

Versão Online ISBN 978-85-8015-093-3
Cadernos PDE

VOLUME I

OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE
NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR PDE
Artigos

2016

POLUIÇÃO SONORA E O USO DE FONES DE OUVIDO

Elaine Regina Biagini¹

Gustavo Iachel²

Resumo: O artigo refere-se ao excesso de som e o uso de fones de ouvido que se tornaram constantes no cotidiano social, porém é certo que ultrapassar certos limites de intensidade sonora pode ocasionar o que chamamos de poluição sonora, podendo incorrer em sérios prejuízos à audição e a saúde humana. Muitos problemas de saúde são ocasionados pela poluição sonora e consequentemente pelo uso de fones de ouvido, desde dores de cabeça e pressão alta até a perda de audição. Por isso, é necessário certo cuidado com o seu uso, tendo em vista evitar futuros problemas de saúde auditiva. Não obstante, referindo-se à poluição sonora, torna-se necessário desenvolver os conceitos de energia sonora, ruídos, frequência e intensidade sonora, bem como o caminho percorrido pelo som no ouvido humano e a necessidade de prevenção aos problemas supracitados.

Palavras chave: Poluição Sonora. Som. Ruído.

¹ Professora de Física do Quadro Próprio do Magistério. Atua no Colégio Estadual José Pavan na cidade de Jacarezinho – PR. É professora do Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE) – Turma 2016 – 2017.

² Professor Doutor e Docente do Departamento de Física da Universidade Estadual de Londrina (UEL). Orientador do Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE).

1 INTRODUÇÃO

A modernidade trouxe muitos benefícios ao ser humano com as tecnologias de comunicação e informação, de modo a facilitar as tarefas diárias, mas ao mesmo tempo contribuiu para a expansão do problema da poluição sonora, prejudicando lenta e gradativamente a audição humana, sendo capaz de alterar a condição auditiva normal em um determinado ambiente, causar diversos danos ao corpo e comprometer a qualidade de vida.

O excesso de som tornou-se uma constante em nossas vidas e o uso de fones de ouvido passou a ser comum entre as pessoas. No entanto, a intensidade sonora excedente pode ocasionar o que chamamos de poluição sonora, trazendo sérios prejuízos à audição e saúde humana.

Por meio da intervenção didática apresentada nesse trabalho, procurou-se propiciar aos estudantes os subsídios necessários para que compreendessem os riscos da poluição sonora para sua saúde e de seus semelhantes.

Para isso, definiram-se os conceitos de energia sonora, bem como a natureza de sua propagação. Também foram realizados estudos de intensidade sonora em ambientes cotidianos através da utilização de decibelímetros.

Com base nas atividades realizadas, propôs-se a conscientização do uso correto de fones de ouvido entre os estudantes, informando sobre os riscos que a poluição sonora traz a sua saúde e também desenvolvendo o senso crítico quanto à emissão excessiva de barulho.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para selecionar e abordar os conteúdos de ensino é preciso considerar a sociedade e o contexto histórico em que o conhecimento é produzido. (Diretrizes Curriculares de Física, p. 55).

Visto que o celular, juntamente com o uso de fones de ouvido, faz parte do cotidiano de nossos alunos, é importante compreender que seu uso incorreto pode acarretar em poluição sonora, com prejuízos auditivos no futuro. As Diretrizes Curriculares de Física enfatizam que:

Convivemos, diariamente, professores e estudantes, com aparatos tecnológicos dos mais simples aos mais sofisticados, em nossas casas e no ambiente escolar: retroprojetores, televisores, aparelho de vídeo cassete e DVD, computador, dentre outros. Portanto, não se trata mais de ser a favor ou contra, usar ou não usar, mas de planejar o uso do recurso tecnológico conforme a necessidade, a serviço de uma formação integral dos sujeitos, de modo a permitir o acesso, a interação e, também, o controle das tecnologias e de seus efeitos. (PARANÁ, 2008, p.77).

