

Impactos da poluição sonora no Colégio Estadual São José em Óbidos-PA, estudo realizado em 2013 e 2014

Krzysztof Kopec

RESUMO

Estudo realizado no Colégio Estadual São José tem como objetivo investigar as condições acústicas nas salas de aula do Colégio e os ruídos externos, que também contribuem no processo de ensino-aprendizagem. A pesquisa bibliográfica serviu como apoio da pesquisa do campo com a meta de adquirir o conhecimento da percepção dos alunos e professores a respeito do problema da poluição sonora através dos questionários. O Nível da Pressão Sonora (NPS) foi medido nas salas durante as aulas e nas redondezas da escola. Constatou-se que os professores e alunos estão expostos diariamente aos ruídos internos e externos oriundos do tráfego, festividades etc. Os resultados revelam que a situação da poluição sonora prejudica consideravelmente o empenho e a saúde dos docentes e discentes. Espera-se que este trabalho concluído com algumas propostas, possa contribuir para o melhoramento da situação sonora dentro e fora do Colégio.

Palavras – chave: poluição sonora, saúde, alunos, Colégio

ABSTRACT

Impacts of noise pollution in the Saint Joseph State College in Óbidos-PA, study conducted in 2013 and 2014

Study conducted in the State College St. Joseph of town Óbidos-PA from 2013 to 2014 with aims to: define, investigate and submit a clear and documented way the problem caused by sound pollution in St. Joseph College because of the development of urbanization. The objective of this study was to investigate the acoustical conditions in classrooms of Saint Joseph State College in Óbidos and external noise factors which also contribute in the process of teaching and learning. The literature served as research support to the field searching with the goal to acquire the knowledge of the perception of students and teachers about the problem of noise pollution through questionnaires. The Sound Pressure Level (SPL) was measured in the halls during class and in school nearby. It was found that teachers and students are daily exposed to internal and external noise coming from traffic of private cars, sound cars, advertisement cars, buses, motorcycles, festivities etc. The results show that the situation of noise pollution is severe and significantly prejudice the commitment and health of teachers and students of St. Joseph State College in Óbidos. It is hoped that this work completed with some proposals, can contribute to the improvement of the noise situation inside and outside of the College.

Keywords: noise pollution, health, students, College

1. Introdução

Nota-se em geral no decorrer dos últimos anos a grande intensidade de fluxo de automóveis de transporte no mundo todo. As indústrias automobilísticas e consórcios de carros e motocicletas facilitam a compra de veículo.

A aquisição através de compra a prazo provoca o crescimento em número de carros e motocicletas na cidade de Óbidos. Aumenta também a velocidade dos veículos que trafegam. A fiscalização insuficiente e precária infraestrutura de vias junto com falta de consciência e conhecimento de regras de trânsito por parte dos motoristas resultam em infrações e graves acidentes.

A cidade de Óbidos, sendo pequena, possui as estradas estreitas é muito trafegadas. Vários tipos de carros junto com carros-propaganda circulam por todas as partes da cidade, sem diminuir volume próximo a hospitais e escolas. Além da poluição sonora também a fumaça de descarga dos carros polui o ambiente urbano.

O Colégio Estadual São José está situado no centro da cidade onde existe o trânsito intenso e as janelas devido o clima tropical estão sendo abertas já que a escola não possui ar condicionado. Esta determinação de condições desfavoráveis influencia no trabalho de ensino-aprendizagem dos alunos e professores. O ruído sendo uma poluição invisível “contamina” cada dia alunos e professores deixando lesões corporais e mentais sem ser percebidos na hora de trabalho de aula. Assim também a fumaça de carros fica inalada pelos estudantes e professores.

Os alunos sofrem prejuízo de inteligibilidade na hora de diálogo com professores o que influi na nota e na aprendizagem. Outras consequências do ruído na sala de aula são: falta de concentração, fadiga, desinteresse para estudar, irritabilidade, mudança de comportamento, dificuldade de memorizar, stress e levantamento de voz por parte de alunos e professores (WHO, 1999, p.42). Os professores tornam-se cansados e desmotivados, estressados e irritados. A situação é mais grave quando as salas estão com número excessivo de alunos.



Fig. 1: Escola Estadual São José em Óbidos, PA.

Para provar estas afirmações optou-se por uma investigação bibliográfica e técnica através o decibelímetro, um aparelho de medir nível de pressão sonora (NPS), e também os questionários distribuídos para os docentes e discentes.

Sendo assim, com esse estudo pretende se pesquisar quais as consequências provocadas pela poluição sonora na vida dos professores e alunos, analisando os aspectos de limites de ruído, o resultado de desenvolvimento da cidade de Óbidos.

2. Perguntas de pesquisa

O Colégio com suas salas de aula está situado e construído adequadamente para assegurar uma comodidade acústica? Os níveis de pressão sonora na hora das aulas afetam a saúde e prejudicam ao trabalho dos professores e alunos? Existe uma fiscalização com objetivo de medir o nível de poluição sonora para garantir as condições apropriadas para trabalho escolar? O Plano Diretor Local e as Normas de Gabarito (NGB) do Município contemplam ações preventivas contra a poluição sonora nas escolas?

3. Objetivo geral

Investigar as fontes e as consequências da poluição sonora e os efeitos sobre os alunos e professores do Colégio Estadual “São José”, em Óbidos, nos períodos das aulas.

Averiguar a percepção dos docentes e decentes sobre a questão da poluição sonora na hora da aula.

4. Objetivos específicos

A pesquisa para ser consistente e objetiva aprimorou 4 objetivos específicos:

1. Medir os NPS nas salas de aula no Colégio “São José” em Óbidos.
2. Indicar as fontes principais da poluição sonora na área escolar e no ambiente externo.
3. Verificar a percepção dos alunos e professores do Colégio “São José” das condições sonoras do próprio Colégio vinculadas à saúde e desempenho escolar e profissional.
4. Conferir se O Plano Diretor Local e as Normas de Gabarito (NGB) do Município possuem ações com objetivo de prevenir e abrandar a poluição sonora nas escolas.

5. Poluição sonora

No mundo contemporâneo, a presença de som, com mais intensidade no ambiente urbano, está tornando-se cada vez mais comum e indissolúvel da vida social, principalmente o caso de ruído e vibração que acontecem em cidades grandes, ao longo das vias de acesso, nos estabelecimentos industriais e de serviços, nos bairros e nas casas domésticas (HALAS, 2006).

Como afirma Fernandes (2002), dizendo que o barulho encontra-se em cada comunidade e em qualquer tipo de trânsito e veículo, em qualquer processo seja fabril, ou seja, civil.

A Organização Mundial de Saúde (OMS) notou o crescimento desordenado da poluição sonora no Brasil e o apontou como uma futura nação de surdos (FARIAS, 2006).

A influência de barulho para a saúde humana é muito complexa, mas ignorada também devido de poucos estudos e divulgação insuficiente no Brasil e no mundo todo.

