

Versão Online ISBN 978-85-8015-094-0
Cadernos PDE

VOLUME II

**OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE
NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR PDE
Produções Didático-Pedagógicas**

2016

Ficha para identificação da Produção Didático-pedagógica – Turma 2016

Título: Poluição Sonora e o Uso de Fones de Ouvido	
Autor: Elaine Regina Biagini	
Disciplina/Área:	Física
Escola de Implementação do Projeto e sua localização:	Colégio Estadual José Pavan
Município da escola:	Jacarezinho
Núcleo Regional de Educação:	Jacarezinho
Professor Orientador:	Gustavo Iachel
Instituição de Ensino Superior:	Universidade Estadual de Londrina
Relação Interdisciplinar:	Biologia
Resumo:	<p>Nos dias de hoje, com o avanço tecnológico, são muitos os recursos disponíveis. Sendo o uso de celulares e acessórios, tais quais os fones de ouvido, comuns entre os estudantes. No entanto, se utilizados incorretamente podem acarretar poluição sonora, que se dá através do ruído excessivo. A OMS (Organização Mundial de Saúde) determina que sons superiores a 55 decibéis possam ocasionar estresse, e acima de 85 decibéis poderão acarretar problemas que só serão percebidos futuramente. A poluição sonora, além de problemas auditivos, pode ocasionar: depressão, cansaço, dores de cabeça, aumento da pressão arterial, gastrite, entre outros. Para estudar a poluição sonora, é necessário conceituar som, ruído, frequência, intensidade e explicar o caminho do som no ouvido humano. Conhecendo os perigos da poluição sonora, será entendida a importância da prevenção contra os ruídos excessivos, assim evitando prejuízos à audição e a saúde humana.</p>
Palavras-chave:	Poluição Sonora; Som; Ruído.
Formato do Material Didático:	Unidade Didática
Público:	Alunos do Primeiro Ano do Ensino Médio

APRESENTAÇÃO

Este trabalho será desenvolvido com o primeiro ano do Ensino Médio do Colégio Estadual José Pavan, na cidade de Jacarezinho.

Com o avanço tecnológico, surge uma variedade de equipamentos e entre eles, o celular, que passou a ser um equipamento eletrônico de uso comum na sociedade, assim como os seus acessórios, como os fones de ouvido. Sendo assim, o uso consciente dessa tecnologia passa a ser uma preocupação dos médicos e professores.

O excesso de som e o uso de fones de ouvido tornaram-se constantes no cotidiano social, porém é certo que ultrapassar certos limites de intensidade sonora pode ocasionar o que chamamos de poluição sonora, que poderá incorrer em sérios prejuízos à audição e saúde humana.

Muitos problemas de saúde são ocasionados pelo uso incorreto 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.

DESENVOLVIMENTO

Essa unidade didática será desenvolvida utilizando-se da dinâmica denominada de “Os Três Momentos Pedagógicos”, segundo Delizoicov e Angotti (1994, p.54).

Momento 1 – Problematização Inicial

No primeiro momento, far-se-á uma revisão geral e apresentação das questões que levantarão os conhecimentos prévios, permitindo que os estudantes sintam a necessidade de adquirirem novos conhecimentos em relação ao estudo da poluição sonora e o uso de fones de ouvido.

O estudo inicia-se com a necessidade de abordar o conceito de energia sonora. No entanto, ressalta-se que a energia não é destruída, e sim transformada, deste modo a energia pode ser transformada em som, sendo chamada de energia sonora, como no rádio, por exemplo.

Professor, neste momento é necessário explicarmos que a energia pode ser transformada em vários tipos de energia, energia luminosa, energia mecânica, energia térmica entre outras. Acesse o link <http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/formas-energia.htm>

Todo movimento ou atividade é realizado por meio da transformação de um tipo de energia em outro(s). Não há criação nem destruição de energia (BONJORNO, 2013).