Quando nos referimos à Poluição Sonora, a relacionamos com o som e por isso torna-se importante delimitar as diferenças entre som e ruído.

O som pode ser compreendido como uma onda mecânica e tridimensional que depende de um meio físico para se propagar (como o ar ou a água, por exemplo) e apresenta uma determinada frequência perceptível ao ouvido humano, que varia entre 20 e 20.000 HZ. (MARTINI, 2013, p.288)

Ruído é um som indesejável que pode causar prejuízos à saúde física e psicológica. (KWITKO, 2001)

Quando o ruído é excessivo, temos a poluição sonora, que está enquadrada na lei 9.605 de 12 de fevereiro de 1998, de Crimes ambientais ou lei da Natureza, pois pode provocar alteração até mesmo no comportamento das pessoas. (MURGEL, 2007)

A Organização Mundial de Saúde (OMS) considera que uma intensidade sonora de até 55 decibéis não causa prejuízo ao ser humano, acima já causa estresse e a partir de 85 decibéis causa problemas que podem ser notados momentaneamente ou vão ser detectados somente mais tarde.

Em homenagem a Graham Bel, a unidade de medida do som foi definida em décimos de Bel, ou ainda decibéis, daí o nome do aparelho que mede a intensidade do som, decibelímetro.

Lacerda (1976) enfatiza que muitos estragos poderiam ocorrer para a audição e a saúde de milhares de pessoas, em consequência da poluição sonora, ocasionada pelos ruídos exagerados nas grandes cidades.

A poluição sonora pode causar depressão, estresse, insônia, perda de audição, agressividade, perda de atenção e concentração, perda de memória, dores de cabeça, aumento da pressão arterial, cansaço, gastrite e úlcera, além de queda de rendimento escolar e no trabalho. (BERNARDO, 2013).

O ideal é que pessoas que trabalham expostas a ruídos excessivos protejam seus tímpano usando tampões, pois muitos sintomas vão aparecer somente quando as pessoas envelhecem. Os famosos zumbidos no ouvido, é um exemplo disso.

Uma matéria exibida no Jornal Nacional (2013) da Rede Globo abordou como os jovens são afetados pelos aparelhos, com fones de ouvido para escutar música:

Um hábito que cresceu muito no mundo todo nos últimos dez anos tem sido o maior responsável pela perda auditiva precoce. No Brasil, 30 milhões de pessoas apresentam um sintoma típico: o zumbido. E o volume exagerado nos fones de ouvido tem a ver com isso. (JORNAL NACIONAL, 2013).

Bonjorno (2013) afirma que a altura do som está relacionada à sua frequência. Os sons graves têm frequências menores e os sons agudos têm frequências maiores. Se uma pessoa emitir um som alto ou agudo com a voz significa que suas pregas vocais vibraram com alta frequência.

A altura qualifica o som em grave ou agudo. Quanto mais grave, mais baixo é o som. Já a intensidade é a qualidade que permite distinguir um som forte de um som fraco, depende da amplitude de vibração da fonte, considerando que as ondas sonoras transportam energia de uma região para outra. (BONJORNO, 2013)

Na verdade, o que chamamos de som alto, em nosso cotidiano, para a física é classificado como som mais intenso energeticamente, e o que chamamos de som baixo é o som menos intenso energeticamente.

Um tratamento que substitui as células ciliadas seria um avanço importante porque a incidência de perda auditiva em pessoas jovens está aumentando devido à exposição prolongada a músicas como rock e ruídos ambientais. Noventa por cento da perda auditiva nos idosos – denominada presbiacusia (*presbi*, homem velho + *akoutikos*, capaz de ouvir) – é sensorio neural. Atualmente, o tratamento primário para a perda de audição sensorio – neural é o uso de aparelhos de audição, mas resultados incríveis tem sido obtidos com o implante coclear acoplado a computadores minúsculos. (SILVERTHOM, 2010, p.361)

O ouvido humano capta o som pelo pavilhão auditivo e então passa pelo tímpano, uma membrana elástica que vibra conforme o som é recebido, este faz alguns ossículos, martelo, bigorna e estribo, se mexerem. Logo após, move-se a cóclea formando uma onda no líquido contido no ouvido interno aumentando-se a pressão. Células ciliadas do ouvido interno identificam a frequência de um som e então vão ler a mensagem e através do nervo auditivo é mandada ao cérebro.