“Na sociedade moderna, as ondas sonoras frequentemente nos incomodam, interferem em nossas atividades, em nosso sono, em nosso humor e comportamento, e até mesmo em nossa saúde física e mental. A poluição sonora é um dos aspectos da questão ambiental, que no Brasil, ainda tem recebido pouca atenção da comunidade científica” (MORATA; LEVIS; BEVILACQUA, 1990, p. 68).

A Organização de Nações Unidas (ONU) em agenda 21 afirma que “Os jovens são particularmente suscetíveis aos problemas associados ao desenvolvimento econômico e urbano, o que frequentemente debilita as formas tradicionais de apoio social essencial ao desenvolvimento saudável dos mesmos” (CNUMAD, 2000, p. 70).

A poluição sonora possui características peculiares que a diferenciam dos demais tipos de poluição. De acordo com a natureza do poluente, existe: poluição química, radioativa, olfativa, térmica e sonora. A diferença entre a poluição sonora e outros tipos de poluição resulta em transmissão de energia e não matéria ou moléculas (MILARÉ, 2004).

Outras características são: falta de deixar algum resíduo ou registro no corpo humano, com exceção de possíveis alterações de efeitos acumulados provocadas por ruído. Os efeitos de poluição sonora chegam às proximidades da fonte de emissão, diferente das poluições hídricas ou atmosféricas, as quais efeitos podem ser notados em longas distâncias da fonte de poluição (MEIO AMBIENTE, 2012).

O termo ruído entende-se como o som indesejável, sendo considerado uma das formas mais graves de agressão ao homem e ao meio ambiente (MARIANO, 2011).

Deste modo, podemos entender ruído como qualquer tipo de som, inclusive de música, que incomoda e até faz mal para a saúde humana e que afeta o meio ambiente.

Segundo Berg (1993 apud RUSSO, 1999, p. 213) existem 3 tipos de ruído nas salas de aula:

- 1) **Ambientais (contínuos)** – Ruído de tráfego de veículos na rua, ar condicionado, ventilação, quadras de esporte, projetores de slides, retroprojetores, lanchonetes.
- 2) **Transitórios (inesperados)** – Ruídos de motores de avião, gritos no pátio, campainhas, sirenes, movimentação de alunos nos corredores.
- 3) **Gerados no interior da sala** – Deslocamento de carteiras e mesas, objetos derrubados no chão, conversas entre alunos.

Todos os três ruídos interferem na capacidade de escutar o que é essencial para a comunicação entre alunos e professores.

A atividade de ouvir toma mais tempo na sala de aula do que escrever, falar e ler. Assim, o professor precisa aumentar a voz para os alunos o ouvirem e a atenção para

poder ouvir os alunos como assim também os alunos para ouvir o professor. A unidade de medir a intensidade sonora audível é decibel (db).

A poluição sonora acontece quando o som ultrapassa a condição normal de audição. A OMS avalia que a média de 50db de som não faz prejuízo para a saúde humana (POLUIÇÃO SONORA, 2012).

É importante ressaltar que o ruído é uma noção relativa, do qual fazem parte: a frequência, a intensidade, o início inesperado, a hora do dia ou da noite, a duração, o costume, a cultura etc. Por exemplo, uma música torna-se aceitável e agradável de dia, mas não tarde da noite.

6. Legislação e normas técnicas

O meio ambiente sonoro é parte importante da qualidade de vida e de saúde do ser humano, sendo protegido pelo art. 225 da Constituição Federal do Brasil e por toda a legislação brasileira que de uma forma geral protege o meio ambiente.

§ 3º do art. 225 da Constituição Federal de 1988 dispõe que "*as condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados*".

As sanções administrativas aplicáveis à poluição sonora estão estabelecidas pelo art. 72 da Lei nº 9.605/98 e pelo art. 2º do Decreto Federal nº 3.179/99: advertência, multa simples, multa diária, apreensão dos animais, produtos e subprodutos da fauna e flora, instrumentos, apetrechos, equipamentos ou veículos de qualquer natureza utilizados na infração, destruição ou inutilização do produto, suspensão de venda e fabricação do produto, embargo de obra ou atividade, demolição de obra, suspensão parcial ou total de atividades, restrição de direitos e reparação dos danos causados.

No artigo 54 da Lei de Crimes Ambientais, Lei 9.605/98 a poluição sonora subsiste como crime ambiental e está submetida à intensidade do nível do ruído, determina pena de reclusão de um a quatro anos e multa, e de detenção de seis meses a um ano e multa se o crime for culposo.

Outra norma é NBR 152 que aborda os limites máximos em decibéis em diferentes locais. Por exemplo, no restaurante o ruído não deve ser maior do que 50db.

A legislação no Brasil impõe limite de até 60db para a poluição sonora nas ruas e avenidas das cidades, e também estabelece multas e sanções para quem desrespeitar as normas vigentes (ANDRADE, 2004).

Para a promoção, planejamento, controle e gestão do desenvolvimento urbano, o Município de Óbidos, adota os instrumentos de política de desenvolvimento municipal previstos no Art. 4º da Lei Federal Nº 10.257, de 10 de julho de 2001 - Estatuto da Cidade, e demais normas e de outros instrumentos de política urbana. Assim foi criada a Lei Nº. 3.430, de 10 de maio de 2007, que “*Dispõe sobre o código de postura do município do Óbidos e dá outras providências*”.

O Código de Postura da Cidade de Óbidos contempla em Título II, Capítulo I: *Da Moralidade e do Sossego Público* a questão da poluição sonora no município. Em artigo 22, item II, está definida a altura do som no ambiente onde se encontra escola São José: II. Em zona mista (residencial, comercial e de serviços) - 55 (cinquenta e cinco) decibéis no horário diurno e 45 (quarenta e cinco) decibéis no horário noturno.

Obedecendo as recomendações das normas NBR 10.151 e NBR 10.152 e acrescentando no art. 24 que a Administração Municipal pertence o controle da poluição sonora em toda a área urbana do Município, como "prioridade permanente".

O Código de Postura no art. 25 item IX, define a zona de silêncio de 200m cujo objetivo é manter o sossego e condições adequadas para lugares e instituições de funcionamento especial: ZONA SENSÍVEL A RUÍDO OU ZONA DE SILÊNCIO: é aquela que, para atingir seus propósitos, necessita que lhe seja assegurado um silêncio excepcional. Define-se como zona de silêncio a faixa determinada pelo raio de 200 (duzentos) metros de distância de escolas, creches, bibliotecas públicas, hospitais, ambulatórios, casas de saúde ou similares com leitos para internamento e postos de saúde.

O Código de Postura atualizado, de 19 de dezembro de 2013, baseado na Lei Nº 4.524 no artigo 10 diz sobre a atividade de uso de som, estabelecendo os limites da mesma:

A emissão de sons provenientes de propaganda volante deverá ser interrompida a uma distância de 100m (cem metros) de repartições públicas, escolas, postos de saúde, teatros, tribunais ou de igrejas, nas horas de funcionamento, e permanentemente, em caso de hospitais, casas de saúde, asilos ou similares com leitos para internamento.

