



COMPETÊNCIAS E HABILIDADES

Da medicina à música: sobre ouvir, sentir e ver o som

Ciências da Natureza

Física

Competência: 1
Habilidade: 1

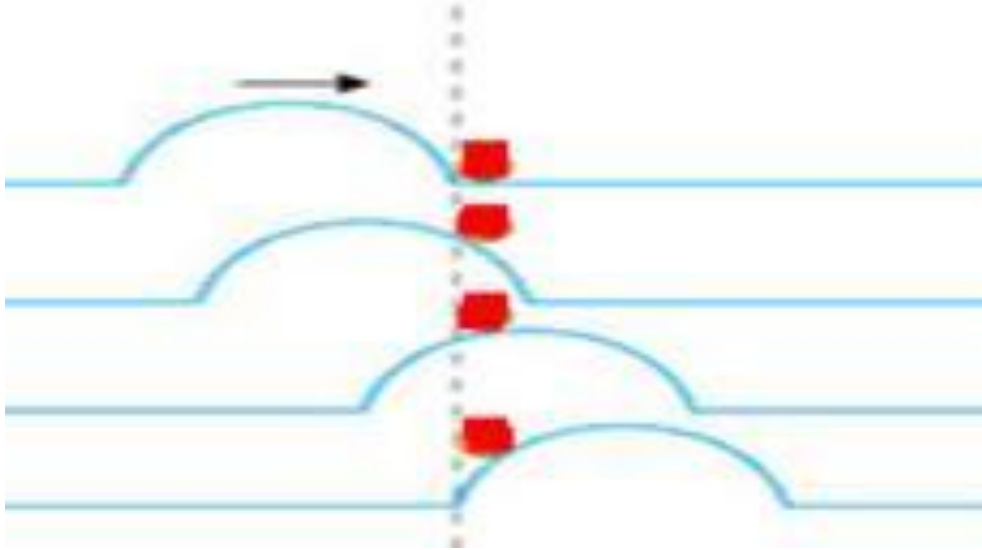
Competência 1: Identificar a presença e aplicar as tecnologias associadas às ciências naturais em diferentes contextos.

Habilidade 1: Reconhecer características ou propriedades de fenômenos ondulatórios ou oscilatórios, relacionando-os a seus usos em diferentes contextos.

Na habilidade 1, você vai precisar reconhecer a natureza dos fenômenos ondulatórios ou oscilatórios e suas aplicações em diferentes contextos usando todos os seus conhecimentos de propriedades das ondas e dos movimentos harmônicos.

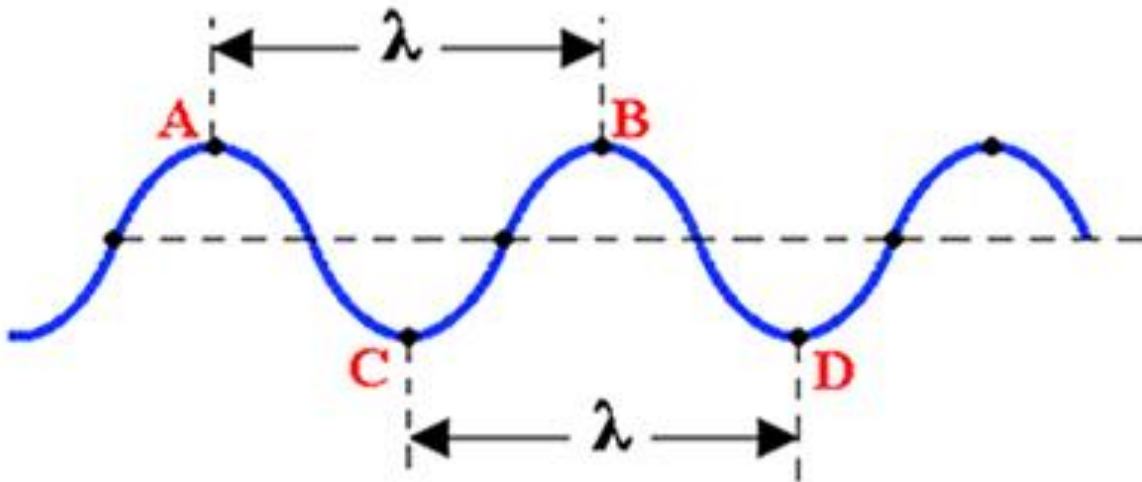
Nós selecionamos um tema bem legal: a capacidade de ver, ouvir e sentir o som. Por essa você não esperava, hein? Mas tem tudo a ver. Acompanhe essa aula e fique ligado nessas propriedades; elas têm tudo para cair na sua prova!