3 METODOLOGIA

No ano de 2017, no Colégio Estadual José Pavan, foram desenvolvidas atividades com os alunos da primeira série do Ensino Médio como contribuição ao desenvolvimento integral dos alunos, as referidas atividades contaram com um total de 34 alunos participantes.

Paralelamente à implementação do projeto, ocorreu uma interação entre professores de Física do Ensino Médio, através do GTR - Grupo de Trabalho em Rede.

Participaram desta interação 17 (dezessete) professores que foram concluintes deste curso, sendo estes atuantes em diversas regiões do Estado do

Paraná. Experiências foram trocadas, em especial no que diz respeito à poluição sonora e a utilização de fones de ouvido, dentro e fora do ambiente escolar, tornando-se possível vislumbrar as situações particulares enfrentadas em diversas escolas públicas no Estado do Paraná, bem como as perspectivas destes educadores sobre o tema.

Partindo do pressuposto de que as interações entre educadores são indispensáveis ao desenvolvimento científico, estes professores oportunamente realizaram a leitura do projeto e da produção didático-pedagógica, no formato de unidade didática, e contribuíram com sugestões de modo a colaborar com a implementação do trabalho, que teve como objetivos principais proporcionar ao educando uma visão completa dos riscos da poluição sonora e provocar uma mudança no hábito dos mesmos quanto ao uso de fones de ouvido.

No primeiro dia foram apresentados os planos de desenvolvimento do projeto, a apresentação foi sucedida por um momento de socialização em que foi possível explicar a importância do projeto na prevenção da poluição sonora.

Na primeira atividade proposta, realizou-se um levantamento dos conhecimentos prévios sobre energia, o que instigou a curiosidade e atenção dos alunos, que responderam muito bem à explicação inicial e concentraram-se no assunto, que uma vez finalizado deu espaço para as conceituações relacionadas à energia.

A segunda atividade promoveu a construção de um texto de apoio para os alunos, isto é, um resumo sobre os assuntos discutidos relacionados à energia, tendo em vista a necessidade de registrar de forma sintética o conteúdo abordado para eventuais consultas posteriores.

Na terceira proposta os alunos realizaram uma pesquisa sobre poluição sonora: em sua maioria pesquisaram em sites de busca na internet (como o google, por exemplo), sendo poucos os alunos que pesquisaram em livros didáticos, devido à dificuldade em se encontrar materiais relacionados ao tema “poluição sonora” no acervo da biblioteca. A pesquisa foi apresentada para a sala com o intuito de comparar os assuntos pesquisados e tomar nota sobre os principais pontos abordados.

Durante a apresentação, vários estudantes se engajaram e contribuíram com curiosidades que haviam pesquisado, uma delas é a existência de um aplicativo para dispositivos móveis denominado “Decibelímetro”, que é usado para medir a

intensidade sonora, eles sugeriram assim a utilização deste aplicativo nas aulas para auxiliar as medições, além do uso do próprio aparelho decibelímetro.

Mais uma vez foi realizado um levantamento dos conhecimentos prévios, desta vez os relacionados ao som, sendo possível constatar a falta de embasamento teórico dos alunos. Por este motivo foi proposta uma pesquisa a fim de se responder algumas questões norteadoras, tais quais: o que é som e como se propaga? Como se mede o som? Como avaliar se o som é prejudicial ao ouvido humano? O que é frequência? O que é eco? O que é poluição Sonora? O que a poluição sonora pode provocar à saúde humana? Como o som é processado e interpretado pelo ouvido humano?

