim () Não () Cite três: _____

07. Você consegue ficar em local silencioso?

() Sim.

() Não.

() Às vezes.

7.1. Por quê? _____

08. Você faz suas atividades escolares e ou domésticas em silêncio?

() Sempre.

() Nunca.

() Às vezes

. 09. Em que momento do dia você sente necessidade de silêncio? Por quê?

10. Em que situação, o barulho (incluindo-se música em alto volume) incomoda você?

11. O excesso de barulho já lhe causou algum mal-estar? Quando? _____

12. Você pensa que o barulho produzido PELO e NO transporte escolar contribui para o baixo rendimento escolar?

- () Sim. () Nunca havia consi-
() Não. derado isso.

13. Além da surdez, você conhece outra doença causada pelo barulho?

- () Sim. () Não

14. Das alternativas abaixo, em relação a sua voz, o que ocorre frequentemente?

- () Faz esforço ao falar. () Cansa quando fala.
() Grita demais. () Apresenta Rouquidão.
() Apresenta falhas na voz. () Tem dor ou ardor após o trabalho.

15. Assinale o que apresenta ou já apresentou:

- () Hipertensão – pressão alta. () Zumbido.
() Hipotensão – pressão baixa. () Úlcera de estômago.
() Má digestão. () Tremores nas mãos.
() Azia. () Mudança na percepção visual das
() Gastrites. cores.
() Tonturas. () Aftas.
() Náuseas. () Reposição hormonal.
() Vômitos. () Para as mulheres: alterações mens-
() Desmaios. truais.
() Labirintite.

16. Marque o que melhor se aplica a sua situação:

	Nunca	Sempre	Às vezes
Sente depressão			
Percebe diminuição na sua performance profissional			
Tem dificuldade de memorização			
Tem perda de memória ou esquecimento			
Percebe menor tempo de atenção			
Apresenta insônia			
Desperta frequente durante o sono			
Acorda cansado			
Tem sensação de que dormiu pouco			
Sente irritação			
Sente-se estressado (a)			
Sente indisposição			
Sente ansiedade			

17. Assinale o que apresenta quanto à Comunicação Oral na presença de RUÍDO no trabalho:

	Nunca	Sempre	Às vezes
Dificuldade de se fazer entender			
Dificuldade de compreender o que falam			
Intolerância a qualquer tipo de barulho			
Precisa falar mais alto			

18. Você relaciona as alternativas marcadas nas questões **14; 15; 16; 17** com nível elevado de ruído (poluição sonora)?

- () Sim. () Não havia considerado isso.
 () Não.

19. Você conhecia as informações, que foram explanadas, sobre poluição sonora?

- () Sim. () Não.

20. Você saberia citar ações para reduzir o barulho na escola que frequenta?

Muito Obrigada!

