

Trabalho de Física III

Ondas Eletromagnéticas e Espectro Eletromagnético

Instituto Federal do Paraná Câmpus Irati

Aluno: João Vitor Gaioski

Turma: 3º Info. Manhã

Data: 24/10/2024

Ondas Eletromagnéticas

O que são elas?

A **combinação entre campo elétrico e campo magnético** forma as chamadas ondas eletromagnéticas. Mais precisamente, tratam-se das oscilações em fase desses dois campos. Constan como exemplos em nosso dia a dia as ondas de rádio, raios gama e até a internet.

Essas ondas **tratam-se de fenômenos ondulatórios**, por isso podem sofrer reflexão, refração, absorção, difração, interferência, espalhamento e polarização.

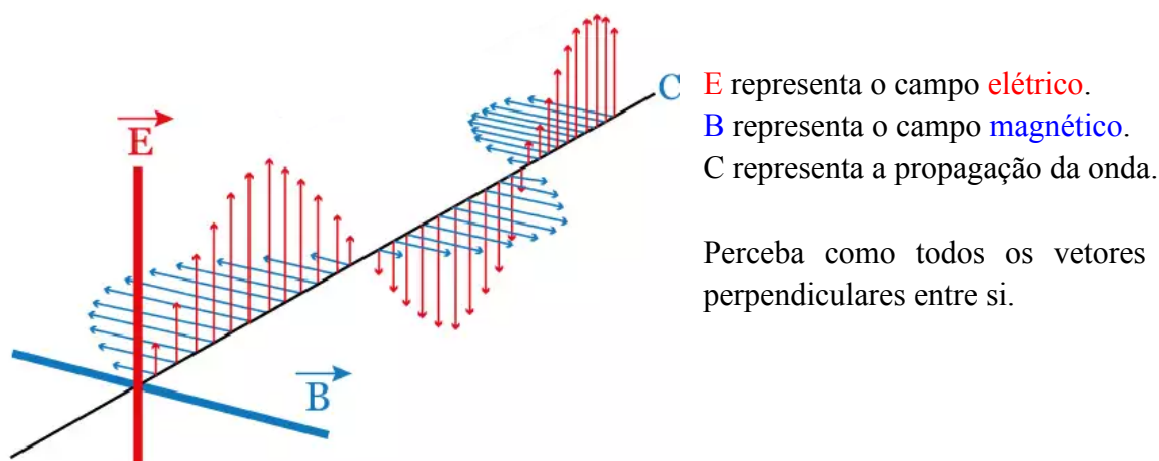
Quem previu esse fenômeno?

O físico escocês **James Clerk Maxwell** foi o primeiro a demonstrar as ondas eletromagnéticas, ele unificou o que se sabia da eletricidade e do magnetismo misturando também a óptica.

Como funcionam?

Maxwell afirmou que a **variação do campo elétrico, gera o campo magnético e vice-versa** sendo que dessa relação surge as ondas eletromagnéticas.

O campo elétrico e o campo magnético oscilam perpendicularmente entre si, gerando uma onda eletromagnética transversal.



As ondas eletromagnéticas **se propagam em dois meios, no vácuo** - na velocidade da luz (c) de 300 mil quilômetros por segundo - ou em **meio material** com velocidade menor. Ondas mecânicas exclusivamente se propagam em meio material, como o som ou os telefones com fio.

Existem **7 tipos de ondas eletromagnéticas**, classificadas distintamente de acordo com sua **oscilação, frequência e comprimento de onda** e são separados em faixas, sendo algumas visíveis a olho nu e outras não.

As ondas

Essencialmente, estudamos 2 tipos de ondas: **transversais** e **longitudinais**, que **diferem na direção de sua propagação**. Porém, **todas as eletromagnéticas são transversais**.

Existem ondas mistas que são resultado da mistura de ondas transversais e longitudinais.