Para a realização da pesquisa foram utilizados os livros didáticos disponíveis na biblioteca e por meio de uma roda de conversa a pesquisa foi exposta para a sala, seguida de reflexões sobre vários aspectos do som como, por exemplo: altura, reverberação e velocidade da onda sonora. Nesta ocasião foram permeados vários questionamentos, fazendo-se necessária uma aula expositiva com o intuito de elucidar o tema e prover maiores esclarecimentos.

Posteriormente, com o objetivo de desenvolver o senso crítico quanto ao barulho excessivo e apresentar os problemas ocasionados pela poluição sonora à saúde auditiva, foi exibido o vídeo “Poluição Sonora já é a segunda maior causadora de doenças”, seguido de registro de relatório no caderno. Através do relatório e do estudo realizado foram propostas situações problema envolvendo os conteúdos abordados.

Após a exibição do vídeo, que contribuiu em promover a conscientização sobre os prejuízos que a poluição sonora pode ocasionar e os riscos do uso incorreto dos fones de ouvido, a atividade prosseguiu para a reflexão sobre a perspectiva pessoal de cada sujeito, são os questionamentos: quando utilizamos fones de ouvido, nos preocupamos com o período de tempo que nossos ouvidos são expostos ao som? Como o barulho pode ser prejudicial em minha vida? Como posso evitar a poluição sonora? Conheço alguém com problema de audição devido à poluição sonora?

Os alunos participaram de forma colaborativa desse debate e concluíram que não utilizam apenas 50% do som disponibilizado pelos celulares (conforme recomendam os otorrinolaringologistas) e que não percebendo que a intensidade

sonora está intensa demais e acima do recomendado para os ouvidos estavam constantemente expostos à poluição sonora.

Após a conscientização, o momento seguinte foi destinado ao aprofundamento dos conteúdos através de experimentos, de modo a sanar a necessidade de uma demonstração prática sobre o tema.

Por meio de um experimento, que consistiu na simulação da propagação do som através de quatro tubos de ensaios com diferentes quantidades de água e de ar. Entre os quatro tubos, um deles não possuía água em seu interior, apenas ar. Um a um os alunos assopraram cada um dos tubos de ensaio e verificaram que o som produzido variava de acordo com a quantidade de ar existente no recipiente.

O experimento foi repetido por três vezes, e os estudantes comentaram que a cada repetição o som produzido no tubo de ensaio cheio de água quase não se propagava, ao contrário do tubo de ensaio totalmente sem água, onde o som era nítido. Desta forma concluíram que o som precisa do ar para se propagar e o som varia de acordo com a quantidade de ar presente no ambiente.

Notando-se a necessidade de verificar na prática o quanto o ouvido está exposto aos efeitos nocivos da poluição sonora cotidiana, os alunos mediram, com o auxílio do decibelímetro, a intensidade sonora de alguns eletrodomésticos, foram eles: liquidificador, furadeira, secador de cabelos e da sua própria voz, a movimentação do pátio no momento do intervalo e o ruído das turmas quando estavam nas salas de aula.

Para registrar a atividade anterior os estudantes elaboraram uma tabela relacionando o eletrodoméstico ou a situação à quantidade de decibéis e o tempo estimado de exposição. Os seguintes resultados foram obtidos:

Tabela 1- Intensidade Sonora

Equipamento/ Situação	Intensidade Sonora	Tempo de Exposição
Liquidificador	80 dB	2 minutos
Furadeira	83 dB	2 minutos
Secador	82 dB	15 minutos
Própria voz	73 dB	10 minutos
Voz elevada	84 dB	03 minutos
Pátio no intervalo	88 dB	15 minutos
Pátio durante as aulas	60 dB	50 minutos
Interior da sala de aula	73 dB	50 minutos

Em outro momento, comparou-se a tabela da OMS (Organização Mundial de Saúde) e a tabela acima construída pelos grupos, debatendo os resultados e realizando vários questionamentos, tais quais: será que a intensidade sonora encontrada no pátio, no intervalo, pode ser prejudicial à saúde auditiva? E a intensidade sonora dentro da sala de aula e nos fones de ouvidos utilizados constantemente, é prejudicial para a saúde?