Ondas



Ondas transportam
energia sem
transportar matéria.

Ondas Periódicas



A e B – Cristas da onda

C e D – Vales ou depressões da onda

Amplitude – Distância de uma crista ao eixo central, que é igual à distância do eixo central ao vale

λ (Lambda) – Comprimento de onda. Tamanho de uma oscilação completa.

Sendo V a velocidade de propagação do pulso de uma onda periódica, temos:

$V = \lambda \cdot f$, onde f é a frequência da oscilação medida em Hertz (Hz).

Classificação de ondas

- Eletromagnética
- Mecânica



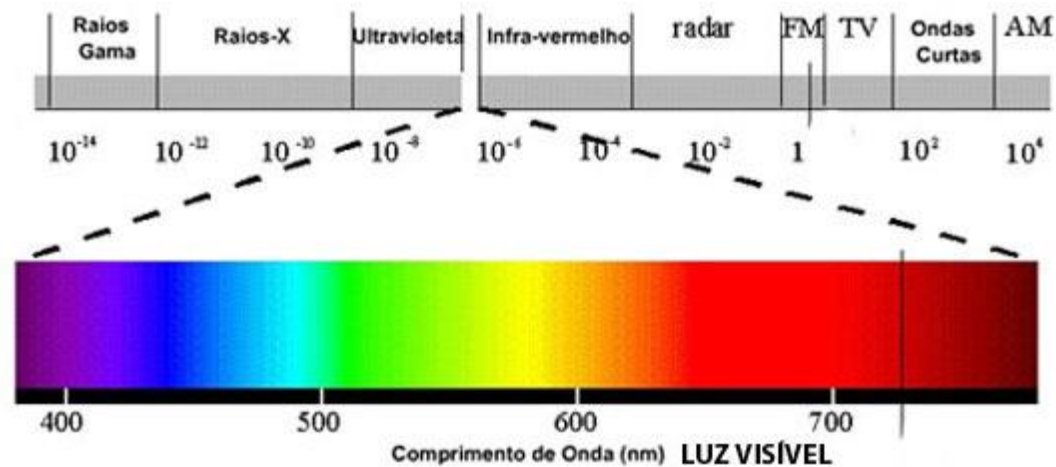
Luz

Eletromangnética

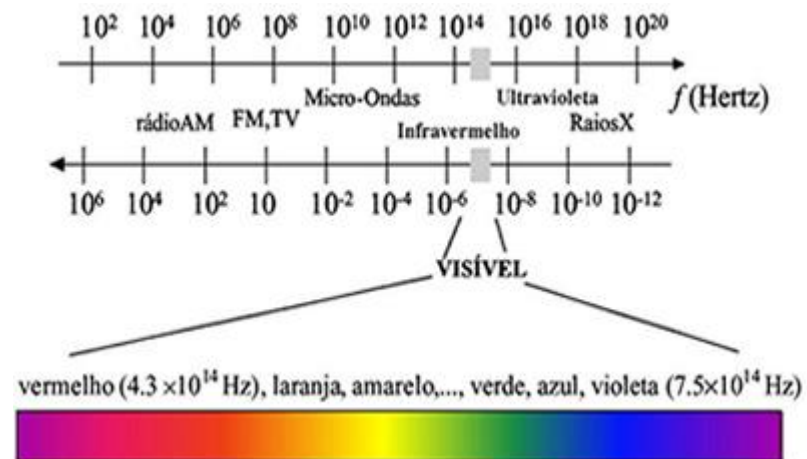
Não precisa de matéria para se propagar; ou seja, se propaga até mesmo no vácuo!

