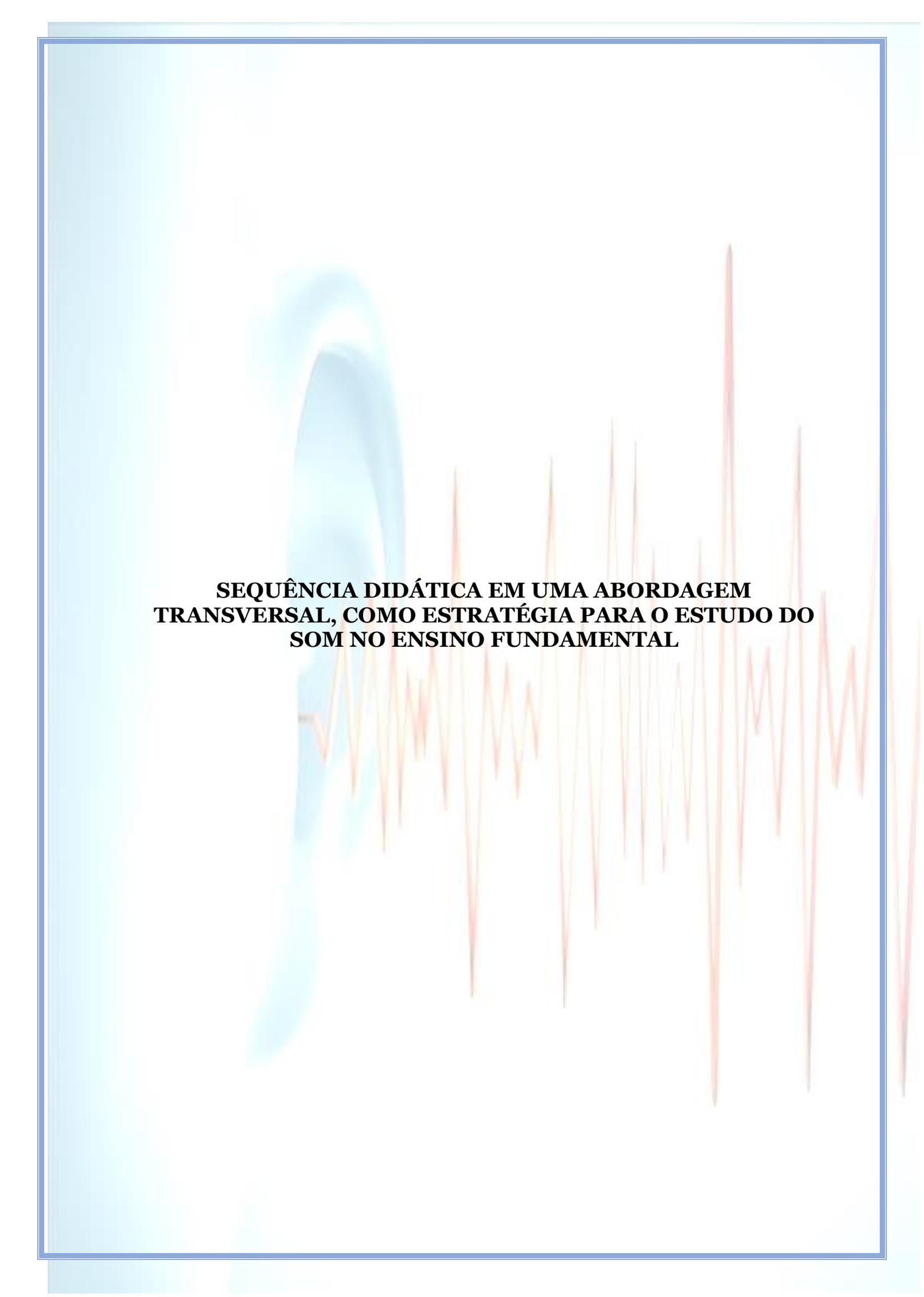


SEQUÊNCIA DIDÁTICA EM UMA ABORDAGEM
TRANSVERSAL COMO ESTRATÉGIA PARA O ESTUDO DO
SOM NO ENSINO FUNDAMENTAL



Imagem disponível em: <http://www.reconcavofm.com/poluicao-sonora-lidera-casos-notificados-pelo-cicom-em-saj/>. Acesso em: 17 out. 2019

