

Ensino Fundamental 2 e Ensino Médio

Ondas Sonoras

Experimento: Explorando algumas propriedades dos sons

Nessa atividade os alunos vivenciarão algumas propriedades dos sons e utilizarão para isso instrumentos sonoros e um simulador java. As atividades sugeridas podem ser estendidas se o professor desejar, ampliando as possibilidades de descoberta pelos alunos.

Materiais necessários:

- Garrafa de vidro;
- água;
- colher metálica;
- instrumentos musicais variados (de corda, percussão ou sopro);
- simulador “Som” (link disponível na seção “Para Organizar o seu Trabalho e Saber Mais”);
- smartphone com o aplicativo gStrings - link para baixar disponível na seção “Para Organizar o seu Trabalho e Saber Mais”.

Procedimento 1: Produzindo sons

1. Sons são vibrações que se propagam por meios materiais sólidos, líquidos e gasosos. Podemos produzi-los fazendo com que qualquer coisa vibre. Por exemplo: batendo palmas, batendo o lápis no caderno ou na carteira, tocando algum instrumento ou mesmo falando. Experimente bater o lápis em diferentes objetos e observar os sons emitidos. Você saberia dizer porque alguns objetos produzem sons mais intensos (audíveis), outros produzem sons mais duradouros e outros produzem sons até agradáveis?

[o som emitido por cada corpo depende de suas características moleculares e da geometria do corpo. Dessa forma, todo corpo produz um som diferente de outro corpo]

2. Você notou que os corpos utilizados produziram sons diferentes e essa diferença ocorre mesmo que você consiga fazer o corpo emitir uma nota de mesma frequência. Que propriedade é essa que diz que corpos diferentes produzem sons diferentes?

[timbre]

3. Com uma colher metálica bata de forma periódica na garrafa de vidro procurando manter sempre a mesma intensidade da força empregada. Observe o som produzido. Agora coloque dois dedos de água na garrafa e bata novamente, de forma periódica. Observe o som produzido. Repita o procedimento colocando mais água na garrafa, de dois em dois dedos, até enchê-la completamente, sempre observando os sons produzidos.

Agora responda: o que mudou nos sons produzidos à medida que a garrafa foi sendo enchida de água?

[muda a frequência do som produzido]

4. Como você explica o que foi observado no item anterior?

[o som produzido depende do corpo que vibra - nesse caso a garrafa e sua geometria. Ao colocar mais água na garrafa muda a geometria do conjunto e diminui a coluna de ar ressonante no interior da garrafa.]

5. Usando um *smartphone* e o aplicativo *gStrings*, tente medir a frequência de alguns sons produzidos pela garrafa com água. Você consegue produzir alguma nota musical?

[o aluno pode conseguir ou não, porém o objetivo é identificar as diferentes frequências de som produzidos pela garrafa e perceber essas diferenças de frequência.]

6. Usando novamente o aplicativo *gStrings* e um instrumento musical, meça diferentes frequências de notas musicais e observe as diferenças na produção desses sons? Você percebe algum “padrão” nessas diferenças?

[espera-se que o aluno perceba que a escala musical segue um padrão, uma sequência matemática, de frequências.]

7. Se tiver dois instrumentos de cordas, como violões, por exemplo, certifique-se de que possuem uma mesma afinação. Use o aplicativo *gStrings* para conferir isso. Depois, em apenas um dos instrumentos faça vibrar uma das cordas e observe o que ocorre com a corda correspondente do outro instrumento, quando eles estão próximos. O que você nota? Como você explica?

[usando dois violões com a mesma afinação, por exemplo, o aluno notará que ao ser vibrada uma das cordas de um dos violões a corda correspondente do outro violão passará a vibrar também. Isso ocorre devido à ressonância - uma corda que emite determinada frequência tanto produz quanto recebe essa frequência de som.]