Luz

Espectro de ondas eletromagnéticas



Espectro de luz visível



Som

Mecânica

Seres vivos	intervalos de frequência
Cachorro	15Hz - 45.000Hz
Ser humano	20Hz - 20.000Hz
Sapo	50Hz - 10.000Hz
Gato	60Hz - 65.000Hz
Morcego	1.000Hz - 120.000Hz

Espectro audível do som

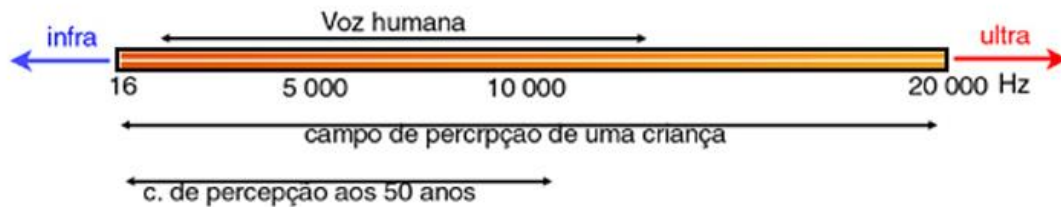


Imagem obtida no site: <http://www.somaovivo.mus.br/artigos.php?id=86>

Precisa de matéria
para se propagar

Reflexão

Onda incide em uma superfície e retorna para o mesmo meio.

Nesse fenômeno a **velocidade** da onda **permanece constante**.

Refração

Passagem da onda de um meio para o outro.

Nesse fenômeno a **frequência** **permanece constante**.

Eco

X

Reverberação

O ouvido consegue distinguir
dois sons
em um intervalo de
0,1 segundo.

Eco

Quando a diferença entre o som direto e o som refletido for maior ou igual a 0,1 segundo para o ouvido humano.

Reverberação

Quando a diferença entre o som direto e o som refletido for menor que 0,1 segundo para o ouvido humano.

