

Físico-Química – 8º Ano Turma B e E

Ano Letivo: 2019/20

Ficha de trabalho n.º 1

Domínio: SOM

Subdomínio: **Subtema: Produção e Propagação do Som e Ondas**

Introdução ao domínio: Som.

Visualização do vídeo: “Era uma vez a vida - Episódio 12 (O Ouvido)” (duração 30 minutos) da coleção “Era uma vez o corpo humano”.



Disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=PX4hqbSm0uc&list=PLapqUe7ahArdwmctd4HOOKqSu7AfQILOa&index=13&t=0s>

Produção e propagação do som

1. Lê a informação e responde às questões.

A **acústica** é um ramo da Física que se dedica ao estudo do som.

O som é produzido pela **vibração** dos corpos.

A sua propagação ocorre quando a vibração é transmitida através de um meio material.


Para que seja detetado, é necessário que encontre um recetor sonoro.

Assim, para que um som seja ouvido, são necessários os seguintes elementos:

- ▶ uma **fonte sonora**;
- ▶ um **meio de propagação** (sólido, líquido ou gasoso);
- ▶ um **recetor**.



Selecione a opção que completa corretamente a frase:
A ciência que estuda o som e sua propagação é a...



- Acústica.
- Eletrônica.
- Cinética.
- Sonologia.

Exemplos de fontes sonoras:

▶ As **cordas vocais**: a voz humana resulta da vibração das cordas vocais quando o ar, proveniente dos pulmões, passa por elas.

▶ Os **instrumentos musicais** podem ser classificados de acordo com o modo como produzem som.

Instrumentos de corda, nos quais o som é produzido pela vibração das suas cordas.

Exemplos: piano, guitarra.

Instrumentos de sopro, nos quais o som tem origem na vibração da coluna de ar interna.

Exemplos: flauta, saxofone.

Instrumentos de percussão, nos quais o som resulta da vibração da superfície flexível percutida.

Exemplos: bateria, xilofone.

O som resulta da vibração de uma fonte sonora.

Uma **vibração** é um movimento repetitivo em torno de uma posição de equilíbrio.

Ao número de vibrações produzidas por uma fonte sonora, por unidade de tempo (segundo), dá-se o nome de **frequência**.

A frequência representa-se por f e exprime-se em Hz (hertz) ou s^{-1} .


Exercício

Uma corda de guitarra produz 18000 vibrações durante um minuto.
Qual a frequência do som produzido?

$$\begin{array}{l} 18\,000 \text{ vibrações} \text{ --- } 60 \text{ segundos} \\ x \text{ vibrações} \text{ --- } 1 \text{ segundo} \end{array} \quad x = 18\,000 : 60 = 300 \text{ vibrações}$$


Resposta: A frequência do som produzido será igual à frequência da fonte sonora, ou seja, 300 Hz.



 Uma corda da guitarra **A** produz 9000 vibrações durante 30 s. Uma outra corda do mesmo material, da guitarra **B**, produz 8000 vibrações em 20 s. Selecciona a opção correcta.



- O som produzido pela corda da guitarra B tem uma maior frequência do que a da guitarra A.
- Os sons produzidos pelas cordas das duas guitarras são iguais.
- O som produzido pela corda da guitarra A tem uma maior frequência do que a da guitarra B.
- Os sons produzidos pelas cordas das duas guitarras têm igual frequência.

 Um astronauta, enquanto levava a cabo uma investigação, deixou cair uma lata metálica para recolha de amostras sobre a superfície lunar. Não ouviu qualquer som. Porquê?



- Porque ao embater no solo, a lata não vibrou, devido à ausência de atmosfera na Lua.
- Porque a atmosfera da Lua não tem azoto nem vapor de água.
- Porque na Lua não há um meio material em que o som se possa propagar.
- Porque a atmosfera da Lua não tem oxigénio.
- Porque a lata caiu com pouca força, devido à fraca gravidade da Lua.



Selecione as opções que completam corretamente as frases seguintes.

som produz-se através...

- da compressão das partículas.
- do transporte de matéria.
- da vibração da fonte sonora.

som propaga-se...

- apenas no ar.
- nos meios materiais e no vazio.
- apenas nos meios materiais.

Os elementos necessários à produção e transmissão do som são...

- fonte, vácuo e recetor.
- recetor, ar e meio de propagação.
- fonte, meio de propagação e recetor.

som propaga-se através de sucessivas...

- compressões e extensões.
- expansões e rarefações.
- rarefações e compressões.

A velocidade de propagação do som corresponde à rapidez com que as vibrações se propagam ao longo de um dado meio material.

$$v = \frac{d}{\Delta t}$$

v – velocidade (m/s)

d – distância percorrida pelo som (m)

Δt – intervalo de tempo durante o qual o som se propaga (s)

A velocidade do som depende das características do meio em que se propaga.