E no artigo 11 fica definido o tempo e a distância de divulgação dos avisos,

mantidos pela Lei:

As propagandas somente poderão ser feitas no horário compreendido entre as 8h e 12h e das 15h às 19h, de segundas às sextas-feiras úteis e aos sábados, exceto nos casos:

- ✓ De divulgação de avisos, comunicações ou convocações para cerimônias fúnebres;
- ✓ De interesse público, mediante expressa autorização da administração municipal;
- ✓ Previstos em legislação específica.

Quando ao Artigo 37, compete ao Poder Executivo garantir direitos do cidadão ao sossego público e particular expressos na legislação vigente.

7. Efeitos de ruído no ensino e na aprendizagem

Além do sentido visual, a audição é a mais importante para o desenvolvimento humano desde a infância, pois possibilita a aquisição e incremento da linguagem oral.

Devido está razão deve ser tomado todo o cuidado para garantir a cada pessoa preservar o crescimento adequado deste sentido.

As mais vulneráveis no campo de comunicação audível são as crianças de series iniciais, pois sem boa acústica são incapazes de interpretar ou então “inferir do contexto”. As limitações de experiência, escassez de vocabulário (perdendo uma só palavra da fala do professor são incapazes de entender todo o contexto) fazem elas as mais prejudicadas do que alunos mais velhos, mais experientes no âmbito de comunicação áudio-vocal.

A pesquisa de Nelson (2001, p.1) junto com o grupo de engenheiros, arquitetos, audiologistas e consultores acústicos da U.S. Access Board definiu:

“Todas as crianças precisam de boa acústica para ouvir e aprender. As mais novas precisam de melhor acústica para entender o que os seus professores dizem em comparação com os mais velhos ou adultos. O fato é que as mais novas de 5 a 7 anos ainda não estão familiarizadas com a linguagem. Elas podem repetir palavras e sentenças em ambientes calmos ou com níveis de ruído mínimo. Porém, quando NPS é alto, as mesmas tem dificuldade de entender o que está sendo dito... A criança em salas expostas ao ruído tem dificuldades em ler e escrever também devido a capacidade reduzida de ouvir e associar os sons pronunciados às letras escritas”.

O processo de aprendizagem inclui além de audição várias integridades que são fundamentais para este processo. Segundo Johnson & Myklebust (1983) uma pessoa em

um ambiente físico inadequado com potencial e capacidades intelectuais normais terá dificuldade em aprendizagem. As informações que deveriam vir através dos seus receptores básicos, audição e visão serão interrompidas pelo ambiente.

Assim, o rendimento escolar dos alunos nas salas de aula ruidosas é inferior e o vocabulário deles torna-se mais pobre. Falta de concentração já no início da aula resulta em stress e desentendimento ou conflito com professor. Quanto para retornar ao equilíbrio psicológico depois de uma hora de estar em ruído intenso o sistema nervoso do corpo humano precisa até 8h (LAJKOWSKA, 2013).

Seligman (1997), afirma que os ruídos escutados de dia interferem no sono provocando insônia a qual resultado é acordar cansado.

Desta forma é fácil imaginar que o professor entrando na aula terá desempenho de baixo nível o que repercute na aprendizagem de pouca qualidade para os alunos.

Também poderá provocar reações emocionais ou psicológicas, efeitos do ruído como ansiedade, desmotivação, desconforto, falta de apetite, medo, perda da libido, tensão e tristeza influem negativamente na relação da sala de aula.

Por isso o ambiente escolar deve estar livre de qualquer tipo de interferência capaz de obstruir as vias de comunicação entre professor e aluno.

O ambiente adequado ou inadequado para estudo entende se com as cores das paredes ou falta deles, a intensidade devida de iluminação, excesso de frio ou calor, ventilação insuficiente, ruídos e trepidações (CARDOSO, 1999).

Conforme Nelson (2001) há muitos casos de sistemas de ventilação (ar-condicionado, ventiladores, sistema de aquecimento etc.) tão ruidosos que os professores decidem de desliga-los para poder ouvir e ser ouvidos na sala de aula seja tomar a escolha de falar ou então resfriar/aquecer a sala de aula.

As construções das salas de aula devem incluir o fator sonoro, pois é evidente que quando a sala de aula é mais silenciosa o aluno aprende mais.

8. Efeitos de ruído para saúde humana física e mental

Vale ressaltar que a poluição sonora é um fenômeno que possui uma relativização, pois cada indivíduo possui um grau determinado de sensibilidade auditiva.

Também para umas pessoas um tipo de música é para descansar, relaxar, quando para outras a mesma torna-se insuportável. Tudo isso fica condicionado pelas circunstâncias de ambiente e do bem estar psico-fisiológico da pessoa (VERNIER, 1994).

A poluição sonora acontece quando o som ultrapassa a condição normal de audição. A OMS avalia que a media de 50db de som não faz prejuízo para a saúde humana (POLUIÇÃO SONORA, 2012).

Porém, já de 55db traz o início do stress auditivo (WHO, 1980). O stress, segundo Tufik (1991), em estágios iniciais, pode até ser usado beneficemente na medida em que funciona como excitante ocasional. Quando continua e se torna crônico, degrada o corpo e o cérebro, levando à exaustão rapidamente (BONAMIM, 1990).

De fato, os efeitos da poluição sonora podem ser classificados em reações físicas e em reações emocionais ou psicológicas.

De acordo com Mariano (2011), cerca de 5% das insônias são causadas por fatores externos, principalmente ruídos.

Seligman (1997, p. 147) afirma: “os ruídos escutados durante o dia podem atrapalhar o sono de horas depois. Os pacientes reclamam de insônia, de dificuldade para iniciar o adormecimento e de despertares frequentes, resultando em um repouso pouco reparador com sensação de cansaço ao recordar”.

Os professores que estão expostos mais tempo ao ruído diário podem desenvolver uma disposição para ser irritados, brigar e discutir. É notada no âmbito escolar a mudança do comportamento do professor de calmo a ser mais agressivo sem aparentemente nenhum motivo perceptível. Esta situação pode ser um resultado de permanecer no lugar poluído altamente pelo som por muito tempo.

“Estudos acerca dos efeitos do ruído ambiental para a saúde mental revelam o surgimento de vários sintomas, entre eles: ansiedade, stress emocional, dores de cabeça, instabilidade, mudança de humor, aumento dos conflitos sociais, bem como desordens psiquiátricas gerais tais como neuroses, psicoses e histerias” (WHO, 1999, p. 48).