Ivan Viana dos Santos
Soraya Farias Aquino

The background features a faint, light blue silhouette of a human ear on the left side. On the right side, there is a red sound wave graphic with several sharp peaks and troughs, representing sound vibrations. The entire scene is set against a light blue gradient background.

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA EM UMA ABORDAGEM
TRANSVERSAL, COMO ESTRATÉGIA PARA O ESTUDO DO
SOM NO ENSINO FUNDAMENTAL**

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	4
ROTEIRO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA ORIENTADA POR SITUAÇÃO- PROBLEMA	6
Aula 1.....	7
Aula 2	16
Aula 3	20
RECOMENDAÇÕES	22
REFERÊNCIAS	23

APRESENTAÇÃO

Este Produto Educacional é direcionado ao ensino de conceitos do som para alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. As atividades que a compõe derivam de uma situação-problema que envolve as controvérsias sobre os malefícios e benefícios que o som pode acarretar para os seres vivos e para o meio ambiente. O objetivo de seu desenvolvimento está diretamente relacionado à introdução ao ensino de Física no Ensino Fundamental em apoio ao trabalho do professor em sala de aula, ao apresentar a abordagem do tema som em uma perspectiva transversal, com a possibilidade de envolver outros conteúdos relacionados ao ensino de Ciências, podendo também servir de modelo para outros conteúdos nesse e em outros campos disciplinares.

No que compete ao aluno, este material possibilita uma aprendizagem ativa, tornando-o protagonista na construção de seu próprio conhecimento, com a orientação do professor. Por outro lado, a utilização de situações-problema permite o desenvolvimento de várias competências e habilidades, posto que seu foco está na atitude do aluno durante o processo de ensino-aprendizagem e no conhecimento que é adquirido durante esse processo.

A motivação em trabalhar com o tema som foi a falta de trabalhos feitos nessa área para esse nível de ensino. Verificamos também que esse assunto, muitas das vezes, é transmitido para os alunos nas escolas de maneira mecânica, baseado na decoração e sem relação com o cotidiano dos educandos, indo contra o que PCN's (BRASIL, 1998) destacam e no qual propõe uma forma de abordagem que se aproxime mais do dia a dia dos estudantes.

Apresentamos aqui, portanto, uma proposta sobre o ensino do “som” para o 9º ano do Ensino Fundamental, por meio de uma sequência didática a partir de uma situação conflitante da realidade dos alunos, para dessa forma, tornar a aula mais prazerosa e instigante, contribuindo assim para uma compreensão dos conceitos, relacionado ao tema.

Pensamos também ao escolher a sequência didática, em uma metodologia que tivesse o suporte no professor apenas como auxílio inicial para o entendimento e a compreensão das coisas, com ele funcionando como um mediador, pois, acreditamos

que isso poderá permitir a autonomia do aluno para a compreensão de qualquer fenômeno da mesma natureza sem ajuda do seu professor em outras situações.

Partimos de uma situação-problema considerando que o som, em certas circunstâncias, pode provocar a poluição sonora, uma situação conflitante da realidade experiencial dos alunos, já que vivenciamos esse fenômeno no dia a dia. Para isso, foi elaborada uma sequência didática envolvendo três ações principais:

1. apresentação da situação-problema aos alunos;
2. Investigação e generalização das conclusões tiradas das fontes de pesquisa;
3. apresentação dos relatos de pesquisa.

A importância de uma abordagem desse tipo na educação básica possibilita não só a motivação dos alunos para o ensino-aprendizagem de Física, mais também para o conhecimento dessa e de outras temáticas, aprendendo a lidar adequadamente com o mundo que os cerca.