Eco

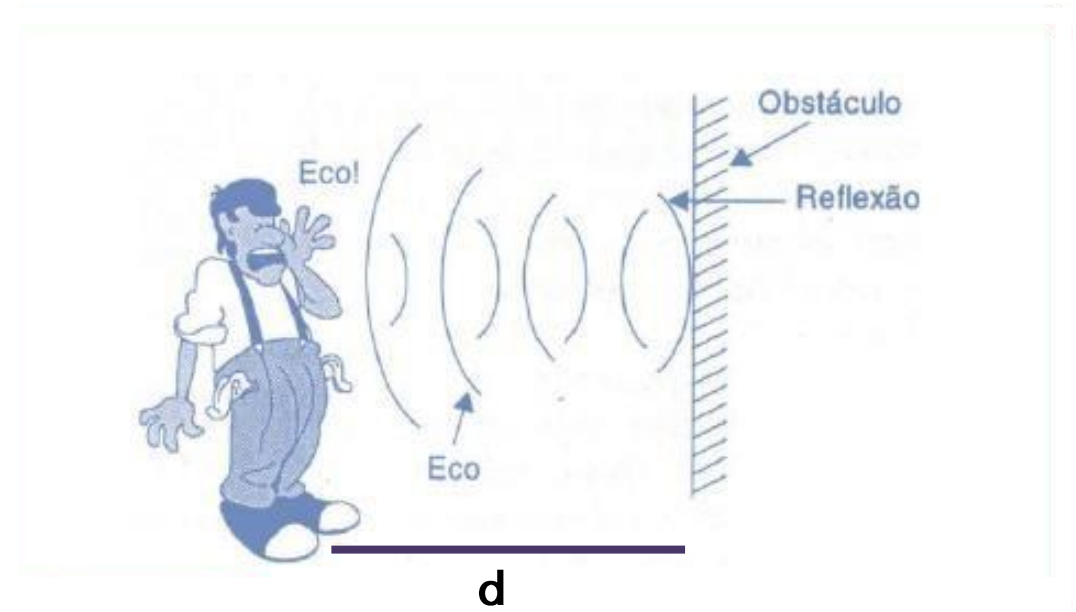
Sendo $V = \frac{2d}{\Delta t}$

$V_{\text{som}} = 340 \text{ m/s},$

$340 = \frac{2d}{0,1},$

portanto $2d = 34\text{m}, d = 17 \text{ m}.$

Reverberação



Intensidade Sonora

Intensidade

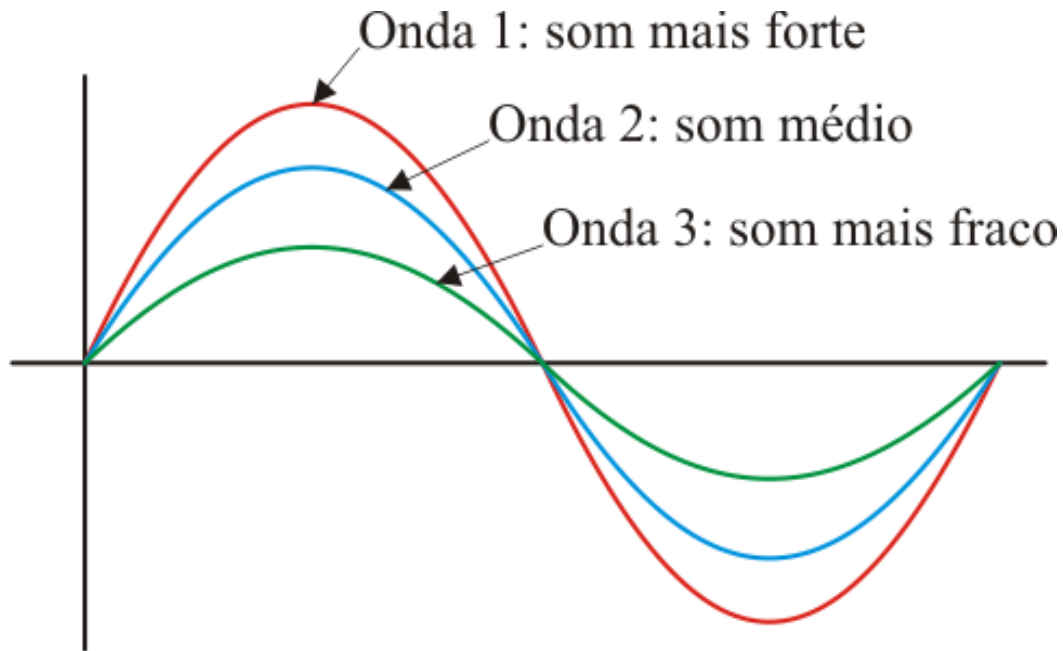
Diferencia os sons fortes e fracos
Diretamente relacionado com a amplitude da onda

Som forte

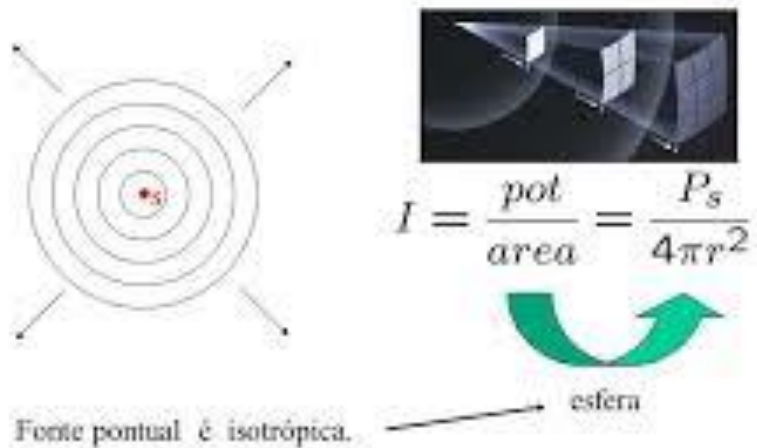
Volume alto
Grande amplitude

Som fraco

Volume baixo
Pequena amplitude



Variação da intensidade com a distância



Nível de Intensidade Sonora

β → nível de intensidade sonora
 I → intensidade sonora
 I_0 → intensidade sonora no limiar da audição

$$I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$$
$$\beta = 10 \log(I/I_0)$$

$[\beta] = \text{dB (decibel)}$
 $[I] = \text{W/m}^2 \text{ (watt por metro quadrado)}$

NÍVEL SONORO: É a relação entre a intensidade do som ouvido pela intensidade mínima.