Meio material	Velocidade de propagação do som (m/s)
Ar (0 °C)	330
Ar (20 °C)	340
Água (20 °C)	1480
Água (25 °C)	1498
Cobre (20 °C)	3750
Alumínio (20 °C)	5100

Pela análise da tabela, podemos concluir que, em regra:

$$v_{\text{sólidos}} > v_{\text{líquidos}} > v_{\text{gases}}$$

2. Lê o seguinte texto.

A Trovoada

Foi no mês de Maio. O dia estava quente, e o ar abafava. No céu, castelos de nuvens escuras faziam prever a instabilidade do tempo, o que as andorinhas confirmavam, voando a pequena altura.

O Joãozinho, que andava no adro a brincar, ao ser surpreendido pela luz de um relâmpago, seguida do ribombar do trovão, correu para casa de medo, a sentar-se junto da mãe.

- Então já estás cansado e não queres brincar mais por hoje? - pergunta-lhe ela, fingindo que não percebia a causa da súbita resolução do pequeno.

- Não é isso, Mãezinha. É que vi um relâmpago e ouvi um trovão muito forte, e... antes quero estar ao pé da Mãe.

- Fizeste mal, se foi só por isso. A trovoada ainda está muito distante, e só oferece perigo quando se encontra já muito próxima, por cima de nós.

- E como é que a Mãezinha sabe quando é que ela está próxima?

- Sei porque então o trovão ouve-se quase ao mesmo tempo que se vê o relâmpago.

Nisto brilhou outro relâmpago, e a mãe, aproveitando a oportunidade, continuou:

- Viste agora este relâmpago?

- Até estremecei - respondeu o Joãozinho, encostando-se mais para ela.

- O trovão só agora começa a ouvir-se, não é verdade? Ora isto dá-nos a certeza de que a trovoada ainda não está perto de nós. Portanto, nada de sustos... Até posso dizer-te a quantos quilómetros se encontra.

- Lá isso gostava de saber.

- Olha para o ponteiro dos segundos do meu relógio e, logo que vejas o relâmpago, comesças a contar os segundos até ouvires o trovão.

- Outro agora! - disse ele, estremeecendo com a luz de novo relâmpago.

- Vá, conta comigo: um, dois, três, quatro, cinco, seis, sete... dezassete, dezoito...

- Pronto. Já ouço o trovão - concluiu o pequeno.

- Agora, multiplicas 340 metros por 18, que é o número dos segundos contados desde o aparecimento do relâmpago até que ouvimos o trovão.

O Joãozinho fez em seguida esta conta:

(...)

Depois disse à mãe:

- Deu-me 6.120 metros.

- Pois a trovoada está a 6.120 metros de nós. E, como já sabes reduzir esses metros a quilómetros, podes dizer que está a...

E o pequeno, prontamente:

- A seis quilómetros e 120 metros.

- Isso mesmo! Já vês, pois, que anda muito longe. Mas, ainda que estivesse próxima, não havia razão para sustos. O que é preciso é tomarem-se então certos cuidados.

- E quais são esses cuidados?

- Agora não posso responder-te. Tenho de ir à cozinha. Mas fica para outra vez.

- E então gostaria também de saber por que é que fiz esta conta - acrescentou o Joãozinho.

A mãe, levantando-se: - Pois sim. Pode ser logo, ao serão.

E dirigiu-se à cozinha, onde a Maria, uma velha criada, estava a fazer a ceia.

Terminada a ceia, O Joãozinho lembrou à mãe o prometido. Ela atarefada no arranjo da cozinha, disse-lhe:

- Olha: agora, o melhor é o teu pai explicar-te, que eu tenho ainda muito que fazer. O pai, inteirado do que se passara na tarde desse dia, começou assim:

- Ora bem. Por que é que tens medo das trovoadas?

- É porque, ainda no ano passado, morreu o pastor da avozinha debaixo do carvalho, quando guardava as ovelhas.
- Estou a ver que, quando ouves trovões ou vês relâmpagos, te lembras de que também podes morrer. Mas precisas de saber que não é o relâmpago nem o trovão que matam, mas sim o raio. Este cai, de preferência, nos pontos mais altos. Por isso a gente deve, quando está no campo, evitar a proximidade das árvores. O pastor da avó morreu por se ter abrigado da chuva debaixo do carvalho.
- Mais lhe valera ficar à chuva...
- Pois claro. Também não é bom, quando a trovoada está iminente, mexer em objectos de metal, ou estar junto deles, porque o raio também procura, de preferência, os metais.
- Bem. Agora queria saber a razão da conta que a Mãezinha me mandou fazer. E o pai, pacientemente, aproximando-o mais de si:
- Ora dize-me cá, Joãozinho: Tu já viste rebentar os foguetes no ar, não é verdade?
- Sim, senhor. Ainda na semana passada os vi, no dia da festa de S. Sebastião.
- Pois bem. Os foguetes subiam, vias no ar o clarão e o fumo que eles faziam ao rebentar; mas o estrondo ou, melhor, o estampido, ouvia-lo ao mesmo tempo?
- Lá isso não. Ouvia-o só passados alguns momentos.
- E sabes porquê? É porque a luz e o som andam no ar com velocidades desiguais. A luz percorre 300.000 quilómetros por segundo, ao passo que o som só percorre, também por segundo, apenas 340 metros. Daí a demora em ouvires o estampido dos foguetes, depois de teres visto o clarão. Dá-se o mesmo com a trovoada. A luz do relâmpago produz-se ao mesmo tempo que o trovão. Mas, como o som é muito menos veloz que a luz, nós vemos esta em primeiro lugar, e só depois ouvimos o trovão. E, por já sabermos que o som percorre 340 metros por segundo, multiplicando este número pelo número de segundos decorridos desde que se viu o relâmpago até que se ouviu o trovão, sabemos a que distância de nós está o ponto onde se encontra a trovoada.
- E por que é que há trovoadas, Pai?
- Isso também é muito interessante, mas aprendê-lo-ás mais tarde.

