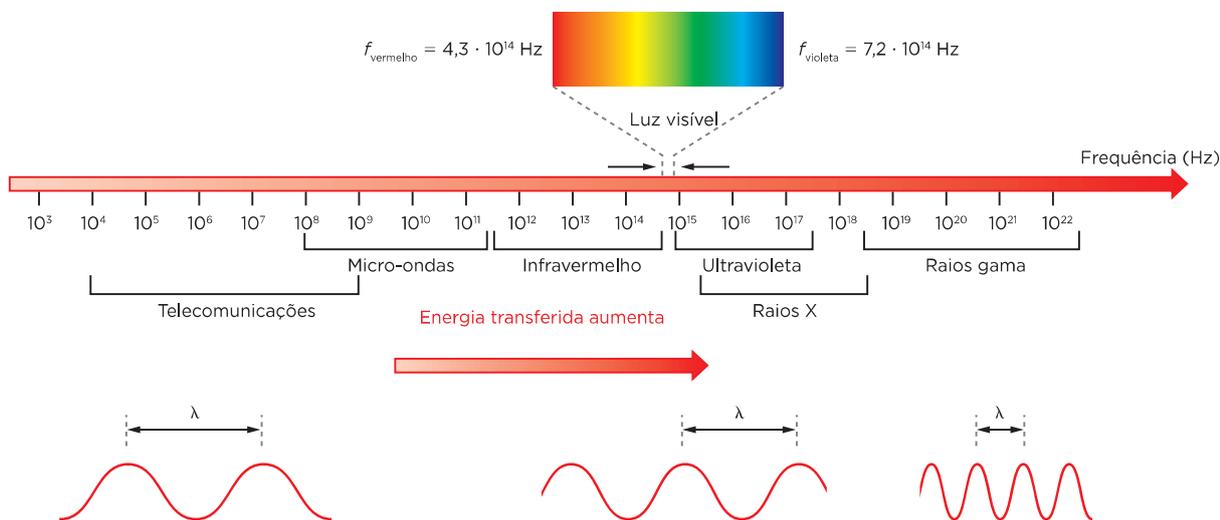


## 4.2 Espectro de ondas eletromagnéticas

Os vários tipos de ondas eletromagnéticas se diferenciam entre si pela frequência.



Espectro de ondas eletromagnéticas.

- A quantidade de energia transferida por uma onda eletromagnética depende de sua frequência. Quanto maior é a frequência, maior é a quantidade de energia transportada.
- As radiações com frequências menores que as da radiação ultravioleta são chamadas de **radiações não ionizantes**. Já as que apresentam frequências maiores são chamadas de **radiações ionizantes**, pois transportam uma quantidade de energia suficiente para ionizar átomos, ou mesmo alterar moléculas.

### #cultura\_digital

No *site* da Universidade do Colorado, você encontra animações interessantes para o estudo das ondas sonoras.

Para explorá-las, acesse o *link* (Disponível em: [https://phet.colorado.edu/sims/html/waves-intro/latest/waves-intro\\_pt\\_BR.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/waves-intro/latest/waves-intro_pt_BR.html). Acesso em: 5 ago. 2021), especificamente em “Ondas: intro” e escolha a opção “Som”.

**01)** Verdadeira. A velocidade de propagação das ondas sonoras depende do meio de propagação.

**02)** Falsa. A velocidade de propagação do som nos sólidos é maior do que a velocidade de propagação do som nos gases.

**04)** Verdadeira. Professor, não se preocupe em trabalhar detalhes nesse momento, apenas avise que tais detalhes serão abordados nas aulas de Efeito Doppler.

**08)** Verdadeira. Caso o professor ache interessante, pode completar dizendo que a velocidade é proporcional à raiz quadrada da temperatura, expressa em kelvin.

**16)** Falsa. O som não se propaga no vácuo pois necessita de um meio material para se propagar.

## DESENVOLVENDO HABILIDADES

### Indique a soma das alternativas corretas

Aula 11

**1** (UEM-PR) Em relação a ondas sonoras, assinale o que for **correto**.

- 01)** A velocidade de propagação das ondas sonoras não depende da velocidade da fonte emissora.
- 02)** A velocidade de propagação do som em sólidos é menor do que a velocidade de propagação do som em gases, porque os sólidos oferecem uma resistência

à passagem das ondas sonoras maior do que a resistência oferecida pelos gases.

- 04)** A frequência das ondas sonoras depende da velocidade da fonte emissora.
- 08)** A velocidade de propagação do som em um gás depende da sua temperatura.
- 16)** A velocidade de propagação do som no ar e no vácuo é praticamente a mesma, pois o ar quase não oferece resistência à passagem das ondas sonoras.

