



Aula 22

Espectro electromagnético

**Características das radiações
electromagnéticas**

Energia das ondas electromagnéticas

❑ Uma onda electromagnética transporta energia dada por:

❑ $E = hf$

h - é a constante de Planck

f - é a frequência

$$c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}}$$

O campo eléctrico propaga-se sob a forma de ondas transversais

$$E = E_{\max} \sin(kx - \omega t)$$

$$B = B_{\max} \sin(kx - \omega t)$$

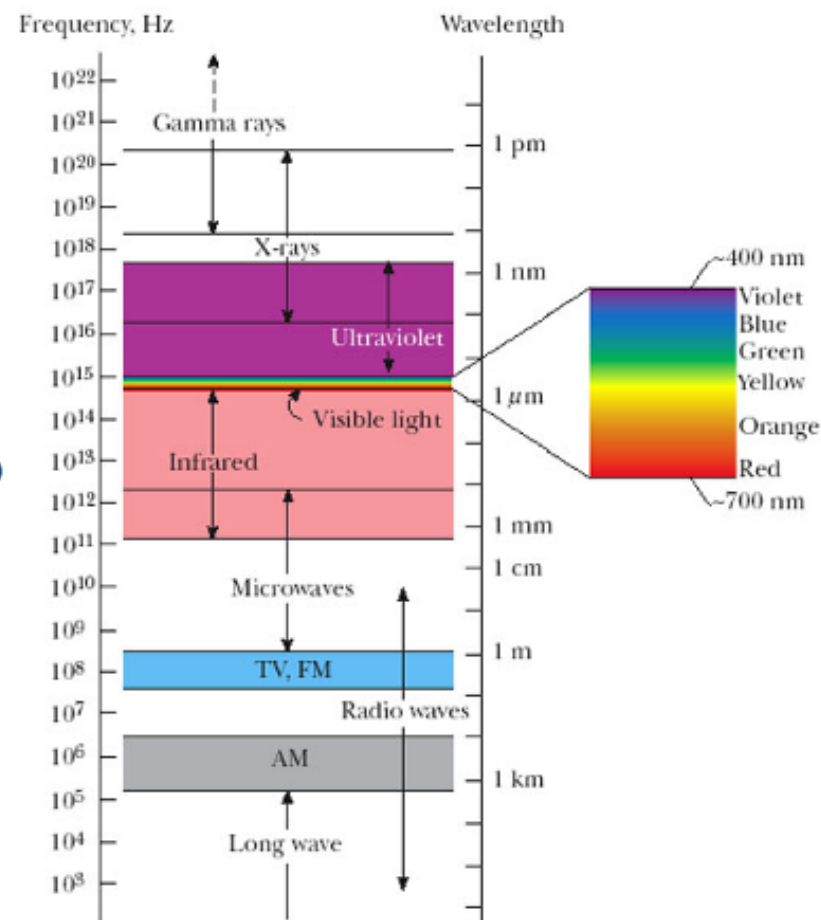
λ - é o comprimento de onda $= c/f$

c - é a velocidade da luz

As ondas EM propagam-se no vácuo

O espectro das ondas EM

- Visível 400-700 nm
- Zona mais sensível do espectro ao olho humano 560 nm (amarelo-verde)
- infravermelho 700nm – 1mm
- Microndas 1 mm to 30 cm