Quando pensamos no som, concluímos que, de fato, estamos imersos em um mundo de ondas sonoras e isso pode gerar inúmeras questões:

- Essa exposição constante a diferentes fontes sonoras pode trazer algum risco à saúde humana e a outros seres vivos?

- Os benefícios que essas fontes sonoras acarretam são capazes de compensar seus possíveis riscos?

Essas e outras questões nortearam a formulação da situação-problema que foi elaborado com o intuito de incentivar os alunos a investigar este tema, no sentido de conhecer o impacto do som em nossas vidas e de avaliar os riscos que algumas fontes sonoras pode acarretar à nossa saúde e vida de outros seres vivos. Além disso, por meio da investigação da situação-problema eles terão a oportunidade de desenvolver algumas competências e habilidades, tais como: pensar e tomar decisões, articular e esquematizar ideias, trabalhar em grupo, comunicar na forma oral e escrita, entre outras, fundamentais para o convívio social.

**ROTEIRO DE
SEQUÊNCIA DIDÁTICA
ORIENTADA POR
SITUAÇÃO-PROBLEMA**

Aula 1

Apresentação da situação-problema aos alunos (2 tempos de 45 minutos)

Objetivos:

Demonstrar a importância do som para a comunicação dos seres vivos; relacionar conceitos de som com situações cotidianas; apresentar uma situação-problema visando a comparação com concepções prévias e resolução de conflitos.

Procedimentos didáticos:

Para a primeira aula foram previstas inicialmente algumas indagações sobre o tema “som”, por meio de notícias e vídeos divulgados na internet, antes da apresentação de uma situação-problema relacionada à poluição sonora. Esses questionamentos foram propostos com a finalidade de provocar o interesse dos alunos pelo tema a partir de situações controversas em que não há consenso no âmbito da própria ciência. Este também é o momento adequado para explorar de forma mais geral, alguns conceitos físicos relacionados ao som.

Após a introdução, os alunos foram divididos em grupos de 5 ou 6 alunos, para a escolha dos “subtemas” a serem investigados. Para isso, fizemos a indicação de alguns possíveis “subtemas” como sugestão, porém, é importante deixar claro que essa escolha foi uma prerrogativa do grupo, de acordo com o interesse dos integrantes.

As equipes puderam fazer uso da internet, de revistas, jornais e outras fontes de informação (todo material possível/ acessível). Puderam também, buscar informações com outros professores e até mesmo, com profissionais de áreas afins.

Inicialmente, foram sugeridos os seguintes subtemas:

- Ruídos das indústrias;
- Ruídos dos veículos automotores;
- Ruídos que afetam a fauna;
- Ruídos dos eletrodomésticos ou de casas de shows.

Ainda no primeiro encontro foram passadas as instruções sobre o desenvolvimento das atividades e que deveria ser realizada uma apresentação final com o resultado das pesquisas.

Foram sugeridas outras fontes de consulta para ajudá-los na realização da pesquisa. O professor também sugeriu que os grupos se planejassem para a realização da pesquisa e que na aula seguinte já deveriam trazer alguns dados sobre a pesquisa realizada fora da escola. Ressaltamos que essa pesquisa externa aconteceu de acordo com a disponibilidade dos alunos, fora do horário de aula.

Materiais/Equipamentos:

- Retroprojeter
- Pincel e apagador
- Revistas e jornais
- Computador
- Caixa de som
- Quadro branco
- Papel e caneta

A primeira aula da sequência didática deve ter como objetivo a introdução do tema, fornecendo também alguns conceitos específicos relacionados ao som. Podemos começar com algumas indagações que permitam mais tarde, lançar uma situação-problema. Para isso, pode-se utilizar alguns slides com informações coletadas na internet.

No nosso caso, apresentamos no primeiro e no segundo slide como mostrado nos slides 1 e 2, sobre a importância do som na comunicação entre seres humanos e também entre as aves.