LIMIAR DE AUDIÇÃO: $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$

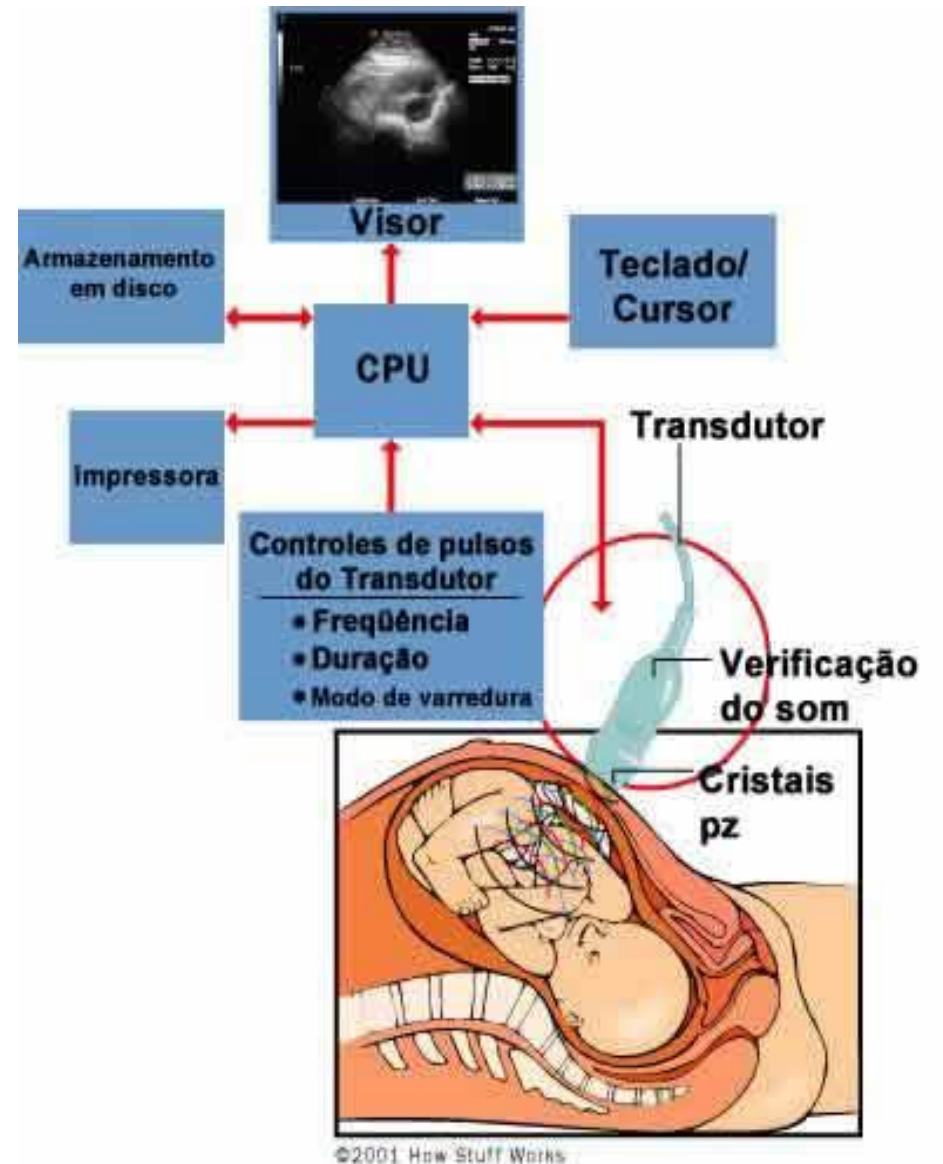
$$\beta = 10 \cdot \log_{10}\left(\frac{I}{I_0}\right)$$

unidade: decibel(dB)