1. Ondas Transversais

A direção de propagação de onda é **perpendicular** à direção de vibração.



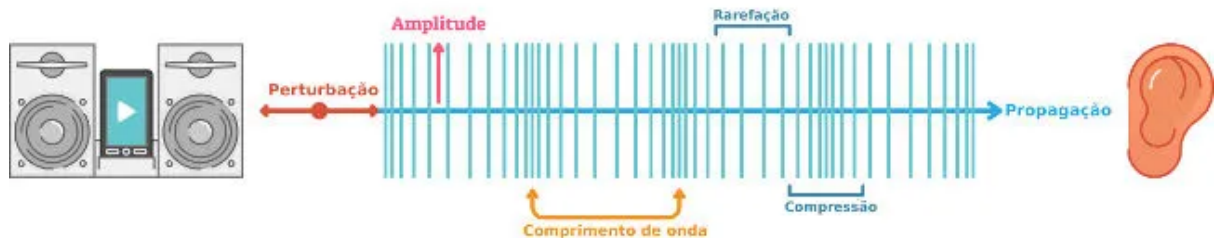
A **crista** corresponde a região positiva e o **vale** corresponde a região negativa.

A distância entre dois vales ou entre duas cristas corresponde ao **comprimento de onda**.

2. Ondas Longitudinais

A direção de propagação de onda **coincide** com a direção de vibração. São as ondas mecânicas.

Não existem ondas eletromagnéticas longitudinais.



Comprimento de onda

A velocidade (v) da onda é o produto do comprimento da onda (λ) pela sua frequência (f). Percebe-se que a **frequência é inversamente proporcional ao comprimento de onda**.

$$v = \lambda f$$

Espectro Eletromagnético

O que é?

O espectro eletromagnético é a **representação da escala das radiações eletromagnéticas** decorrente dos 7 tipos de ondas eletromagnéticas, de acordo com seus comprimentos de onda.

Os sete tipos de ondas são: ondas de rádio, micro-ondas, infravermelho, luz visível, ultravioleta, raios x e raios gama.