**Resposta:** 01 + 04 + 08 = 13

**2 ENEM** Ao ouvir uma flauta e um piano emitindo a mesma nota musical, consegue-se diferenciar esses instrumentos um do outro.

Essa diferenciação se deve principalmente ao(a)

- a) intensidade sonora do som de cada instrumento musical.
- b) potência sonora do som emitido pelos diferentes instrumentos musicais.
- c) diferente velocidade de propagação do som emitido por cada instrumento musical.
- ▶ d) timbre do som, que faz com que os formatos das ondas de cada instrumento sejam diferentes.
- e) altura do som, que possui diferentes frequências para diferentes instrumentos musicais.

A característica fisiológica que permite diferenciar os dois instrumentos é o timbre, relacionado com a forma das ondas sonoras emitidas por cada instrumento.

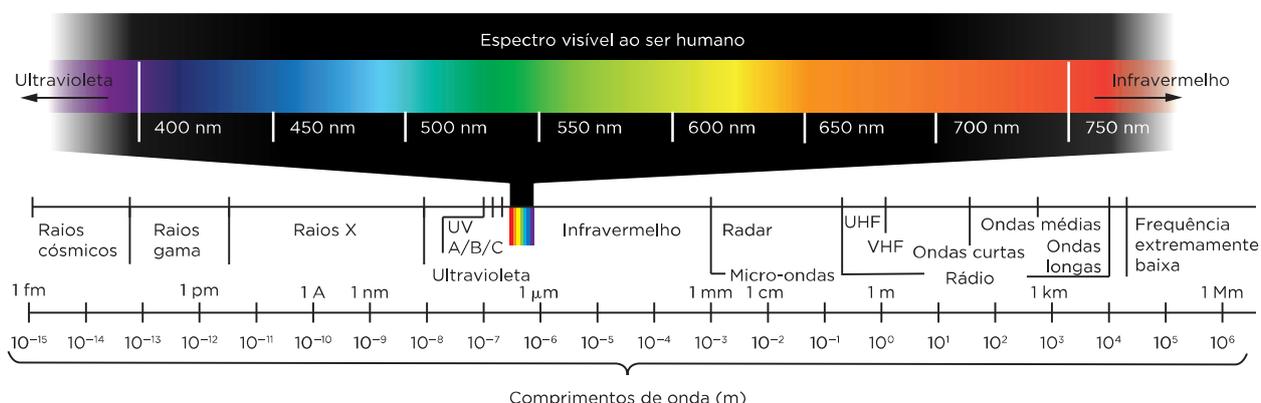
Aula 12

**3** (Uece) A radiação X, com comprimentos de onda entre 0,01 nm a 10nm, tem frequência menor do que a frequência

- a) da radiação ultravioleta, cujos comprimentos de onda são na faixa de  $380 \times 10^{-9}$  m a  $10^{-9}$  m.
- b) da radiação infravermelha, cujos comprimentos de onda são na faixa de 700 nm a 50 000 nm.
- c) da radiação na faixa visível, cujos comprimentos de onda são na faixa de 400 nm a 750 nm.
- ▶ d) da radiação gama, cujos comprimentos de onda são na faixa de  $10^{-12}$  m a  $10^{-14}$  m.

Não é necessário fazer contas; basta observar o espectro para verificar que a radiação X tem frequências menores do que a radiação gama.

**4** A figura a seguir ilustra o espectro de ondas eletromagnéticas e uma escala que apresenta os diferentes comprimentos de onda no vácuo.



Em relação aos efeitos biológicos, as ondas eletromagnéticas são divididas em ionizantes e não ionizantes. As primeiras recebem esse nome porque têm a capacidade de ionizar determinados átomos ou mesmo danificar uma molécula de DNA, podendo levar à formação de tumores, como os cânceres de pele – dependendo do tempo de exposição e da intensidade da radiação. Essas radiações que podem trazer malefícios à saúde têm frequências maiores do que as frequências da luz visível.

Entre as alternativas a seguir, qual apresenta apenas radiações ionizantes?

- a) UHF, ultravioleta e raios X.
- b) Luz azul, ultravioleta e VHF.
- c) Ondas de rádio, infravermelho e micro-ondas.
- d) Micro-ondas, infravermelho e luz violeta.
- ▶ e) Raios X, ultravioleta e raios gama.

Da equação fundamental da Ondulatória, a frequência de uma onda é inversamente proporcional ao seu comprimento de onda. Sendo assim, como as radiações consideradas ionizantes têm frequências maiores que as da luz visível, elas apresentam comprimentos de onda menores que os da luz visível. É o caso dos raios X, da radiação ultravioleta e dos raios gama.