Aplicação desses fenômenos

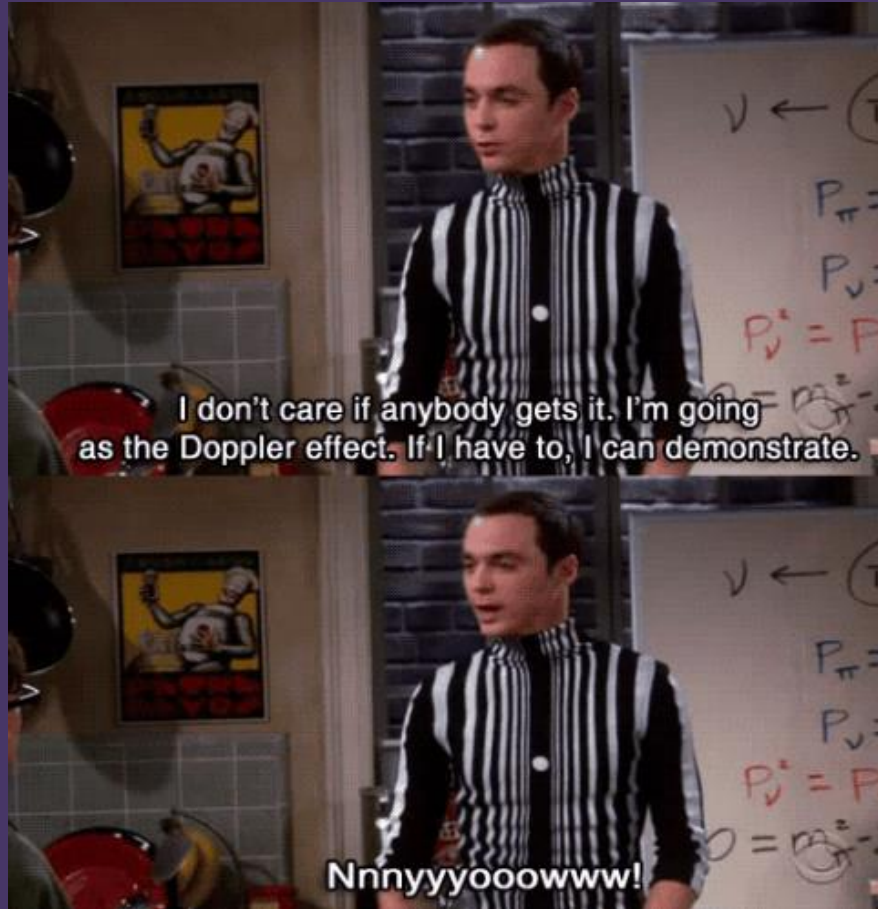
1. Ultrassom



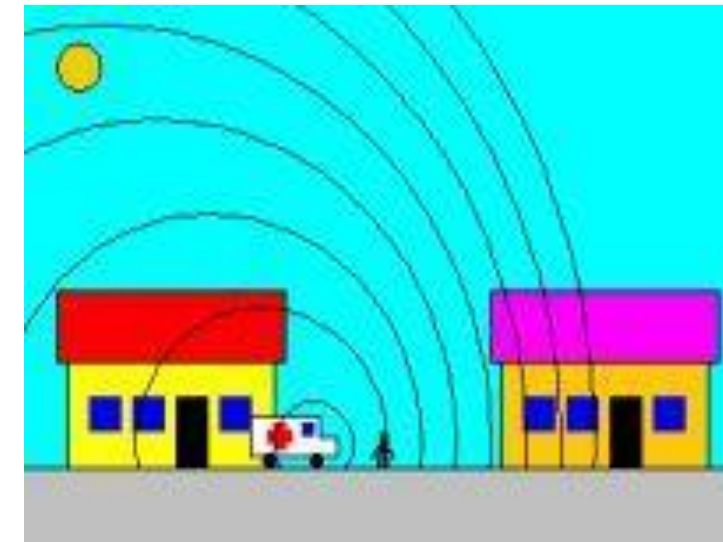
2. Som com intensidade maior



Efeito Doppler



Alteração da frequência relativa devido a movimentação da fonte emissora em relação a um observador.



