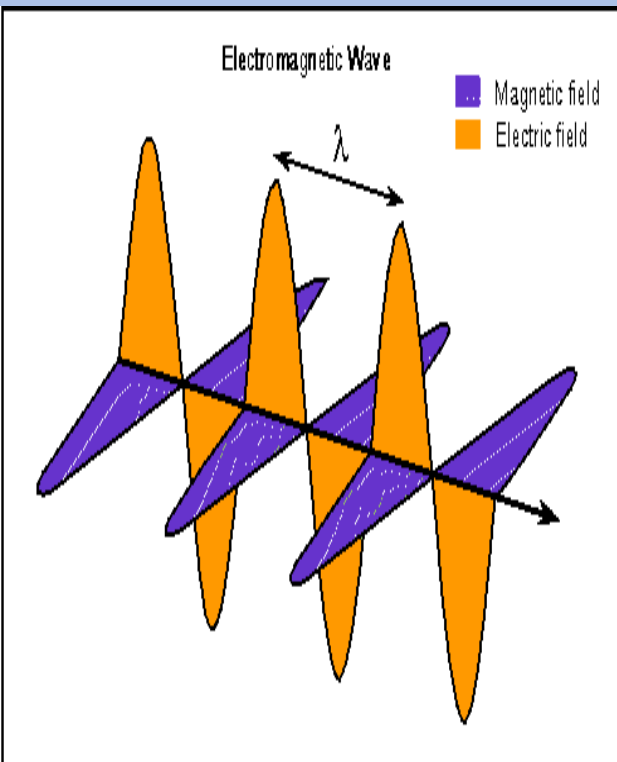


Energia Eletromagnética



Prof. Sanjay Arya

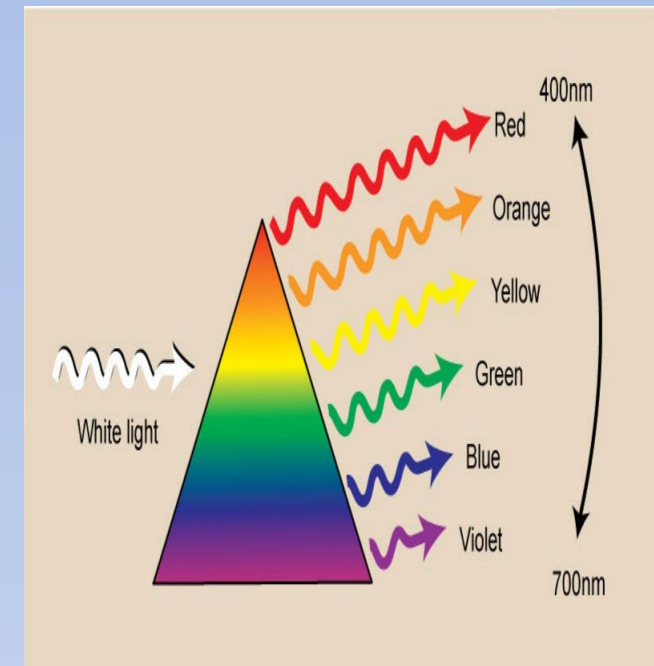


Fig. 3-7. When it passes through a prism, white light is refracted into its component colors. These colors have wavelengths that extend from approximately 400 to 700 nm.

O que é Radiação e Energia Eletromagnética?

- **O que é Radiação?**

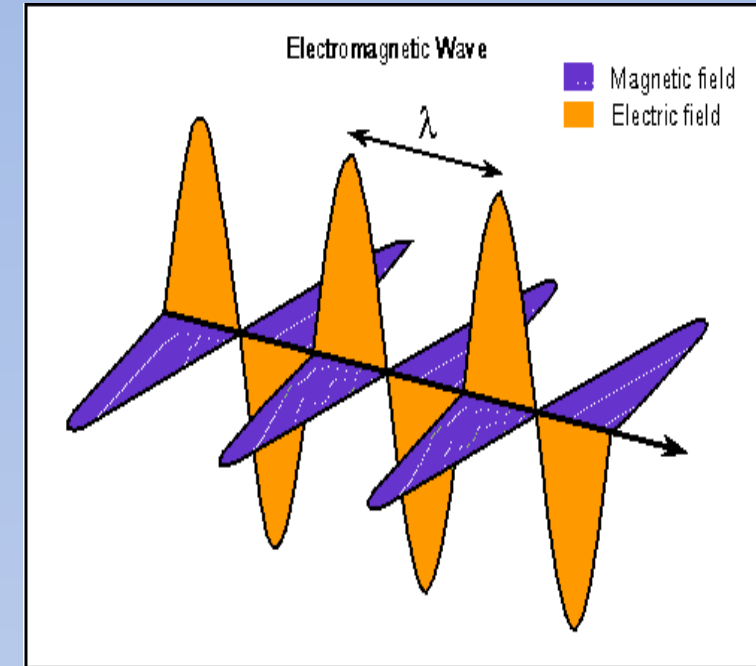
- Uma forma de energia que viaja de um lugar para outro e pode ter vários efeitos.
- Tipos incluem mecânica, ultrassom e eletromagnética.