Tabela 2 – Tabela segundo a Organização Mundial de Saúde

Locais	Nível de ruído Limite – dB(A)
Interferência na comunicação – torna difícil a conversa entre duas pessoas, ou dificulta falar no telefone, ou ouvir rádio ou televisão.	50
Risco de perda auditiva – a pessoa exposta pode contrair perda de audição induzida por ruído para exposições de 8 horas diárias.	75
Perturbação do sono – a pessoa não relaxa totalmente durante o sono, não atingindo os estágios mais profundos do sono e reduzindo o tempo.	30
Estresse leve com excitação do sistema nervoso e produção de desconforto acústico.	55
Perda da concentração e do rendimento em tarefas que exijam capacidade de cálculo.	60
Escolas – no interior das salas de aulas.	30
Hospitais – em quartos e apartamentos.	35


Fonte: Dados obtidos de Bergund e Lindvall (1995) e Bergund, Lindval, Schwela (1999).

Após muitos questionamentos, os alunos concluíram que a poluição sonora está presente em nosso cotidiano e pode prejudicar a saúde e comprometer até mesmo o desenvolvimento escolar.

Devido às considerações abordadas, era o momento de divulgar os resultados para as demais turmas do ensino médio, no intuito de conscientizá-los sobre os riscos da poluição sonora e o uso de fones de ouvido. Cada aluno recebeu um sulfite e a partir das pesquisas realizadas e registradas começou a confeccionar um folder explicativo e informativo, esse folder individual foi apresentado para a sala.

A partir de todo material confeccionado, produziu-se um único folheto contendo as informações mais relevantes, sendo este redigido e impresso para posteriormente ser distribuídos aos demais estudantes do ensino médio, o trabalho colaborativo dos alunos foi assim sintetizado:

Poluição Sonora???



Definimos poluição sonora como um ruído excessivo.
A Organização Mundial de Saúde (OMS) considera que uma intensidade sonora de até 55 decibéis não causa prejuízo ao ser humano, acima já causa estresse e a partir de 85 decibéis começa causar problemas que podem ser notados momentaneamente ou vão ser detectados somente mais tarde.

Quais os problemas notados momentaneamente causados pela poluição sonora?

A poluição sonora pode causar depressão, estresse, insônia, 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.

Os fones de ouvido podem produzir poluição sonora?

Os fones de ouvido não devem ser usados continuamente, e a intensidade do som deve ser controlada, de forma que quem está ao lado não consiga ouvir o som produzido. Sons inferiores a 85 decibéis é o recomendado por otorrinolaringologistas, para evitar danos as partes mais internas do ouvido (cóclea), perda auditiva e zumbido futuramente.


Segundo uma reportagem no jornal nacional, esse hábito que cresceu muito no mundo, nos últimos dez anos (uso de fones de ouvido), tem sido o maior responsável pela perda auditiva precoce.

Como saber se estou exposto a poluição sonora?

A poluição sonora está presente em nosso cotidiano, pessoas que trabalham oito horas por dia com equipamentos barulhentos devem usar protetores auditivos.

Adolescentes em suas atividades de lazer ruidosas devem procurar se retirar do local de hora em hora para um descanso dos ouvidos. Não precisa se privar de festas, mas só controlar o tempo de exposição ao barulho. Abaixo está uma tabela que permite um maior entendimento de níveis de ruídos (decibéis) que convivemos diariamente.