Procedimento 2: Explorando o simulador de sons

Nesta atividade vamos explorar o simulador de sons sugerido na seção “Para organizar o seu trabalho e saber mais”.

1. Abra o simulador em um computador que possua caixas de som. Verifique antes se o som está funcionando e se o volume está ajustado (você pode fazer isso ouvindo alguma coisa no computador, como uma música, por exemplo);

2. Na primeira aba do simulador (“Ouvir uma única fonte”) posicione o ouvinte distante do altofalante e selecione as opções “áudio ativado” e “ouvinte”. Certifique-se de estar ouvindo um som e, se estiver, arraste com o mouse o ouvinte para perto do alto falante. O que ocorre? Como você explica isso?

[ao se aproximar do alto falante a intensidade do som aumenta. Isso ocorre porque o som transporta energia que se espalha pelo ambiente; assim, quanto mais distante da fonte sonora, menor será a quantidade de energia transporta até aquele ponto.]

3. Movendo a seta da “frequência” (acima e à direita), verifique o que ocorre com o som produzido. Tente obter sons graves e agudos e responda: sons graves ocorrem com baixas ou altas frequências?

[o aluno deve observar sons diferentes quando mudar sua frequência. Frequências altas produzem sons agudos e frequências baixas produzem sons graves.]

4. Movendo a seta da “amplitude” (acima e à direita), verifique o que ocorre com o som produzido. Tente obter sons fortes e fracos e responda: sons fracos ocorrem com baixas ou altas amplitudes da onda sonora?

[o aluno deve observar sons de diferentes intensidades quando mudar sua amplitude. Amplitudes altas produzem sons intensos (fortes) e amplitudes baixas produzem sons mais fracos.]

5. Alterne agora para a aba “Interferência entre duas fontes”. Posicione os alto falantes distantes um do outro (você pode movê-los verticalmente) e o observador numa região próxima aos alto falantes e que receba sons de ambos. Ative a caixa de seleção “Áudio ativado” (no canto superior direito da tela caso esteja desmarcada). Mova então o observador, verticalmente, e vagarosamente. O que acontece com o observador quando ele está em diferentes posições?

[o observador ouve sons de diferentes intensidades]

6. Você é capaz de posicionar o observador em algum lugar, movendo-o sempre verticalmente apenas, de forma que ele não ouça nenhum som naquele ponto? Por que isso acontece?

[existem pontos onde o observador não ouve nenhum som. Isso acontece porque os sons dos dois alto falantes interferem, somando ou subtraindo suas amplitudes. Como os alto falantes emitem sons de mesma amplitude haverá regiões onde elas se subtraem e se cancelam, criando assim um som nulo.]

7. Alterne agora para a aba “Ouvir com pressão do ar variável”. Certifique-se de que a caixa de seleção “Áudio ativado” e o botão “Ouvinte” estejam selecionados. Se não estiver ouvindo nenhum som, deselectione e selecione novamente a caixa de seleção “Áudio ativado”. Clique no botão “Remover ar da caixa”, olhe o que ocorre com o marcador de pressão acima da caixa onde está o alto falante e observe o que ocorre com o som ouvido pelo observador. O que ocorre? Porque isso ocorre?

[a intensidade do som vai diminuindo à medida que o ar vai sendo retirado da caixa e a pressão no seu interior vai diminuindo. Isso ocorre porque o som é uma onda mecânica que precisa do meio material para se propagar. Com menos moléculas de ar fica mais difícil transferir o movimento de umas para as outras.]

Finalização:

Sugerimos que o professor discuta com a classe as diversas etapas dessa atividade e proponha que os grupos deem sugestões de outras variações dessa atividade. As abas “Medir” e “Interferência por reflexão” podem ser utilizadas para outras atividades não sugeridas neste roteiro; uma boa ideia é deixar os alunos explorarem essas abas e “contarem” o que observaram nelas.

Roteiro de experimentação: Prof. José Carlos Antônio