Além de esforço de aumentar a audição na sala de aula com ruído, o professor precisa levantar a altura da própria voz, falar mais alto e até gritar para superar ambiente ruidoso. Quanto à jornada do trabalho de 8 horas por dia é comum então a tensão de músculos na região cervical, que podem ressaltar em alterações até anatômicas do aparelho de som. Pinto & Furck (1988, p. 12) afirmam:

“as distonias profissionais preocupam aqueles que têm voz como instrumento de trabalho e a incidência têm atingido níveis alarmantes. Os sintomas de cansaço e fadiga vocal, perda de intensidade, ensurdecimento do timbre, que os indivíduos tentam superar provocando um esforço ainda maior na musculatura faríngea, aliados ao fator psicológico causam as rouquidões e até as afonias. Com o decorrer do tempo, os exames otorrinolaringológicos revelam frequentes nódulos, edemas e pólipos”.

Quanto a poluição sonora mais prolongada aparece ainda outros efeitos, como absenteísmo, cefaleias, incidência de úlcera, hipertensão, maior consumo de tranquilizantes, perturbações labirínticas e náuseas.

O homem não é capaz de se acostumar ao ruído ou à poluição sonora. As pesquisas científicas de medicina indicam que o ouvido humano não é capaz de acostumar-se com o ruído. O ruído intenso à noite, no tempo de dormir, provoca que a pessoa quando acorda, embora tenha dormido, fica privada de reparação das energias gastas no dia anterior, quer dizer, não descansou (FILHO, 1981).

Psicologicamente é possível acostumar-se a um ambiente ruidoso, mas fisiologicamente não é possível (FIORILLO, 2003).

Passando o limite de 50db as consequências do ruído refletem na saúde e podem aparecer em curto prazo, quando outras podem levar até anos para serem notados. As nocividades dependem da durabilidade, da repetição e, em especial, da intensidade recebida, em decibéis (POLUIÇÃO SONORA, 2012).

A poluição sonora resulta em maneira negativa na saúde humana, causando múltiplos problemas: Insônia (dificuldade de dormir), estresse, depressão, perda de audição, agressividade, perda de atenção e concentração, perda de memória, dores de cabeça, aumento da pressão arterial, cansaço, gastrite e úlcera, queda de rendimento escolar e no trabalho, surdez (em casos de exposição a níveis altíssimos de ruído) (POLUIÇÃO SONORA, 2012).

O ruído interfere então na saúde do homem, mas também na qualidade da vida dele e na relação entre as pessoas. As consequências danosas ocorrem sem a consciência da vítima, ao longo do tempo com até níveis moderados de ruído e devagar vão ocasionar distúrbios físicos, mentais e psicológicos. Os sintomas secundários causam o aumento de pressão arterial, paralisação do estômago e intestino, má irrigação da pele e até impotência sexual (POLUIÇÃO SONORA, 2012).

Fiorillo (2003) afirma que a poluição sonora e o stress auditivo são a terceira causa de maior incidência de doenças do trabalho. O ruído estressante libera substâncias excitantes no cérebro, privando a pessoa de motivação própria e incapaz de suportar o silêncio.

A poluição sonora é uma das mais sérias causas de baixar a qualidade de vida no mundo e um grave problema de saúde pública trazendo um enorme prejuízo ao Estado e à sociedade, e por isso deve ser tratada como prioridade (FIORILLO, 2003).

9. Análise dos resultados

O trabalho presente foi realizado durante duas semanas de dezembro, nas aulas de turmas matinas e vespertinas no Colégio São José, como também na Rua Deputado Raimundo Chaves, que passa na frente do Colégio nas horas do tráfego intenso, isto é entre 9 à 11h da manhã e 15 à 16h da tarde. Porém a prática desta pesquisa quantitativa baseada nos questionários e no trabalho com decibel metro se deu a partir do referencial teórico primário, o que em nosso caso foi o levantamento bibliográfico.

O estudo foi realizado no Colégio Estadual São José escolhido devidamente por causa da localização no cruzamento das ruas muito movimentadas no centro da cidade. Nasceu uma necessidade de verificar se esta escola estava sujeita de altos níveis de ruído devido tráfego terrestre

Optou-se pela metodologia qualitativa devido ao objeto de pesquisa: o ambiente escolar que inclui professores e alunos em sala de aula. Procurou-se levantar o nível de informação sobre poluição sonora no processo ensino-aprendizagem, como também a influência da poluição sonora para saúde humana.

A pesquisa começou com a medida do nível de pressão sonora nas salas de aula com objetivo de verificar o incômodo proveniente de tráfego externo junto com o ruído interno provocado pelos alunos na sala de aula.

O segundo passo foi a aplicação de questionários fechados para professores e alunos, elaborados pelo Departamento da Medicina Preventiva da Faculdade de Medicina de Universidade Federal da Bahia (UFBA) (1995).

O objetivo foi investigar a poluição sonora em sala de aula, mas também levantar as informações referidas aos efeitos negativos do excesso do ruído na saúde humana e no processo de ensino-aprendizagem.

Buscou-se junto aos professores descobrir alguns sintomas de alterações na saúde provocados pelo som em excesso.

A finalidade do terceiro, último passo foi o confronto de resultados de coleta de pressão sonora com as normas vigentes e a análise e interpretação dos resultados dos questionários dos grupos pesquisados.

10. Procedimentos de avaliação dos NPS

Além dos métodos acima citados, procurou-se registrar os níveis de pressão nas salas de aula e no exterior do prédio. A medida foi feita através do instrumento técnico utilizado para medir a intensidade de som, o decibelímetro, (O Medidor de Nível de Pressão Sonora- MNPS), o modelo Decibelímetro Analógico Mesco Asl-1125.

As medidas foram feitas em salas de aulas pela manhã e a tarde em vários dias da semana. As turmas pesquisadas eram de uma a terceira série. As salas de pesquisa com suas atividades normais eram localizadas mais próximas às ruas. Uma vez a pressão sonora no interior das salas de aula era medida na hora da chuva.

A norma NBR 10151 e 10152 estabelece os níveis de ruído aceitáveis em ambientes internos onde se realizem atividades de comércio, indústria, arte, ensino, esporte e outras. Os Valores de nível sonoro para conforto em decibéis para salas de aula, laboratórios são de 40, 50db, quando a sala está sem alunos e professores.

A situação da pressão sonora do fundo da escola São José sem professores e alunos era de 50-57db, porém já com atividades em sala de aula a média era de 67db.

No horário de 9h á 11h da manhã, durante alguns dias da semana foi feita a medida de pressão sonora externa frente à escola, na Rua Deputado Raimundo Chaves. Foi contado o número de veículos e a altura do som que eles provocam. Foram registrados: carros particulares, caminhões, ônibus, carros com caixa de som, carros-propaganda, motocicletas, motocicletas com caixa de som.

A maneira de medir era posicionar o medidor frente à janela da escola do primeiro andar em direção à fonte de pressão sonora, isto é ao veículo que passava. A distância era cerca de 5 m.

11. Pesquisas com professores e alunos

O processo de coleta de dados se deu nas aulas e intervalo de aulas matutinas e vespertinas.

Dos professores foram recebidos 27 formulários preenchidos. Os professores eram escolhidos de maneira aleatória, encontrados no intervalo das aulas na sala dos professores naquele momento.