- Torneira gotejando (20 dB);
- Geladeira (30 dB);
- Voz humana normal (60 dB);
- Escritório (60 dB);
- Trânsito (80 dB);
- Liquidificador: (85 dB);
- Secador de cabelos (95 dB);
- Latidos (95 dB);
- Discotecas (130 dB);
- Aparelhos de som portáteis no volume máximo (até 115 dB).



Fonte: Academia Brasileira de Audiologia, European Comission: Noise Pollution e Kurukshetra University: Noise Pollution- Sources, Effects and Control

Figura 1 – Panfleto sintetizado

Necessitava-se de um trabalho ainda mais eficaz de conscientização, foi quando os alunos sugeriram a confecção de cartazes para serem fixados na escola.

Como reflexão, os alunos debateram os conteúdos apreendidos e como este projeto contribuiu para as suas mudanças de hábito. Vários alunos contaram suas experiências com o uso de fones de ouvido com músicas de intensidade sonora elevada, um deles relatou que sentia dores de cabeça e já havia constatado a relação da dor com a exposição prolongada aos fones de ouvido.

Como forma de identificação da poluição sonora, foram criadas histórias em quadrinhos demonstrando situações corriqueiras que envolviam o tema.

Entusiasmados com o trabalho realizado, os alunos do primeiro ano do Ensino Médio participante deste projeto montaram na sala de informática um projetor e exibiram o vídeo assistido anteriormente por eles na etapa inicial das atividades e explicaram os prejuízos oriundos da poluição sonora e do uso de fones de ouvidos e seus possíveis efeitos na saúde. O trabalho foi apresentado por quatro alunos, um de cada vez, enquanto os demais seguravam os cartazes e exibido para a segunda e terceira séries do ensino médio, respectivamente.

Após a exposição do trabalho e na saída da sala de aula, entregaram o panfleto elaborado como resultado das pesquisas realizadas.

O trabalho realizado foi direcionado pela dinâmica denominada de “Os três momentos pedagógicos de Delizoicov (1982) e Angotti (1982)” sendo eles: Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por intermédio do entendimento de que a física deve educar para a cidadania e contribuir para a formação de cidadãos críticos, foi possível proporcionar aos alunos os subsídios necessários para que sejam capazes de promover as observações práticas no sentido da melhoria da qualidade de vida diariamente. Como era de conhecimento prévio dos alunos, a aprendizagem se desenvolveu nas seguintes etapas: contexto, experiência, reflexão, ação e avaliação.

Após a implementação deste projeto, verificou-se que os estudantes estavam mais cuidadosos quanto aos riscos da poluição sonora, compreenderam que as consequências podem ser imediatas ou detectadas somente com o decurso do tempo e com o avanço da idade.

Quanto ao uso de fones de ouvido, relataram que escutam músicas e realizam várias tarefas simultaneamente, não focando necessariamente em uma atividade específica, utilizavam o fone de ouvidos por muitas horas no decorrer do dia e em volume intenso, fato que até então não havia lhes ocorrido.

Com a realização deste estudo, os estudantes começaram a se preocupar com a quantidade de decibéis que seus ouvidos estavam recebendo e com o tempo em que utilizavam os fones de ouvido, tornando-se mais cuidadosos com sua saúde auditiva. Relataram ainda que divulgaram os conhecimentos adquiridos para seus familiares com o intuito de orientá-los sobre o uso abusivo dos fones de ouvido.

Conclui-se, desta forma, que este assunto deve ser abordado sempre que possível para que o trabalho de conscientização se efetive, e ainda, que as novas gerações de estudantes também precisam tomar conhecimento da nocividade da poluição sonora e do uso incorreto de fones de ouvido.

REFERÊNCIAS

BERNARDO, André. **O que a poluição sonora pode causar**. São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://revistavivasaude.uol.com.br/clinica-geral/o-que-a-poluicao-sonora-pode-causar/1973/#>> Acesso em: 30 jun.2016.

BONJORNO, José Roberto. et al. Física. **Mecânica**. 1^oano. 2. ed. São Paulo: FTD, 2013.