Slide 1- A comunicação humana



Fonte: (Própria, 2019) imagem retirada da internet.

Slide 2 – A comunicação entre os animais



Fonte: (Própria, 2019) imagem retirada da internet.

Em seguida foram identificados em outro slide, junto com os alunos, três outras imagens (Slide 3), mostrando ambientes de intenso nível sonoro, tais como: grandes avenidas, empresas que emitem som barulhento e casas de shows.

Slide 3 – a produção do som



Fonte: (Própria, 2019) imagens retiradas da internet.

Feito o reconhecimento de cada imagem, perguntamos aos alunos qual seria a relação entre todas aquelas imagens.

Na sequência, depois de terem noção de que o tema a ser abordado é o som, podem ser lançadas duas perguntas respectivamente:

O que é uma onda?

O som é uma onda?

Nesse momento o professor deve dar oportunidade às respostas intuitivas dos alunos sobre seus conhecimentos, adquiridos a partir de interações sociais. Em seguida pode-se mostrar a definição de onda e, de acordo com essa definição, pode-se precipitar novas respostas intuitivas por parte dos alunos.

A partir da definição de onda, pode ser debatido se o som é uma onda, e pode-se concluir de acordo com algumas explicações do professor, que o som é uma onda, ou seja, uma onda sonora.

O professor pode destacar, que de maneira geral, existem dois tipos de movimentos de ondas, as ondas longitudinais e as ondas transversais, e pode exemplificar para que os alunos tenham uma noção sobre o comportamento das mesmas (Slide 4).

Slide 4 – Tipos de movimentos de onda

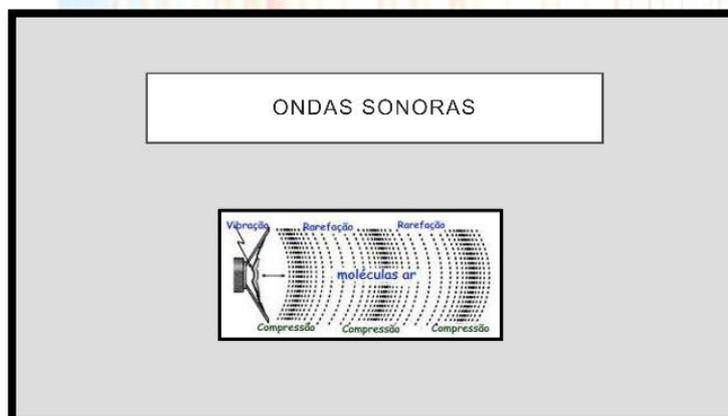


Fonte: (CANDIA, 2015, p. 6)¹ adaptado pelo ator.

Depois pode ser lançada a pergunta: O som é uma onda com qual tipo de movimento?

O professor novamente dá a oportunidade de respostas por parte dos alunos e, com uma exemplificação (Slide 5), mostrar que o som produz a agitação das moléculas do ar, fazendo movimentos paralelos à propagação do som. Concluir que o som é um tipo de onda longitudinal.

Slide 5 – As ondas sonoras



Fonte: (PAULA, 2019)² adaptado pelo autor.

Após a discursão sobre algumas características do som, podem ser mostradas algumas matérias controversas relacionadas ao tema, muitas delas disponíveis na

¹ Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/131339/000980982.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 17 jul. 2019.

² Disponível em: <<https://www.infoescola.com/fisica/ondas-longitudinais/>>. Acesso em: 05 set. 2019.

internet, que tratam dos perigos do som excessivo (ou excessivamente intenso). Vejamos alguns exemplos:

Slide 6 – Matéria: barulho demais afeta o coração



Barulho demais afeta coração; veja este e mais 5 fatores de risco ignorados

Paulo Chacur @ Colunista da UOL 28/04/2019 04:00

Já temos conhecimento que **pressão alta**, **diabetes**, **sedentarismo**, **colesterol** alterado e **cigarro** podem prejudicar o coração e aumentar a chance do aparecimento de doenças cardiovasculares. Mas será que existem outros fatores que estão prejudicando a saúde do seu coração e você ainda não se deu conta?