O questionário anônimo, dividido em partes abordou:

1. Identificação pessoal: sexo, idade, tempo de trabalho na escola, turno, exame audiométrico;
2. Condições do ambiente de trabalho;
3. Condições de saúde;
4. Condições de trabalho na sala de aula.

Quanto aos alunos, o processo seletivo se deu nas aulas matutinas e vespertinas. As turmas eram diferentes de primeira a última série e as salas também foram trocadas, porém todas com a saída de janelas para a rua e a quadra que se encontra no centro do complexo escolar. No final de cada aula foram distribuídos os questionários para os alunos e logo em seguida colhidos.

O resultado eram 90 questionários preenchidos com as questões que abordaram a situação do aluno na sala de aula com referência a influências na comunicação com o professor e a saúde psicofísica.

12. Discussão dos resultados

O nível da pressão sonora no interior das salas de aula foi medido na hora das aulas matutinas e vespertinas, depois de uma curta explicação para os alunos sobre o objetivo e importância da pesquisa para o ensino e saúde.

Prestou-se atenção de não interferir no processo de ensino. Assim no fim de aulas pesquisadas foram distribuídos e em breve recolhidos os questionários para os alunos.

No decorrer das aulas o decibel metro recolhia a altura da pressão sonora para depois alcançar à média e os picos mais altos da pressão em cada sala de aula.

Os alunos do Colégio eram de 1^a a 3^a série com idade de 14 a 19 anos. Foram realizadas 6 pesquisas, 3 pela manhã e 3 pela tarde.

O Colégio é de grande porte, pois é a única instituição do ensino médio na cidade. Conta com aproximadamente dois mil alunos, porém, uma grande parte deles está sendo atendida no interior pelas equipes de professores volantes denominadas SOME (Sistema Organizacional Modular de Ensino). As escolas do interior não convivem diariamente com o ruído proveniente do tráfego terrestre ou aquático.

A distância de janelas à rua movimentada é aproximadamente de 5 m com as janelas de 1^o andar.

O nível médio de pressão sonora nas salas de aulas matinais era de 67db com os picos em torno de 90db.

O nível médio de pressão sonora nas salas de aulas vespertinas era também de 67db com picos em torno de 90db. Quando ao fundo de som constante da sala de aula e rua trafegada era de 63db. A voz do professor precisava chegar a 70db para ser entendida.

TABELA 1
Níveis da pressão sonora nas salas de aula

	Nível médio da pressão sonora	Picos da pressão sonora	Fundo sonoro	Altura do som da voz do professor
AULAS MATINAIS	67db	90db	63db	70db
AULAS VESPERTINAS	67db	90db	63db	70db

Fig. 1: Níveis da pressão sonora nas salas de aula.

No interior da escola existe um pátio com a construção da quadra poliesportiva com cobertura de folhas metálicas de zinco. No tempo de chuva o ruído provocado pelo batimento de gotas de água ao telhado chega a 82db quando a chuva não é de grade volume. Assim a voz do professor nas salas de aula que cercam a quadra precisa alcançar até 89db para ser ouvida. Os mesmos professores reclamaram dizendo que era impossível trabalhar com a voz no período de chuva.



Fot. 2: Quadra esportiva no tempo de chuva.

A medida de ruído provocado pelos veículos na Rua Deputado Raimundo Chaves, frente ao Colégio apontou a média de 73db pela manhã, de 10h à 11h, e 72db pela tarde, de 14 à 15h. Foram contados 773 veículos que passaram frente à escola pela manhã e 268 veículos pela tarde. A tabela abaixo mostra o horário e tipos de veículos.

TABELA 2
Tipos de veículos passando frente ao Colégio

	De 10 à 11h da manhã	De 14 às 15h da tarde
Ônibus	2	0
Carro pequeno	82	42
Camionete	42	9
Caminhão	6	4
Van	3	0
Carro som	1(95db)	1(90db)
Carro propaganda	1(110db)	0
Motocicleta	638	212
Total	773	268

Fig.2: Tipos de veículos passando frente ao Colégio.

O horário da tarde corresponde com o intervalo de descanso depois do almoço dos comerciantes e moradores em geral. Por isso existe a diminuição significativa de todos os veículos que trafegam pela cidade. Chama a atenção a grande frota de motocicletas que

em maioria dos casos são moto taxi. O aumento de trafego nota-se de novo a partir das 16h até 19h.

A média do som do fundo da rua era 72db de manhã e de tarde com tráfego 80db de manhã e 77db de tarde.

Foram avaliados 26 professores com distinção de: sexo, idade e tempo de atuação profissional, sendo 13 mulheres e 13 homens. A idade varia de 29 a 55 anos com media se 12 anos atuando como professor.

As questões abordaram o ambiente de trabalho normalmente notado de dia-a-dia por professores e questões relativas à saúde. Avaliação com 26 professores mostrou os seguintes resultados:

TABELA 3

As características prejudiciais em desempenho no trabalho dos professores

Qual das características você acha prejudicial (-ais) em seu desempenho no trabalho?	
Ambiente agitado e estressante	25
Ruído	24
Ritmo acelerado de trabalho	15
Fiscalização constante do seu desempenho	3

Fig.3: As características prejudiciais em desempenho no trabalho dos professores.

A maioria dos educadores indica o ambiente escolar como lugar agitado, estressante e ruidoso, como também, o ritmo acelerado de trabalho. Vários educadores trabalham nas duas e alguns até três jornadas: matutino, vespertino e noturno.

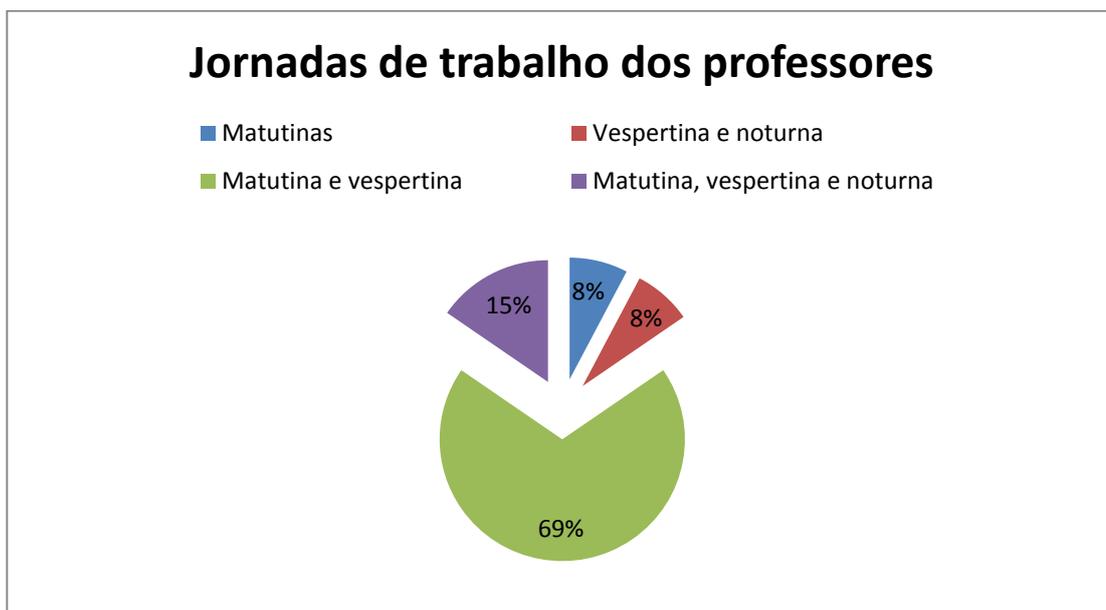


Fig.4: Jornadas de trabalho dos professores.