- **Energia Eletromagnética:**

- Composta por pequenos pacotes de energia chamados fótons ou quanta.
- **Propriedades:**
 - Sem massa, sem carga.
 - Carrega campos elétricos e magnéticos que mudam continuamente.
 - Pode viajar através de um vácuo ou matéria à velocidade da luz (3×10^8 m/s).
 - Move-se em um padrão de onda (forma sinusoidal).

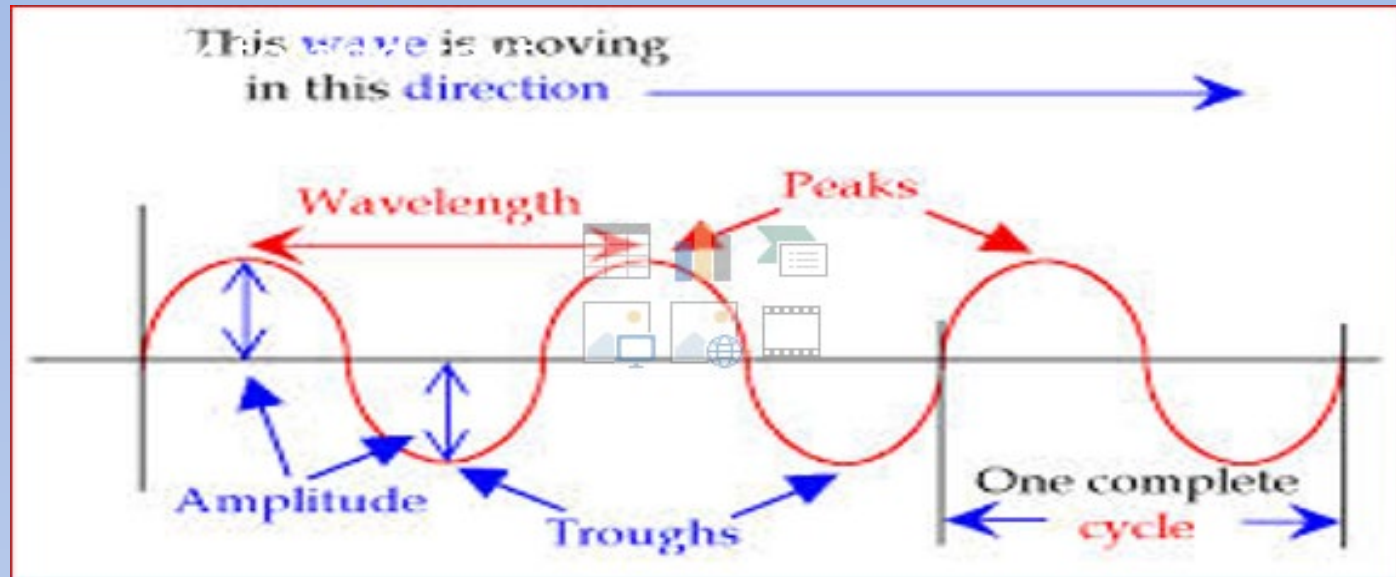
- **Principais Parâmetros:**

- Comprimento de onda
- Frequência



Comprimento de Onda e Frequência

- **Comprimento de Onda (λ)**
 - A distância entre picos (ou vales) consecutivos de uma onda.
 - Unidade: Metro (m).
- **Frequência (f ou ν)**
 - O número de comprimentos de onda que passam por um ponto específico por segundo.
 - Unidade: Hertz (Hz), onde 1 Hz = 1 ciclo por segundo.



Amplitude

- **Definição:**
 - A altura do topo (pico) ou do vale (trough) de uma onda.
- **Relação com a Energia:**
 - Maior amplitude significa maior energia.
- **Observação:**
 - A amplitude não está relacionada ao comprimento de onda ou à frequência.