Uma vez que a energia pode ser transformada, inclusive em energia sonora, é importante abordar alguns conceitos. Ante o exposto:

Para isto, professor, é necessário realizar uma sondagem a respeito do que os alunos já sabem sobre o assunto. Utilize algumas questões norteadoras que nos possibilitarão a verificação e em seguida o aprofundamento dos conteúdos:

- a) O que é som? E como se propaga?
- b) Como se mede o som?
- c) Como avaliar se o som é prejudicial ao ouvido humano?
- d) O que é poluição Sonora?
- e) O que a poluição sonora pode provocar à saúde humana?
- f) Como o som é processado e interpretado pelo ouvido humano?

Momento 2 – Organização do Conhecimento

Neste momento inicia-se o estudo sistemático do conteúdo e a apresentação dos conhecimentos necessários para a resolução das questões norteadoras já abordadas. Em seguida, serão desenvolvidas atividades que ajudarão no aprimoramento dessas respostas.

Som são ondas mecânicas e tridimensionais em uma determinada faixa de frequência perceptíveis ao ouvido humano, cuja frequência varia entre 20 e 20.000 HZ (MARTINI, 2013).

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

Em homenagem a Graham Bel¹, a unidade de medida do som se chama “décimos de Bel”, ou ainda, decibéis. Assim surge o nome do aparelho que mede a intensidade do som, o decibelímetro.

¹ Alexander Graham Bel nasceu em Edimburgo em 03/03/1847, filho de Alexander Melville Bel. Formou-se em Medicina na Alemanha na Universidade Wurzburg, foi professor de fisiologia vocal no período em que se dedicou a experimentos de acústica. O grande responsável por dar ao mundo um dos mais eficientes meios de comunicação “o telefone”. Faleceu em 02/02/1922.

Bonjorno (2013) afirma que a altura do som está relacionada à sua frequência. Os sons graves têm frequências menores, enquanto os sons agudos possuem frequências maiores.

O que chamamos de “som alto” em nosso cotidiano para a física é classificado como som mais intenso energeticamente, ao passo que o denominado “som baixo” é o som menos intenso energeticamente.

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

Quando o ruído é excessivo, temos a poluição sonora que se enquadra como crime ambiental pela lei 9.605 de 12 de fevereiro de 1998, podendo provocar alterações até mesmo no comportamento das pessoas (MURGEL, 2007).

Lacerda (1976) enfatiza que muitos prejuízos poderiam ocorrer para a audição e a saúde de milhares de pessoas, em consequência da poluição sonora, ocasionada pelos ruídos exagerados nas grandes cidades, são exemplos: 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 (BERNARDO, 2013).

O ouvido humano capta o som pelo pavilhão auditivo e então passa pelo tímpano, que é uma membrana elástica que vibra conforme o som é recebido, este faz alguns ossículos, o martelo, a bigorna e estribo vibrarem. Logo após, move-se a cóclea formando uma onda no líquido contido no ouvido interno, aumentando a sua pressão. As células ciliadas do ouvido interno identificam a frequência de um som e então enviam pulsos nervosos através do nervo auditivo em direção ao cérebro, essas células ciliadas podem ser prejudicadas com a poluição sonora, pois são sensíveis à altas intensidades (acima de 55 dB).

Professor utilize o seguinte link para aprofundamento:

<http://www.scielo.br/pdf/asoc/v8n2/28606.pdf>

Em muitos casos, a investigação é necessária para que os alunos possam conhecer e relacionar os conteúdos apreendidos com o seu cotidiano.

Atividade 1

Em casa, os alunos farão uma pesquisa sobre energia sonora, poluição sonora e os seus efeitos. A pesquisa poderá ser manuscrita ou impressa, podendo utilizar a internet ou material impresso e munida das respectivas referências.

Neste sentido, as Diretrizes Curriculares de Física colocam:

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, 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(2008, p.29).

Desta forma, a atividade contemplará o que propõem as Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná da disciplina.