Quando às perguntas a respeito das condições de trabalho na sala de aula, as respostas mostram a figura abaixo.

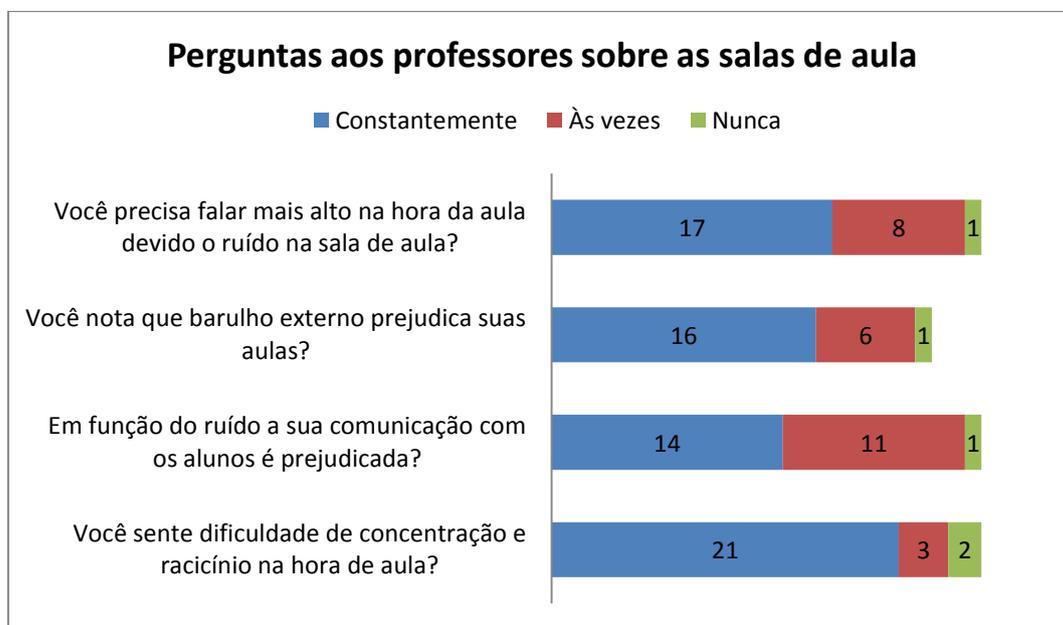


Fig.5: As perguntas aos professores sobre as salas de aula.

O gráfico expõe a principal dificuldade do professor na sala de aula: a dificuldade de concentração e raciocínio. O afeto do trabalho mental pode ser o efeito de esforço para superar o ambiente agitado e ruidoso, já que 17 professores reclamaram a necessidade de levantar a voz durante aulas.

É notável a influência do ruído externo que interfere na comunicação com alunos.

Depois das perguntas que se referem ao cansaço mental foi avaliado o esgotamento físico. Para as 6 perguntas lançadas para 26 professores, relacionadas ao esgotamento físico de definidas partes corporais foram recebidas as seguintes respostas: dor de garganta 21, cansaço mental 18, dor nas costas 15, dor nas pernas 15, irritação 15, insônia 11.

A parte do corpo mais afetada era a garganta com 21 respostas e em seguida o cansaço mental (18). As dores nas pernas, costas e irritação foram respondidas com o mesmo número de 15.

As respostas dos professores indicaram às vezes mais do que um só problema de saúde.

De 26 professores pesquisados 18 professores nunca fizeram o exame e 8 o fizeram, porém uma vez só e o tempo de fazer o exame era de 2 a 20 anos atrás. O tempo de trabalho dos professores pesquisados era em média de 12 anos, o que pode comprometer significante o sistema de saúde áudio-vocal dos profissionais como também sistema físico-mental em geral.

Da parte dos alunos foram recebidos 90 questionários com respostas às questões com foco às atividades nas aulas: a concentração, a compreensão das palavras do professor e a influência interna e externa de ruído para atividades das aulas. Os alunos eram de 1^a a 3^a, a última série com idade de 14 a 19 anos.

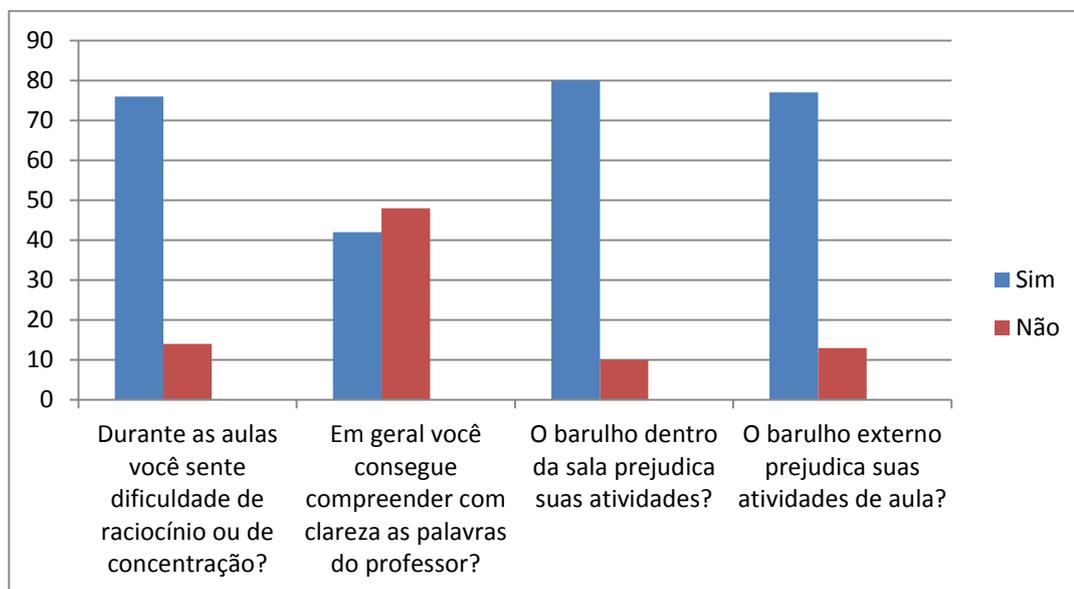


Fig.6: Perguntas e respostas dos alunos.