Com a vida corrida e a rotina agitada que grande parte das pessoas vive atualmente podemos afirmar que sim, há outros elementos que afetam nossa saúde cardiovascular e não damos a devida atenção e importância.

Fonte: (UOL³)

Slide 7 – Matéria: a exposição a ruídos no trabalho pode ser um risco para perda auditiva



Exposição a ruídos no trabalho pode ser um risco para perda auditiva

4 FEV 2019 18:00

A perda da audição por exposição ao ruído pode ser colocada como um dos mais frequentes riscos no que diz respeito aos trabalhadores que lidam com maquinários de grande porte ou com hardwares empregados de contato com equipamentos industriais podem ser prejudicados com problemas auditivos.

Fonte: (TERRA⁴)

Slide 8 – Matéria: plantas também sofrem danos devido à poluição sonora, diz estudo



Plantas também sofrem danos devido à poluição sonora, diz estudo

2 FEV 2019 09:00 - Atualizado em 2 FEV 2019 09:00

Barulho das máquinas agrícolas que realizam dispersão de sementes e pólen. Espécies de pinheiros são as principais afetadas, afirmam pesquisadores.

Da Glória Marinho, em São Paulo

Comunicação de baleia azul e afetada por barulhos humanos

Pinheiros sobrevivem à Era do Gelo na Escandinávia, diz estudo

Pesquisa divulgada pela revista da Academia de Ciências do Reino Unido afirma que a poluição sonora causada por humanos pode causar grave impacto na sobrevivência das plantas, já que os métodos naturais de reprodução dos vegetais seriam afetados.

De acordo com o estudo, realizado pelo Centro Nacional de Síntese Evolucionária (NE SCient), ruído proveniente do tráfego intenso de veículos ou mesmo do ruído das máquinas agrícolas de seus habitats, quando esses ficam próximos a áreas urbanas.

Essa fuga atrapalharia a distribuição de pólen entre flores, realizada por aves, e germinação de sementes de espécies como os pinheiros, cuja madeira, como os repórteres, o que pode levar à queda na população dessas plantas.

³ Disponível em: <<https://vivabem.uol.com.br/colunas/paulo-chacur/2019/04/28/barulho-demais-afeta-coracao-veja-este-e-mais-5-fatores-de-risco-ignorados.htm>>. Acesso em : 14 jul. 2019.

⁴ Disponível em: <<https://www.terra.com.br/noticias/dino/exposicao-a-ruídos-no-trabalho-pode-ser-um-risco-para-perda-auditiva,a7f0351b8212016cfc44c3333a803e1cw5wh8t4r.html>>. Acesso em: 14 jul. 2019.

Fonte: (GLOBO⁵)

Slide 9 – Matéria: poluição sonora põe reprodução de aves em riscos



Fonte: (PLANETA⁶)

Logo em seguida, é interessante também mostrar vídeos e matérias de TV facilmente encontradas na internet, como por exemplo, a reportagem do slide 10 que trata da poluição sonora no centro de Manaus e as devidas precauções que o poder público está realizando no local.

Slide 10 - Reportagem sobre poluição sonora no centro de Manaus



Fonte: (YOUTUBE⁷)

A ideia de toda essa introdução é fazer com que o aluno perceba o assunto como relevante para ele e para outras pessoas.

⁵ Disponível em: <<http://g1.globo.com/natureza/noticia/2012/03/plantas-tambem-sofrem-danos-devido-poluicao-sonora-diz-estudo.html>>. Acesso em 14 jul. 2019

⁶ Disponível em: <<https://www.revistaplaneta.com.br/poluicao-sonora-poe-reproducao-de-aves-em-risco-diz-estudo-britanico/>>. Acesso em: 14 jul. 2019.