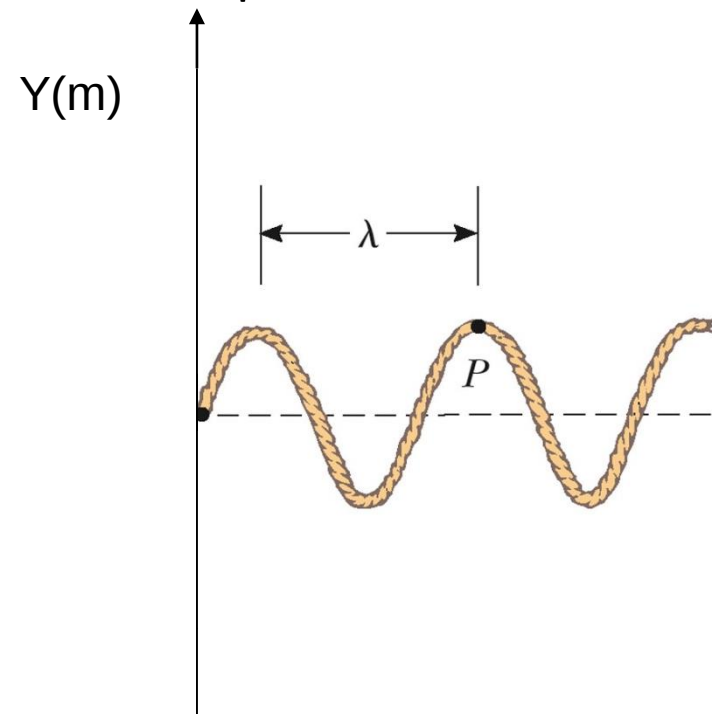
1 micrometer (μm) = 10^{-6} m

1 nanometer (nm) = 10^{-9} m

1 angstrom ($\text{\AA}$) = 10^{-10} m

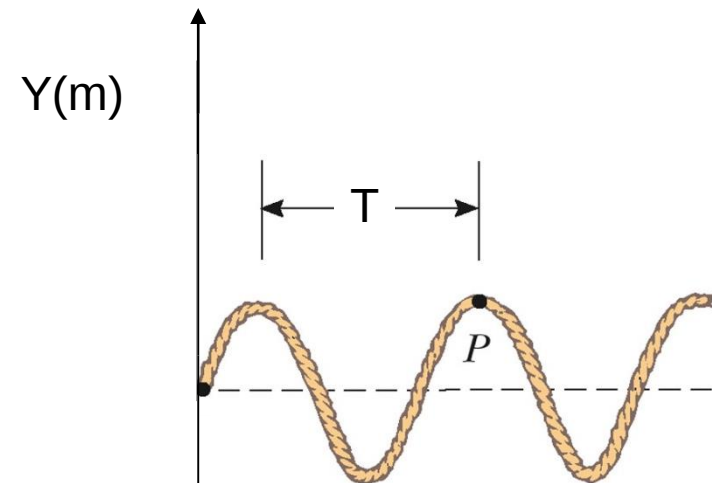
Amplitude e comprimento de onda (revisão)

- ❑ Considerando um fenómeno ondulatório, amplitude (A) é o deslocamento máximo relativamente à posição de equilíbrio
- ❑ Comprimento de onda, λ , é a distância entre dois pontos sucessivos na mesma fase de vibração



Período e frequência(revisão)

- Período de uma onda (T) é o intervalo de tempo entre duas posições sucessivas na mesma fase de vibração
- Frequência (f) é o número de oscilações por unidade de tempo (s).
 $f = 1/T$
- A unidade de frequência é o
Hertz (Hz) ou s^{-1}



Velocidade da onda luminosa

$$c = f \lambda$$

$$f = c/\lambda$$

$$c = \lambda/T$$

$$E = hf = hc/\lambda$$

$$h =$$

A velocidade de uma onda luminosa é a velocidade da luz (c).

$$c = 300000 \text{ km/s}$$

Energia da radiação electromagnética

$$E = hf \text{ (keV)}$$

$E = h\nu \text{ (keV)}$ (ν é uitas vezes utilizado para designar a frequência da radiação em vez de f)

$$f = c/\lambda \text{ (s}^{-1}\text{)}$$

$$E = hc/\lambda \text{ (keV)}$$

$$E = \text{Mev, keV, eV}$$

h (constante de Planck)

Unidades de h ($h=6,626 \times 10^{-34} \text{ J.s}$; $h=4,135 \times 10^{-21} \text{ Mev.s}$)