As respostas dos alunos claramente indicam o problema de ruído como fator prejudicial no processo ensino-aprendizagem nas salas de aula.

É muito expressivo o número de alunos que reclamam a existência do ruído interno (80 alunos) como também externo (77 alunos). Estes dois fatores são responsáveis pela dificuldade de raciocínio e concentração (76 alunos), como também para compreensão da fala do professor (48). “O ruído excessivo e indesejável é um problema acústico comumente encontrado na sala de aula” (Russo 1999, p 219).

13. Conclusões

A pesquisa apresentada neste trabalho buscou verificar as condições sonoras em relação ao ensino-aprendizagem nas salas de aula no Colégio São José em Óbidos.

Através da observação do ambiente do Colégio São José, assim como também os resultados das pesquisas, pode ver-se a seriedade de problemas de ruído que afetam este núcleo educacional em ambas as partes: dos docentes e discentes.

O ruído que penetra de fora para sala de aula chega pelas janelas e portas abertas durante toda aula (necessidade de ventilação devido o calor do clima). Mesclado com o ruído interno provoca o aumento significativo de pressão sonora em todo ambiente escolar. A realidade sonora chegou muito acima das normas aceitáveis.

Assim ficou definido através do decibelímetro que altura da pressão sonora nas salas de aula sem atividades era de 50-57db (norma é 40-50db), porém já com atividades o ruído do fundo era de 62db em sala de aula e com aula, alunos e professor falando a media era de 67db.

Os próprios alunos provocam o aumento do ruído através das conversas paralelas e reposicionamento das carteiras e cadeiras durante aulas.

A voz do professor para ser ouvida precisava passar de 70db o que no longo prazo é muito cansativo devido o esforço e desgaste das cordas vocais

Os picos do ruído na sala de aula chegaram até 90db e quando à chuva era impossível trabalhar, pois o ruído era de 82db e até mais, quando a chuva era mais intensa.

O ruído excessivo nas salas de aula foi comprovado pelo questionário de professores e alunos. Ambos, professores e alunos reclamaram ruído como fator negativo de compreensão e raciocínio na sala de aula. Eram 88% dos alunos reclamando o ruído interno e 85% o ruído externo. A dificuldade de concentração e raciocínio notou 84% de alunos.

Quando aos professores até 80% sentem dificuldade de raciocínio e concentração na sala de aula e 61% reclamam o ruído externo e 53% dizem que em função do ruído a comunicação com alunos é prejudicada. 65% dos docentes precisam falar mais alto na sala de aula e reclamam vários tormentos a base de saúde físico-mental.

80% dos docentes sofre dor de garganta, 69% cansaço mental, 57% dor nas pernas, nas costas e irritação, nervosismo. 42% sofre insônia. Vários professores indicaram mais do que um só problema de saúde.

Assim podemos concluir que de 26 professores pesquisados 80% sofrem o afeto físico e mental desgastante.

Os problemas de saúde dos profissionais que atuam na área escolar vai gerar o excesso de afastamento com problemas sociais que afetam vida pessoal e profissional com necessidades de licenças médicas. O resultado será o baixo nível de ensino e mais frequentes visitas de farmácias para compra de remédios de tratamento de saúde.

Alterações na voz do professor levam a modelos linguísticos e psicológicos inadequados, uma vez que a piora do estado de saúde dos professores, tanto física (rouquidão, dor de garganta, perda de voz etc.) quanto emocional (fadiga geral, tensão pela dificuldade de falar, etc.)

interfere em sua atuação em sala de aula (PINTO & FURCK, 1988, p. 13).

A razão disso seria além do ruído externo e interno a jornada de trabalho prolongada: 69% trabalham com turmas matutina e vespertina, 15% com matutina, vespertina e noturna e 8% com vespertina e matutina. Somente 8% trabalha com uma jornada só: a matutina.

A pesquisa com objetivo de definir a saúde referida a audição indicou também a falta de exames audiométricos e a irregularidade em períodos de fazê-los. Os exames foram feitos pelos 69% dos professores de uma só vez com tempo de 2 a 20 anos atrás e 31% nunca fez exame audiométrico.

É notável a falta de continuação dos exames que deveriam se periódicos para prevenir os possíveis danos da audição, e começar o tratamento caso precisar e um terço dos pesquisados que nunca o fez.

O problema de falta de cuidado pela saúde dos professores através de exames periódicos dificulta a ausência de especialistas da área de medicina em geral, em Óbidos. O sistema de saúde sofre muita carência da parte humana como também técnica de aparelhos básicos nos postos de saúde e hospitais.

A localização da escola compromete mais ainda a situação de ensino-aprendizagem. A frequência de veículos que passam na frente do Colégio com a distância mínima e janelas abertas influem para o aumento de ruído nas salas de aula.

As motocicletas, a maioria de moto-taxi, aumentam a pressão sonora significativa, principalmente na hora de chegar o barco para a hidrovíária e buscar os passageiros. Entre 10 à 11h da manhã de total de 773 veículos 82% eram motocicletas.

Quando a norma de decibéis para zona mista diurna é de até 55db, a média captada na rua frente ao colégio era de 72db de ruído do fundo e 80db com tráfego. Na sala de aula 62db de ruído do fundo foi com a contribuição da pressão sonora externa.

O que poderia modificar a situação de impacto sonoro no processo de ensino-aprendizagem do Colégio São Jose são as seguintes sugestões:

✓ Instalar em salas de aula o sistema de ar condicionado ou central de ar. Assim os ventiladores que fazem sempre um ruído quando ligados, principalmente

quando velhos, poderiam ser desligados. As janelas e as portas ficariam fechadas impedindo a entrada de ruído proveniente do tráfego externo e do corredor da escola.

✓ Construir uma barreira acústica separando a escola de rua, por exemplo, com uma faixa de plantas altas criando um muro que absorve a energia sonora.

✓ Construir uma barreira sônica (existem até transparentes para deixar entrar a luz dentro da sala de aula) tipo um muro de 3 a 5m entre a rua e escola.



Fot.3: Barreiras sônicas: barreira verde e transparente.

✓ Poder-se-iam instalar as placas de trânsito com obrigação de diminuir a velocidade dos veículos que passam baixo das janelas da escola com a fiscalização da parte de Departamento Municipal de Trânsito (DEMUTRAN).

✓ Criar um cinturão verde, fechando a parte da Rua Deputado Raimundo Chaves para os veículos motorizados, liberando só para transeuntes, carros dos moradores daquela parte da rua e veículos de abastecimento das lojas neste perímetro.

✓ A) Usar placa de isopor ou borracha sob as telhas (tipo forro) ou passar "veda já" na parte superior das telhas. B) Aplicar manta asfáltica-auto moldável sobre o telhado, tendo isolamento acústico e térmico (40%) diminuído. C) Forrar cobertura metálica da quadra esportiva de PVC, o que pode além de diminuir o ruído da chuva aumentar a iluminação economizando a energia. Entre o forro de PVC e o telhado colocar eventualmente uma camada de manta de vidro ou isopor reduzindo mais ainda o ruído da chuva.