⁷ Disponível em: <https://youtu.be/DnmO6fN_PLE>. Acesso em: 14 jun. 2019.

Apresentado todo esse material relacionado aos perigos do som em volume intenso, pode-se lançar a pergunta: “O que vocês conhecem ou já ouviram falar sobre poluição sonora e que riscos podem ser causados aos seres vivos?” Essa pergunta tem intenção de oportunizar os alunos a darem suas respostas de acordo com o conhecimento adquirido durante sua vida.

Em seguida, o professor pode comentar um pouco sobre o nível sonoro explorado nos vídeos, que é dado em decibéis, e pode falar sobre o máximo nível sonoro que não afeta a saúde humana.

Nesse momento, pode ser lançada mais uma pergunta: Qual será o nível sonoro daqui da escola em horário escolar? Para responder essa pergunta, o professor sugere que na próxima aula alguns alunos tragam em seus celulares um aplicativo medidor de nível sonoro⁸ para fazer a medição. Ao final da aula o professor informa o nome do aplicativo que alunos devem baixar em seus celulares e que deverão trazer para o próximo encontro.

A partir da discussão provocada pelo material apresentado, parte-se para a apresentação de uma situação-problema: *“Muitos de nós já ouvimos dizer que a poluição sonora pode causar danos à humanidade e a outros seres vivos. Mas, o que há de verdade nessas informações? Hoje, literalmente, nos grandes centros urbanos principalmente, vivenciam esse fenômeno. Quais os riscos de se viver em um mundo imerso em poluição sonora?”*

Explica-se que essa situação-problema irá nortear as investigações que serão desenvolvidas por eles, que se trata de um tema bastante controverso e que eles devem realizar as pesquisas para tentar chegar a uma resposta.

Por se tratar de um tema amplo e complexo, sugerimos que os alunos se organizem em grupos, com até seis membros, para a escolha de um “subtema” como foco de sua pesquisa.

Para uma melhor compreensão da proposta, podem ser apresentadas algumas possibilidades de “subtemas”, tais como:

- Ruídos das indústrias;
- Ruídos dos veículos automotores;

⁸ Sound Meter (pode ser baixado facilmente pelo Play Store).

- Ruídos que afetam a fauna e flora;
- Ruídos dos eletrodomésticos e de casas de shows.

Ressaltamos que essas são apenas sugestões e que outros “subtemas” podem ser bem-vindos.

Após a organização dos grupos o professor pode oportunizar aos mesmos o acesso a alguns materiais impressos. Esse material tem a intenção de mostrar aos alunos os variados subtemas possíveis para escolha.

Após a escolha dos subtemas, sem muitos detalhes, pode-se mostrar as atividades que serão realizadas posteriormente. Como exemplo, temos Slide 11. Ressaltamos nesse momento que o intervalo entre cada aula precisará ser de pelo menos uma semana, pois esse tempo possibilita aos alunos se programarem para a realização da pesquisa externa à sala de aula e também para a preparação de uma apresentação no final.

Slide 11 – Atividades sugeridas

SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES

Aula2: dois tempos de 45 minutos

- Início da investigação interna (sugerida pelo professor)
- Pesquisa externa da sala de aula (durante a semana realizada fora do horário escolar)
- Orientação para apresentação (pesquisas realizadas)

*Apresentação pode ser em forma de mídias ou cartazes.

Aula3: dois tempo de 45 minutos

- Entrega das apresentações e apresentação dos resultados
- Ponto de vista dos alunos com relação o projeto aplicado

Fonte: (Própria, 2019)

Aula 2

Investigação e generalização das conclusões tiradas das fontes de pesquisa (2 tempos de 45 minutos)

Objetivos:

Oportunizar a leitura de textos diversos e troca de informações para a resolução de situações-problema; contribuir para o entendimento dos conceitos relacionados ao som.