BONJORNO, José Roberto. et al. Física. **Termologia, Óptica, Ondulatória**. 2^oano. 2. ed. São Paulo: FTD, 2013.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei n°. 9394, de 20 de dezembro de 1996.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de atenção à saúde. Departamento de ações programáticas estratégicas. **Perda auditiva induzida por ruído**. (PAIR). Brasília, 2006. Saúde do trabalhador. Protocolo de complexidade diferenciada. Série A: Normas e manuais técnicos.

CANTO, Eduardo Leite do. Ciências Naturais. **Aprendendo com o Cotidiano**. 8^oano do ensino fundamental. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2011.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

FERNANDES, João Cândido. et al. **Avaliação do Conforto Acústico em uma residência localizada na Região Urbana de Bauru – SP**. Disponível em: <www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_11/copiar.php?>. Acesso em: 08 out.2017.

FILHO, Júlio de Mesquita. **Acústica e Ruídos**. Textos para estudo: Níveis de Ruído Recomendados pela Organização Mundial da Saúde (WHO). Universidade Estadual Paulista. Dados obtidos de Bergund e Lindvall (1995) e Bergund, Lindval, Schwela (1999). Disponível em: <<http://www.feb.unesp.br/jcandido/acustica/textos.htm>>. Acesso em: 27 out.2016.

JORNAL NACIONAL. **Uso ruim de fone de ouvido colabora para perda auditiva precoce no Brasil**. 08 de abr. de 2013. Disponível em: <<http://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2013/04/uso-ruim-de-fone-de-ouvido-colabora-para-perda-auditiva-precoce-no-brasil.html>> Acesso em: 03 jul. 2016.

KWITKO, Airton. Coletânea n^o 1, **Pair, Pairo, ruído, EPI, EPC, PCA, CAT, perícias, reparação e outros tópicos sobre Audiologia Ocupacional**. São Paulo: Editora LTR, 2001.

LABURÚ, Carlos Eduardo; MANPRIN, Maria Imaculada de Lourdes Lagrotta; SALVADEGO, Wanda Naves Cocco. **Professor das Ciências naturais e a prática de atividades experimentais no ensino médio: uma análise segundo Charlot**. Londrina: Eduel, 2011.

LACERDA, Adriana Bender Moreira de. et al. **Ambiente urbano e percepção da Poluição Sonora**. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/asoc/v8n2/28606.pdf>>. Acesso em: 27 out.2016.

MARTINI, Glória. et al. Física. **Conexões com a Física**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2013.

MURGEL, Eduardo. **Fundamentos da Acústica Ambiental: Meio Ambiente, Ecologia**. São Paulo: Senac, 2007.

NASCIMENTO, Maria Isabel Moura, **Alexander Graham Bell**. Campos Gerais UEPG, sala de física. Disponível em: <http://www.histedbr.fe.unicamp.br/navegando/glossario/verb_b_alexander_graham_bell.htm> Acesso em: 26 out.2016.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Departamento de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares de Física para o Ensino Médio**. Governo do Estado. Superintendência da Educação. Curitiba: SEED-PR. 2008.

RUSSO, Ieda Chaves Pacheco. **Acústica e Psicoacústica aplicadas a Fonoaudiologia**. 2. ed. São Paulo: Lovise, 1999.

SILVERTHON, Dee Unglaub. et al. **Fisiologia Humana**: uma abordagem integrada; Tradução Aline de Souza Pagnussat. et al. 5.ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

SOUZA, Líria Alves de. Termoquímica. **Formas de Energia**. Disponível em: <<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/formas-energia.htm>>. Acesso em: 27 out.2016.

TV SuprenBrasília. Saúde. **Poluição Sonora já é a Segunda maior causadora de doenças segundo OMS**. Imagem de Clarimundo Barbosa. Publicado em 18 de julho de 2012. Duração 3 min.30seg. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=w2-EjKzCudc>>. Acesso em: 10 out. 2016.