✓ Fazer campanha de Educação Ambiental visando informar a nocividade do abuso sonoro no ambiente escolar, ações tipo “Uma semana de luta contra o ruído”

etc. com envolvimento de alunos e professores da escola. Poderiam ser usados os cartazes, panfletos, folders e feitas às oficinas. A Rádio Comunitária de Óbidos poderia fazer uma parceria para ampliar o raio de ação de educação ambiental para outros ambientes não somente escolares.

✓ Criar um sistema de exames de saúde periódicos, principalmente de audiometria, para todos os professores que trabalham no Colégio.

Verifica-se que o ambiente escolar do Colégio São José, como também outras escolas da área urbana do município de Óbidos estão afetadas pelo excesso de ruído.

Não existe a fiscalização e pouca preocupação sobre as qualidades acústicas dos ambientes escolares. A SEMMA (Secretaria Municipal de Meio Ambiente) já possui um decibelímetro eletrônico, o qual se poderia aproveitar também para fiscalizar o ambiente escolar.

O planejamento urbano do Setor de Infraestrutura do Município deve planejar as construções de novos edifícios educacionais com acústica adequada das salas de aula e mantendo o território do complexo escolar com a distância adequada das artérias de trânsito e outras fontes de ruído.

As novas construções poderiam ser feitas dentro do setor institucional, pois conforme a Lei Complementar n. 38, de 1997, o uso do solo urbano divide se em: a) comercial b) residencial c) institucional.

O uso institucional realiza-se por meio de atividades de lazer, culturais, sociais, educacionais e outros, sem atividades incômodas que poderiam interferir ou perturbar o meio urbano.

Se for possível, talvez, a colaboração em conjunto dos profissionais das áreas envolvidas em problema sonoro, tipo: da fonoaudiologia, da arquitetura, da educação, da administração pública, do planejamento urbano etc. em encontros discutidos a respeito da melhoria do problema seria um ponto de partir e primeiro passo construtivo para visar um futuro melhor para as novas gerações dos alunos com a educação de alto nível e saúde não comprometida durante o processo educacional.

Referências bibliográficas

- BERG, F. S. **Acoustic and Sound System in Schools**. Singular Publishing group Inc. San Diego, 1993.
- BISTAFA, Sylvio R. **Acústica Aplicada ao Controle do Ruído**. 1º edição, São Paulo: Edgard Blücher. 2006.
- BONAMIM, L. V. **Stress e Câncer**. 1990, 65 f. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia-USP, 1990.
- CARDOSO, M. L. P. **Educação para a Nova Era**. São Paulo: Summus, 1999.
- Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, AGENDA 21. 3 ed. Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 2000.
- DIÁRIO CIDADE, Madeira, Segunda-feira 26 de Janeiro de 2009, Ano 2, nr. 409, p. 7. Disponível em: <http://www.diariocidade.pt/conteudos/2009/01/26/diario.pdf> Acesso em: 05 maio 2012.
- FARIAS, T. **Análise jurídica de poluição sonora**. 2006. Disponível em: <http://jus.com.br/revista/texto/9390/analise-juridica-da-poluicao-sonora>. Acesso em 22 jun. 2012.
- FERNANDES, J. C. **Acústica e ruídos**. Bauru: UNESP, 2002 (Apostila). 102p.
- FERREIRA, A. B. H. **Novo Aurélio Século XXI**. O dicionário da língua portuguesa. 3ª. edição. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999. 2128 p.
- FILHO, S. F. S. **Poluição Sonora decorrente da circulação dos veículos**. 1981 Disponível em: <http://www.cjf.jus.br/revista/numero3/artigo05.htm>. Acesso em: 08 ago. 2011.
- FIORILLO, C. A. P. **Curso de direito ambiental brasileiro**. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2003. 116 p.
- GONÇALO J. A. **Decibel**. Disponível em: http://www.Aerodinamica.net/artigos/apostila_cx/apostila3htm. Acesso em: 07 out. 2013
- GRIFFITH, J. J. **Gestão ambiental: Uma Visão Sistemática**. Viçosa, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Viçosa, 2005, 14p.
- HALAS. 2006. Disponível em: <http://www.eioba.pl/a/1u1/halas>. Acesso em: 06 ago. 2011.
- JOHNSON, D. J.; MYKLEBUST, H. R. **Distúrbios de aprendizagem**. São Paulo: Pioneira: Universidade de São Paulo, 1983. p. 1-10.
- LAJKOWSKA, A. **Halas w szkole i przedszkolu**. Disponível em: <http://http://dzieci.pl/kat,1024257,title,Halas-w-szkole-i-przedszkolu,wid,15525661,wiadomosc.html>. Acesso em: 05 out. 2013
- MARIANO, L. A. B. **Poluição Sonora**. Disponível em: <http://monografias.brasilecola.com/geografia/poluicao-sonora.htm>. Acesso em: 08 ago. 2011.
- MEIO AMBIENTE 2012. Disponível em: <http://www.velhosamigos.com.br/MeioAmbiente/meioambiente7.html>. Acesso em: 23 jun. 2012.
- MILARÉ, E. **Direito do ambiente**. 3 ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2004, 297 p.
- MORATA, T. C.; LEVIS, D. R.; BEVILACQUA, M. C. **Quando o som polui**. In: Menezes, L. C. A terra gasta: a questão do meio ambiente. São Paulo: EDUC - Editora da Pontifícia Universidade Católica – PUC, PUC-SP, 1990, p. 66-67.

NELSON, P. D. **The Campaign For Improved Acoustic in Schools**. Disponível em: <http://www.lhh.org/hrg/noise/nelson.htm>. Acesso em: 05.10.2013.

PINTO, A. M.; FURCK, M. A. E.; **Projeto saúde vocal do professor**. In: FERREIRA, L. P. (org). *Trabalhando a voz*. São Paulo: Summus, 1988. p. 11-27.

POLUIÇÃO SONORA. 2012. Disponível em: http://www.suapesquisa.com/pesquisa/poluicao_sonora.htm. Acesso em: 26 fev. 2012.

RUSSO, I.C.P. **Acústica e psicoacústica aplicadas á fonoaudiologia**. 2. ed. Lovise, 1999.

SELIGMAN, J. **Efeitos não auditivos e aspectos psicossociais no individuo submetido a ruído intenso**. Revista Brasileira de Otorrinolaringologia. 59.9-257, 1993.

TUFIK, S. **De bem com o stress**, Revista Veja. p. 7-10, nov.1991.

VERNIER, J. **O meio ambiente**. Tradução Marina Appenzeller. 6 ed. Campinas, SP: Papyrus, 1994, p. 55-67.

WHO. **Noise**. WHO, Geneve, 1980. 103p.

WHO. **Guidelines for Community Noise** 1999. London: WHO, 1999.