extraído de "Livro de leitura da 3ª classe", Ministério da Educação Nacional; pág. 133, 134, 135, 136 e 137.

Explica como surgiu o valor da distância de 6120 metros.

Usa a expressão matemática:

$$v = \frac{d}{\Delta t} \text{ ou } d = v \times \Delta t$$

3. Lê a informação e responde às questões.

Exercício

Ouve-se um trovão 10 s após a observação de um relâmpago.

Sabendo que a velocidade de propagação do som no ar é de 340 m/s, a que distância ocorreu a trovoadas?

Dados:

$$v = 340 \text{ m/s} \quad \Delta t = 10 \text{ s}$$

$$v = \frac{d}{\Delta t} \Leftrightarrow d = v \times \Delta t \Leftrightarrow d = 340 \times 10 \Leftrightarrow d = 3400 \text{ m}$$

Resposta: A trovoadas ocorreu a 3400 m de distância.



Faz a correspondência entre a velocidade com que o som se propaga e os diferentes meios materiais.



1520 m/s



6000 m/s



340 m/s

Classifica as afirmações relativas à velocidade de propagação do som em verdadeiras ou falsas.

	Verdadeira	Falsa
A velocidade de propagação do som é maior nos meios gasosos do que nos meios sólidos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A velocidade de propagação do som depende do meio, mas não da temperatura a que este se encontra.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O estado físico que permite uma melhor propagação do som é o estado sólido.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A velocidade de propagação do som é maior nos meios líquidos do que nos meios gasosos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A velocidade de propagação do som é máxima no vazio.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O som propaga-se com a mesma velocidade em todos os meios materiais.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



Ouve-se o trovão 7 segundos após ter-se visto o relâmpago.
A que distância se encontra a trovoada? ($v_{\text{som no ar}} = 340 \text{ m/s}$)



48,57 m.

700 m.

7 m.

2380 m.

Justifica a tua resposta, com cálculos.

Usa a expressão matemática:

$$v = \frac{d}{\Delta t} \text{ ou } d = v \times \Delta t$$

Síntese

A **acústica** é um ramo da Física que se dedica ao estudo do som.

► Produção, propagação e receção

O som é produzido pela vibração dos corpos (**fontes sonoras**).

A sua propagação ocorre quando a vibração é transmitida através de um meio material (sólido, líquido ou gasoso).

No ar, o som propaga-se através de sucessivas zonas de compressão e rarefação.

Para que seja detetado, é necessário que encontre um **recetor sonoro**.

► Frequência de uma fonte sonora

Uma **vibração** é um movimento repetitivo em torno de uma posição de equilíbrio. Ao número de vibrações produzidas por uma fonte sonora, por unidade de tempo, dá-se o nome de **frequência**.

A frequência representa-se por **f** e exprime-se em Hz (hertz) ou s^{-1} .

► Velocidade de propagação

O som necessita de um meio material para se propagar. Não se propaga no vazio.

A velocidade de propagação do som corresponde à rapidez com que as vibrações se propagam ao longo de um dado meio material. Depende das características do meio e é, em regra, maior nos sólidos do que nos líquidos e maior nestes que nos gases.

$$v = \frac{d}{\Delta t}$$

v – velocidade (m/s)

d – distância percorrida pelo som (m)

Δt – intervalo de tempo durante o qual o som se propaga (s)

4. Projeto: Construção de um instrumento musical.

- Constrói um instrumento musical, com os materiais que dispões em casa. Tenta reciclar materiais. É importante que o mesmo produza som.
- Tira fotografias do teu instrumento musical.
- Faz um vídeo onde se ouça o som produzido pelo teu instrumento musical.
- Pede a colaboração de quem estiver em casa contigo.
- No 3º período terás que apresentar o teu projeto.

5. Visualização do vídeo: “**Napo em: calem esse ruído!**” (duração 8 minutos)



Disponível em: <https://www.napofilm.net/pt/napos-films/napo-stop-noise>

O ruído no trabalho é um problema que afeta milhares de trabalhadores.

O filme destina-se a ilustrar algumas das principais causas da perda de audição, bem como a necessidade de controlar o ruído na origem, de tomar medidas preventivas e de utilizar proteção adequada, quando necessário.

Bom trabalho.