Exercícios Enem

Questão 1

Na era do telefone celular, ainda é possível se comunicar com um sistema bem mais arcaico e talvez mais divertido: o “telefone com copos de plástico e barbante”.



A onda sonora produzida pelo menino faz vibrar o fundo de um copo plástico, em um movimento de vai e vem imperceptível, mas que cria uma perturbação ao longo do barbante esticado. O barbante, por sua vez, conduz o “som” até o outro copo. Essa perturbação faz vibrar o fundo do segundo copo plástico e a energia veiculada pelo barbante pode, assim, ser restituída sob a forma de uma onda sonora perceptível. Assim, se a menina colocar o ouvido próximo ao outro copo, ela poderá escutar a voz do menino de forma nítida.

Com relação ao assunto tratado no texto e na figura, conclui-se que:

- a) o telefone celular utiliza o mesmo princípio do “telefone de copos plásticos e barbante” para transmitir o som.
- b) as ondas do telefone “com copos de plástico e barbante” são ondas eletromagnéticas, portanto, elas não precisam de um meio material para se propagar.
- c) a antena de um telefone celular exerce a mesma função do barbante que une os dois copos de plástico.
- d) a voz é um sinal complexo constituído de ondas sonoras de mesma frequência. Por esse motivo, o receptor pode ouvir o emissor através da onda se propagando no fio do telefone “com copos de plástico e barbante”.
- e) o segredo para o telefone “com copos de plástico e barbante” funcionar está no barbante que une os dois fundos dos copos e conduz ondas mecânicas de um copo para o outro.

Exercícios Enem

Questão 2

A ultrassonografia, também chamada de ecografia, é uma técnica de geração de imagens muito utilizada em medicina. Ela se baseia na reflexão que ocorre quando um pulso de ultrassom, emitido pelo aparelho colocado em contato com a pele, atravessa a superfície que separa um órgão do outro, produzindo ecos que podem ser captados de volta pelo aparelho. Para a observação de detalhes no interior do corpo, os pulsos sonoros emitidos têm frequências altíssimas, de até 30 MHz, ou seja, 30 milhões de oscilações a cada segundo.

A determinação de distâncias entre órgãos do corpo humano feita com esse aparelho fundamenta-se em duas variáveis imprescindíveis:

- a) a intensidade do som produzido pelo aparelho e a frequência desses sons.
- b) a quantidade de luz usada para gerar as imagens no aparelho e a velocidade do som nos tecidos.
- c) a quantidade de pulsos emitidos pelo aparelho a cada segundo e a frequência dos sons emitidos pelo aparelho.
- d) a velocidade do som no interior dos tecidos e o tempo entre os ecos produzidos pelas superfícies dos órgãos.
- e) o tempo entre os ecos produzidos pelos órgãos e a quantidade de pulsos emitidos a cada segundo pelo aparelho.

Exercícios Enem

Questão 3

Para afinar um violão, um músico necessita de uma nota para referência, por exemplo, a nota Lá em um piano. Dessa forma, ele ajusta as cordas do violão até que ambos os instrumentos toquem a mesma nota. Mesmo ouvindo a mesma nota, é possível diferenciar o som emitido pelo piano e pelo violão.

Essa diferenciação é possível porque:

- a) a ressonância do som emitido pelo piano é maior.
- b) o timbre do som produzido por cada instrumento é diferente.
- c) a amplitude do som emitido por cada instrumento é diferente.
- d) a intensidade do som emitido por cada instrumento é diferente.
- e) a potência do som emitido pelo piano é maior.

Gabarito Exercícios Enem

1. E
2. D
3. B

Estude pelo Descomplica

- [Classificando Ondas](#)
- [Características das Ondas](#)
- [Comprimento de onda em ondas periódicas](#)
- [Ondas e Acústica](#)
- [Dúvidas dos Alunos Sobre Ondas](#)