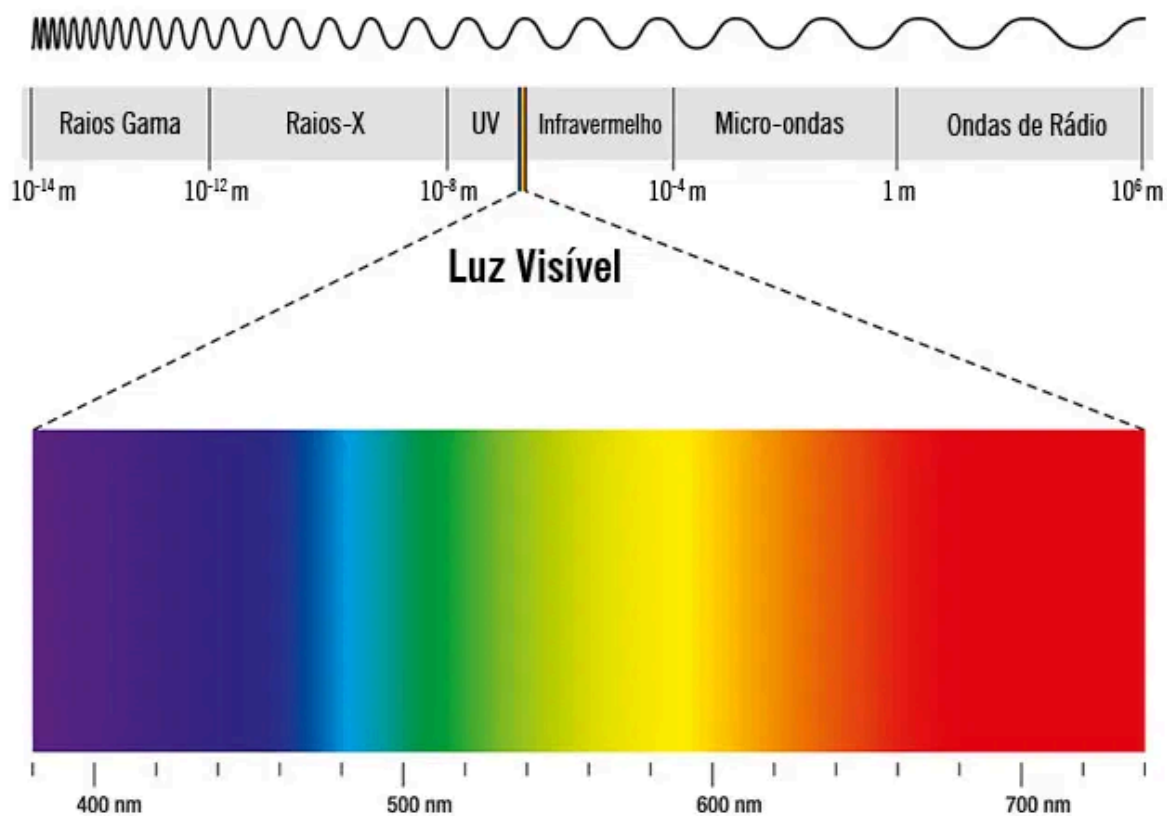
Frequências

Ondas com frequências altas têm comprimento de onda curto, ondas com frequências baixas têm comprimentos de onda longos, de acordo com a fórmula:

$$v = \lambda f$$

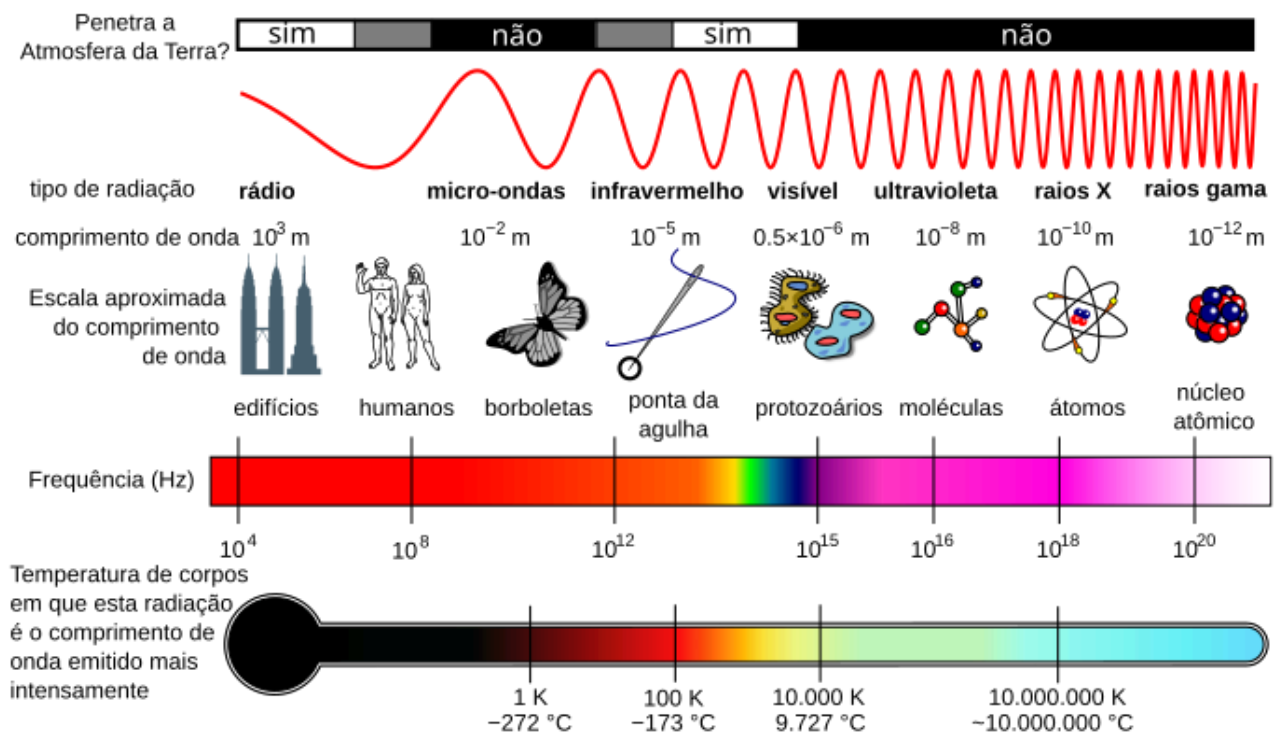
As **cores** são uma sensação dos sentidos humanos, que **mudam de acordo com a frequência das ondas eletromagnéticas** que chegam até nossos olhos.