Atividade 2

Com a pesquisa em mãos, os alunos irão apresentar os conteúdos pesquisados e, em forma de texto e no caderno, anotarão os pontos principais abordados pelos outros estudantes, seguido de um resumo de sua própria pesquisa.

Atividade 3

Nesse momento os estudantes assistirão a um vídeo, “Poluição Sonora já é a segunda maior causadora de doenças segundo OMS”, registrando as considerações principais, em forma de relatório no caderno.

Vídeo disponível em
<https://www.youtube.com/watch?v=w2-EjKzCudc>

Atividade 4

Mediante os conteúdos pesquisados e as informações presentes no vídeo, os alunos deverão formar um círculo e expor para seus colegas de sala suas anotações, criando um debate com algumas reflexões, tais quais: “Uso fones de ouvido de forma correta? 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”?

Atividade 5

Os alunos deverão criar um texto único, referente à pesquisa, vídeo e debate que deverá ser entregue, como uma atividade avaliativa.

Experimentos

Os resultados de muitas pesquisas em ensino de física são unânimes em considerar a importância das atividades experimentais para uma melhor compreensão acerca dos fenômenos físicos, segundo as Diretrizes curriculares de Física (2008, p.71), consoante o exposto:

No desenvolvimento de atividades experimentais, é vital que sejam avaliadas e evitadas as barreiras que têm sido interpostas em sua execução, tais como a exigência de condutas e procedimentos que não são familiares ao cotidiano dos estudantes. Tais interferências podem até mesmo levar à dificuldades na aprendizagem. Dessa forma, o uso da experimentação deve ser simplificado de acordo com o grupo a que se destina (LABURÚ, 2011, p.26).

Tendo em vista que a experimentação proporciona aos alunos uma melhor absorção dos conceitos e teorias presentes no dia a dia.

Atividade 6

Atividade experimental adaptada do livro do 8^o ano – “Ciências Naturais: Aprendendo com o Cotidiano”, de Eduardo Leite do Canto.

A propagação do som

Materiais utilizados:

- Tubos de ensaio;
- Água.

Procedimento

Serão colocadas diferentes quantidades de água nos tubos de ensaio, deixando um deles totalmente cheio de água, enquanto o outro permanece sem água, então, cada aluno deverá segurar um tubo de ensaio e, um a um, assoprar.

Observação

Será observado que para cada tubo de ensaio se produzirá um som. Quanto menos água, mais ar no tubo de ensaio. A quantidade de ar existente é o que determinará o som produzido.

Conclusão

Quando assoprado, cada tubo de ensaio irá produzir um som diferente. O som produzido depende da quantidade de ar existente no tubo de ensaio, como em uma canção que apresenta várias notas musicais, cada tubo de ensaio produz um som, ou ainda, uma nota musical.

Atividade 7

Atividade experimental elaborada pela autora desta unidade didática.

Medindo a intensidade do Som

Materiais Utilizados

- Decibelímetro;
- Liquidificador;
- Furadeira;
- Secador;
- Celular;
- Fones de ouvido;
- Vozes;
- Pátio da escola.

Procedimento

Os alunos, divididos em grupos de 4 integrantes, se dirigirão ao pátio da escola e medirão os ruídos lá existentes. No intervalo, eles repetirão o mesmo procedimento.

Na sala de aula, todos juntos, deverão medir, através do decibelímetro, o som produzido pelo liquidificador, furadeira, secador, bem como o som de uma pessoa falando normalmente e o som produzido por essa mesma pessoa gritando.

Em seguida, um dos estudantes deverá colocar fones de ouvido com uma música tocando, de forma que o estudante do lado também a escute, procedendo ao registro do nível de decibéis. As anotações dessas medições deverão ser esquematizadas em forma de tabela.

Observação

Os estudantes observarão que muitas vezes, sem perceber, estão expostos a ruídos que são prejudiciais à saúde.