Procedimentos didáticos:

Após uma semana, na aula seguinte foi proposto o início da pesquisa bibliográfica com os materiais que o professor disponibilizou aos mesmos, no entanto, já com a pesquisa externa a escola realizada. Os materiais impressos trazidos pelo professor (artigos, revistas, jornais e documentários), possibilitando o acesso a todos os grupos para que deem início às suas investigações.

Após a pesquisa bibliográfica, pode ser feito um debate relacionado aos dados coletados, momento em que o professor aproveita para explicitar alguns conceitos físicos relatados no material da investigação.

Ao final da aula, o professor orienta que o trabalho deve culminar com a apresentação das pesquisas realizadas, e que essa apresentação pode acontecer com a utilização de mídias, cartazes ou outra alternativa escolhida pelo grupo.

Materiais/Equipamentos:

- Retroprojektor
- Pincel e apagador
- Revistas, jornais, artigos e documentários.

- Computador
- Quadro branco
- Papel e caneta

A segunda aula deve ocorrer uma semana depois da primeira, em dois tempos de 45 minutos. Com os grupos já reunidos e pesquisa externa a sala de aula já realizada. Essa aula pode começar com uma pergunta do professor relacionada às pesquisas externas, verificando o que já foi produzido por cada grupo.

Em seguida, o professor pode contribuir, possibilitando aos grupos terem acesso a alguns materiais impressos com seus respectivos subtemas e pede para os mesmos concluírem as investigações com os materiais dispostos.

Após 25 minutos dado para as finalizações das investigações, ou seja, para leitura do material oferecido, o professor pode fazer algumas indagações a respeito das investigações, como por exemplo, fazendo as seguintes perguntas:

- Do que as pesquisas feitas tratam?
- O que seria poluição sonora?

Essas perguntas têm o objetivo de concluir as investigações, fornecendo aos alunos algumas explicações que por ventura eles não tenham assimilado sozinhos ou em grupo. Nesse momento também o professor pode explorar algo em relação ao tema e tirar as dúvidas que seus alunos ainda têm em relação as investigações feitas.

Após isso, o professor e os alunos que trouxeram o aplicativo no celular medidor de nível sonoro, detectam o nível sonoro em sala de aula. Nesse momento, os alunos com o conhecimento já adquirido podem se conscientizar que devem baixar o seu tom de voz, caso o nível sonoro detectável seja maior que o esperado para aquele ambiente, o que é previsto está entre 40 e 50 decibéis para sua concentração e saúde.

Ainda nesse encontro, o professor pode mostrar em slide os tópicos básicos e necessários para as apresentações, e aproveitar para tirar algumas dúvidas em relação a construção dessa apresentação.

Um exemplo dos tópicos sugeridos como necessários para as apresentações encontra-se no slide 12, lembrando que essa apresentação pode ser em forma de mídia ou cartazes.

Slide 12 – Exemplo dos tópicos para apresentações

SUBTEMA		
<ul style="list-style-type: none">• Introdução: Aqui deve relatar um pouco sobre o subtema escolhido, e quais as fontes sonoras que será trabalhado	<ul style="list-style-type: none">• Resultados da investigação ou desenvolvimento: Este é o momento de mostrar o que resultou da análise de todas as informações obtidas pelo grupo, inclusive daquelas que ressaltam as controvérsias sobre o tema. É importante destacar também os conceitos físicos do som (velocidade do som, intensidade do som, fontes, etc.), e a relação dessas características com o fenômeno investigado.	<ul style="list-style-type: none">• Conclusões tiradas da investigação: Aqui deve ser relatado o desfecho da investigação. A que conclusões o grupo chegou? Ainda há controvérsia sobre o tema? Quais as implicações dessas conclusões para a sociedade? Quais as recomendações do grupo?

Fonte: (Própria, 2019)

Aula 3

Apresentação dos relatos de pesquisa (2 tempos de 45 minutos)

Objetivos:

Oportunizar a socialização das pesquisas realizadas em grupo, reforçando os conceitos físicos; incentivar a participação e a interação entre alunos, em busca de soluções para as situações – problema apresentados.