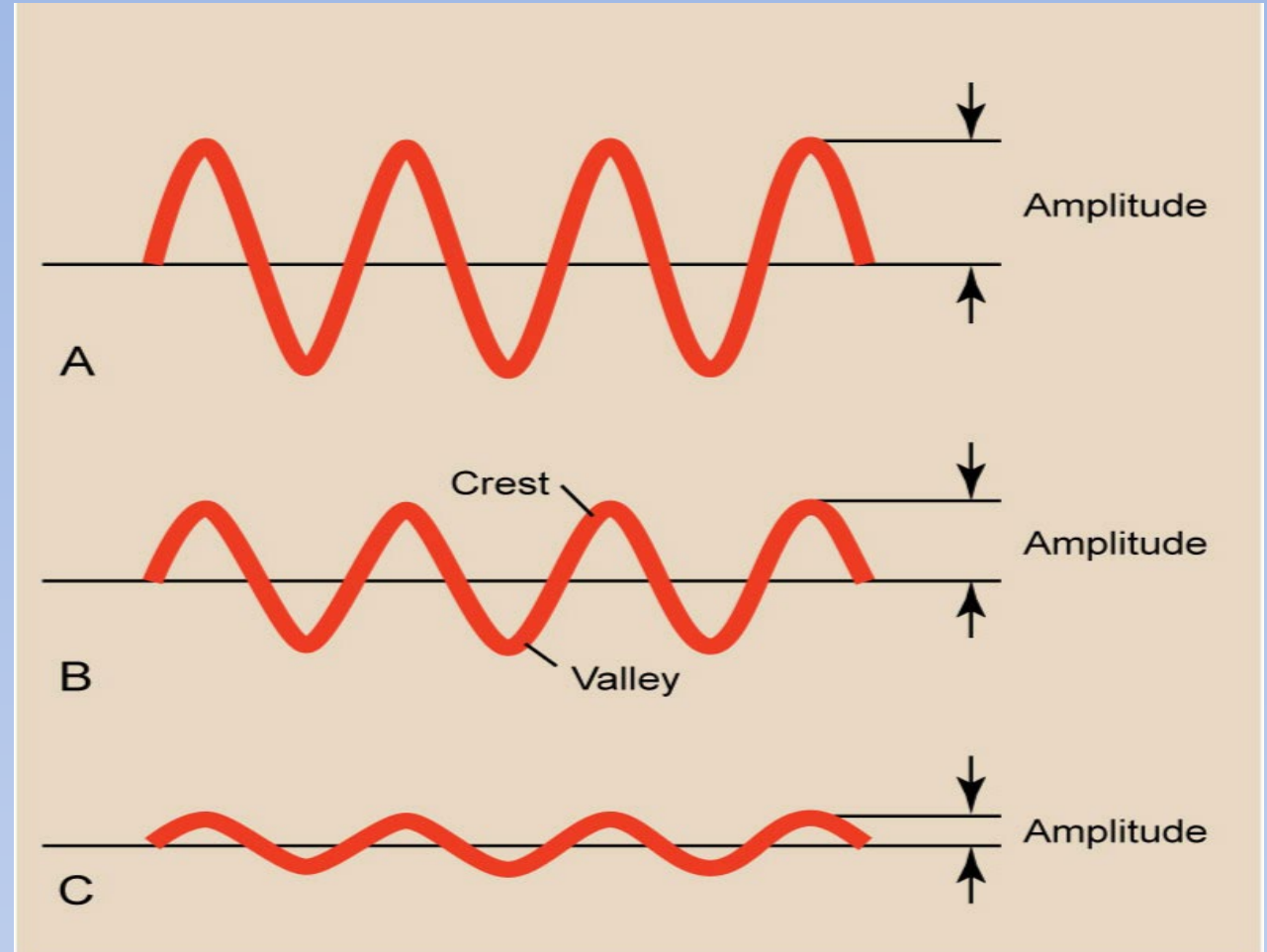


Fig. 3-1. These three sine waves are identical except for their amplitudes.

Copyright © 2013 by Mosby, an imprint of Elsevier Inc.

Relação entre Frequência, Comprimento de Onda e Velocidade

- **Relação Inversa:**

- A frequência e o comprimento de onda são inversamente proporcionais: à medida que um aumenta, o outro diminui.

- Fórmula: $c = \lambda \times f$

- c : Velocidade da luz (constante, 3×10^8 m/s).
- λ : Comprimento de onda (medido em metros).
- f : Frequência (medida em Hertz, Hz).

Espectro Eletromagnético

- **Definição:** O espectro eletromagnético é a gama completa de todos os tipos de radiação eletromagnética, organizada por comprimento de onda e frequência.
- **Alcance:** Inclui tipos de radiação desde ondas de rádio (comprimento de onda longo) até raios gama (comprimento de onda curto).
- **Semelhanças:**
 - Todas as formas consistem em fótons (unidade básica de energia).
 - Viajam à velocidade da luz.
 - Podem se mover através de um vácuo ou de um meio.
- **Diferenças:**
 - Variam em comprimento de onda, frequência e energia.