1 eV- é a energia de um electrão acelerado com a ddp de 1 V

Visible light



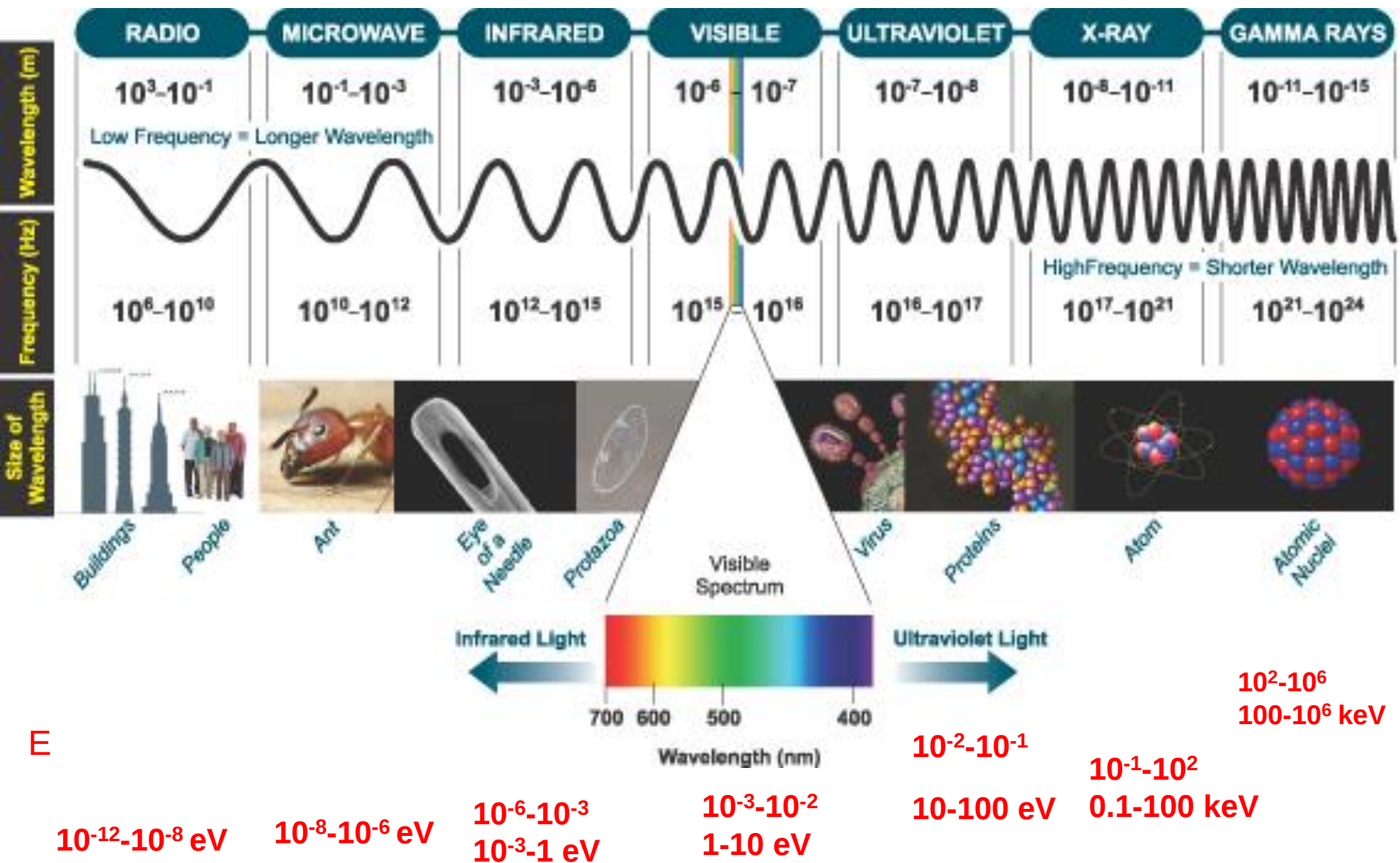
infra-red

ultra-violet

X-rays

gamma-rays





Espectro electromagnético. Os comprimentos de onda estão em metros (m) e as frequências em Hertz (Hz)