Conclusão

Dependendo da quantidade de decibéis ou da quantidade de tempo em exposição, alguns sons são prejudiciais ao ouvido humano.

O decibelímetro é também conhecido como sonômetro, que é um medidor de nível de pressão sonora.

Os níveis limites de ruído, segundo a Organização Mundial da 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

Tabela: Níveis de ruídos recomendados pela Organização Mundial de Saúde.

Momento 3 – Aplicação do Conhecimento

Neste momento será aplicado todo o conhecimento adquirido, valorizando o conhecimento do senso comum e empregando o

conhecimento científico. Para tanto, serão realizadas algumas atividades para divulgar os novos conceitos elaborados.

Atividade 8

Em grupos de quatro integrantes, os alunos irão comparar a tabela elaborada na atividade anterior com as medições realizadas, com a tabela da OMS, exposta anteriormente. Eles deverão observar as duas tabelas, destacando o que é prejudicial à saúde e à audição e, a partir disso, refletir e elaborar sugestões de como reduzir estes ruídos.

As sugestões elaboradas pelos grupos serão apresentadas aos demais estudantes.

Atividade 9

Serão produzidos folders no laboratório de informática da escola, os mesmos serão instrutivos, visando à prevenção contra os prejuízos que a poluição sonora pode ocasionar.

Atividade 10

Os alunos se dirigirão a outras salas de aula do ensino médio, divulgando os conteúdos aprendidos sobre poluição sonora e entregarão os folders confeccionados anteriormente com a finalidade de conscientizar os seus pares.

Atividade 11

Mediante todo o estudo realizado, os alunos deverão voltar ao momento 1 e responder as questões norteadoras em forma de texto. Desta forma, será verificado o conhecimento adquirido no decorrer do processo de ensino e aprendizagem.

AValiação

A avaliação ocorrerá em todo o processo de ensino e aprendizagem, sendo registrada mais especificamente nas atividades nº 5, 9 e 11.

Considerando sua dimensão diagnóstica, a avaliação é um instrumento tanto para que o professor conheça o seu aluno antes que se inicie o trabalho com os conteúdos escolares, quanto para o desenvolvimento das outras etapas do processo educativo. Inicialmente é preciso identificar os conhecimentos dos estudantes, sejam eles espontâneos ou científicos, pois ambos interferem na aprendizagem no desenvolvimento dos trabalhos. Durante o processo de ensino é preciso identificar os problemas de aprendizagem dos alunos, suas possíveis causas e, as possibilidades de intervenção ou revisão do planejamento pedagógico (DIRETRIZES CURRICULARES DE FÍSICA, 2008, p.31).

Possibilita-se, deste modo, ao estudante vivenciar situações acerca de suas competências e aprendizagens, alcançando novos patamares de conhecimento.

REFERÊNCIA

ANJOS, Talita A. **O Ouvido Humano**. Goiânia, 2011? Disponível em: <<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/fisica/o-ouvido-humano.htm>> Acesso em: 30 jun.2016.

BERNARDO, André. **O que a poluição sonora pode causar**. São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://revistavivasauade.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^o ano. 2. ed. São Paulo: FTD, 2013.

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

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei nº. 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**. 1.ed. São Paulo, Moderna, 2011. 8^o ano do ensino fundamental.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A. **Metodologia do Ensino de Ciências**. 2.ed. São Paulo: Cortez, 1994.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A. **Física**. São Paulo: Cortez, 1991.

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.

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 Bel**. 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.

PERLIN, Gládis T. T. **Identidades surdas**. In: SKLIAR, Carlos (Org.). **A Surdez: um olhar sobre as diferenças**. 2 ed. Porto Alegre: Mediação, 2001, p. 51-73.

RUSSO, I.C.P. - **A importância da acústica e da psicoacústica para a N**. Rev. de Acústica e vibrações, 16: 18 - 22, 1995.

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.