Types of Electromagnetic Radiation

wavelength

radio

microwaves

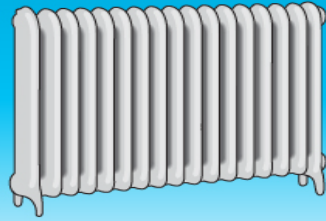


used to broadcast radio and television



used in cooking, radar, telephone and other signals

infrared



transmits heat from sun, fires, radiators

visible light



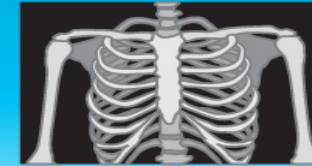
makes things able to be seen

ultraviolet



absorbed by the skin, used in fluorescent tubes

X-rays



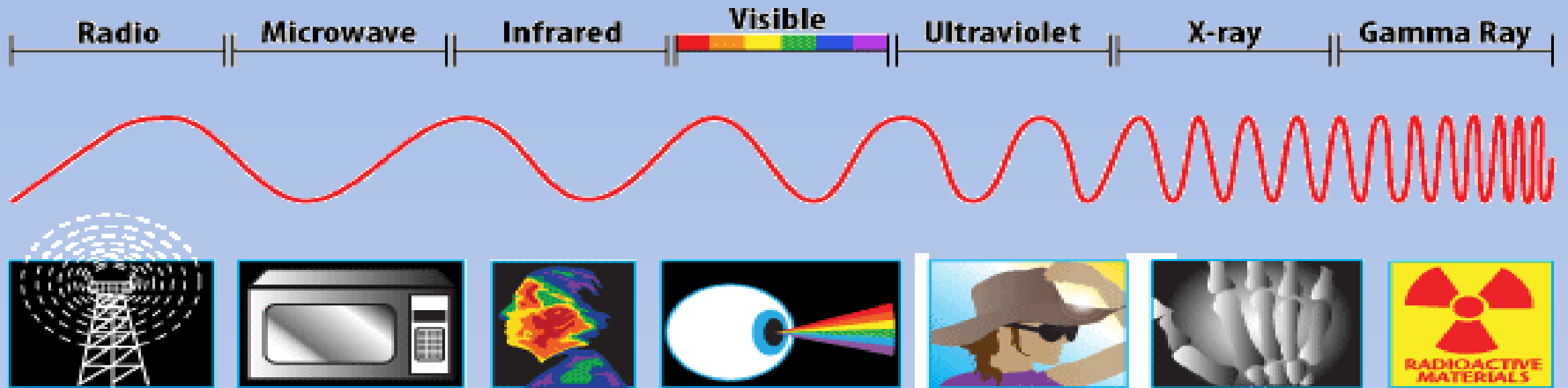
used to view inside of bodies and objects

gamma rays



used in medicine for killing cancer cells

Types of Radiation



Espectro Eletromagnético-Tipos

- Radiofrequência (um extremo do espectro)
- Micro-ondas
- Luz infravermelha
- Luz visível
- Luz ultravioleta
- Raios-X
- Raios gama (outro extremo do espectro)

Energia e Aplicações:

1. **Ondas de Rádio:** Usadas para transmissão e comunicação (imagem de uma torre de rádio).
2. **Micro-ondas:** Usadas na culinária e comunicação (imagem de um forno de micro-ondas).
3. **Infravermelho:** Usado em detecção de calor (imagem infravermelha de uma pessoa)
4. **Luz Visível:** Permite-nos ver; inclui o espectro completo de cores. única parte do espectro EM que pode ser percebida pelos olhos
5. **Ultravioleta:** Maior energia, usada na proteção solar (óculos de sol e UV).
6. **Raios-X:** Usados em imagens médicas, capazes de penetrar tecidos moles.
7. **Raios Gama:** Maior energia, usados em tratamentos médicos como terapia contra o câncer.

Relação entre Comprimento de Onda, Frequência e Energia

- **Comprimento de Onda e Frequência no Espectro**

- Comprimento de Onda Mais Longo, Frequência Mais Baixa, Energia Mais Baixa:
 - *Exemplos:* Ondas de Rádio e Micro-ondas (usadas em radiodifusão, culinária e comunicação).
- Comprimento de Onda Mais Curto, Frequência Mais Alta, Energia Mais Alta:
 - *Exemplos:* Raios-X e Raios Gama (usados em imagem médica e tratamento de câncer).

- **Energia no Espectro**

- Energia Baixa: Ondas de rádio, micro-ondas e infravermelho são adequados para comunicação e aquecimento.
- Faixa Média: A luz visível permite-nos ver.
- Energia Alta: Ultravioleta, raios-X e raios gama podem penetrar materiais e afetar tecidos biológicos.

- **Relação Principal**

- À medida que o comprimento de onda diminui, tanto a frequência quanto a energia aumentam.
- Todos os tipos de radiação eletromagnética viajam à velocidade da luz, mas diferem em aplicação, capacidade de penetração e níveis de energia.