Procedimentos didáticos:

Neste último encontro, cada grupo deverá entregar sua pesquisa e fazer a apresentação dos resultados para toda a turma. Ao final, os alunos terão a oportunidade de dar o seu ponto de vista em relação o projeto aplicado e o conhecimento adquirido.

Materiais/Equipamentos:

- Retroprojektor
- Pincel e apagador
- Computador
- Caixa de som
- Quadro branco
- Papel e caneta
- Cartolina

Uma semana após a segunda aula, em dois tempos de 45 minutos, damos início às apresentações. Neste último encontro, cada grupo deverá entregar um trabalho escrito e fazer a apresentação dos resultados para toda a turma. O tempo de apresentação para cada grupo não deve ultrapassar 8 minutos. É interessante que o professor reserve 3 minutos ao final de cada apresentação para perguntas, esclarecimentos e dúvidas.

Nestas apresentações é necessário chamar a atenção para abordagem dos conceitos relacionados ao som sob a perspectiva da Física:

- velocidade do som em alguns meios (por exemplo, na água e no ar);
- altura do som (que está relacionado com grave e agudo);
- intensidade sonora (que se refere ao volume de som), entre outros que estão previstos para este nível de ensino.

Ao final, os alunos terão a oportunidade de dar o seu ponto de vista em relação ao projeto aplicado e ao conhecimento adquirido.

RECOMENDAÇÕES

É importante que a situação-problema seja de fato, relevante para os alunos para que eles se sintam instigados a investigá-la e motivados a buscar uma solução para o problema apresentado. Para que isso ocorra, todo cuidado deve ser tomado na escolha do problema que irá compô-la e na forma como esse problema será apresentado aos alunos. Nesse sentido, é recomendado que o professor, antes de definir o tema, indague os alunos sobre aquilo que estão pensando para perceber o quão relevante é aquele tema para os alunos e o quanto ele se vincula ao círculo de interesse deles, sempre considerando os conteúdos previstos para o ensino de Ciências no 9º ano do ensino Fundamental.

No primeiro encontro, após a revelação da situação-problema é imprescindível que o professor apresente à turma o cronograma de todas as ações que serão desencadeadas por ela, se possível já indicando as datas em que elas irão ocorrer.

A definição dos grupos de trabalho também é muito importante e, dependendo da turma, esta escolha pode ficar por conta dos próprios alunos. Em outros casos, o professor pode fazer a escolha ou definir por sorteio. O importante é que a organização desses grupos favoreça a dinâmica do trabalho. O professor deve ficar atento a essa dinâmica durante todo o processo e caso perceba que algum grupo não alcançará um bom rendimento poderá propor alguma modificação.

No segundo encontro, é esperado que os alunos tenham se organizado e feito as pesquisas externas à sala de aula. É recomendável que o professor verifique essas pesquisas e contribua também sugerindo algumas leituras de materiais relacionado ao tema. Também é recomendável algumas indagações a respeito das investigações após as finalizações das mesmas.

A forma e apresentação dos resultados são ações que devem ser valorizadas por todos os grupos. O professor deve estipular com antecedência o tempo máximo de apresentação para cada grupo e incentivar a apresentação de questões e solicitações de esclarecimentos pelos demais alunos.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Parâmetros Curriculares nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF. 1998.

PEREIRA, A. P.; JUNIOR, P. L. Implicações da perspectiva de Wertsch para a interpretação da teoria de Vygotsky no Ensino de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.31, n.3, p. 518-535, Porto Alegre - RS, dez. 2014.

PEREIRA, M. D. **Sequência didática: estudo da poluição sonora por estudantes do ensino médio usando smartphone**. Produto educacional. Sorocaba: UFSCar, 2017.

PERRENOUD, P.; THURLER, M. G. **As competências para ensinar no século XXI: A Formação dos professores e o Desafio da Avaliação**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.