Análise do espectro



Percebemos que os **MAIORES comprimentos de onda** correspondem a faixa das **ONDAS DE RÁDIO**, portanto são as de **menor frequência**; e as maiores visíveis são as cores vermelhas.

Os **MENORES comprimentos de onda** pertencem aos **RAIOS GAMA**, portanto são as de **maiores frequências**; e as menores visíveis são as cores violetas.



Esquema 2 - [Wikipedia](#)

Percebe-se que pela sua frequência, as **ondas de rádio** e suas imediações são as que possuem **menor energia**, ao passo que as **radiações gama** e seus arredores são **extremamente energéticas**.

Cores

A **faixa visível ao olho humano (luz visível)** é curta e corresponde ao trecho **entre violeta e vermelho**. Após o violeta vem o ultravioleta (UV) e acima do vermelho vem o infravermelho, a partir desses dois pontos não conseguimos enxergar mais cores.

A partir do que foi abordado, percebe-se que **o comprimento vermelho é o mais longo e o violeta é o mais curto**, e conseguimos tirar proveito dessa informação.

Veja por exemplo, uma questão sobre espectro eletromagnético muito bem pensada que caiu no ENEM de 2023 a respeito do comprimento de onda e as cores:

(Questão 92 - 2º dia - ENEM 2023) *Informações digitais — dados — são gravadas em discos ópticos, como CD e DVD, na forma de cavidades microscópicas. A gravação e a leitura óptica dessas informações são realizadas por um laser (fonte de luz monocromática). Quanto menores as dimensões dessas cavidades, mais dados são armazenados na mesma área do disco. O fator limitante para a leitura de dados é o espalhamento da luz pelo efeito de difração, fenômeno que ocorre quando a luz atravessa um obstáculo com dimensões da ordem de seu comprimento de onda. Essa limitação motivou o desenvolvimento de lasers com emissão em menores comprimentos de onda, possibilitando armazenar e ler dados em cavidades cada vez menores.*

Em qual região espectral se situa o comprimento de onda do laser que otimiza o armazenamento e a leitura de dados em discos de uma mesma área?

- A. Violeta. (alternativa correta)
- B. Azul.
- C. Verde.
- D. Vermelho.
- E. Infravermelho.

O comprimento do violeta é o menor, portanto, a gravação a laser monocromática é mais eficiente se feita com um laser violeta, esse fato também está diretamente ligado com o efeito de difração.

Tipos de ondas eletromagnéticas

São 7 tipos de ondas eletromagnéticas os seguintes:

- **Ondas de rádio:** Comumente usadas em telecomunicações, sendo as mais compridas e as mais baixas. Produzidas pela aceleração dos elétrons.
- **Micro-ondas:** Também bastante usados na telecomunicação, o Wi-fi usa ondas micro-ondas.
- **Infravermelho:** Podemos usar equipamentos para ver o infravermelho que é emitido por elétrons de um corpo aquecido. Sua frequência é um pouco menor do que a luz visível.
- **Luz visível:** No centro do escopo de ondas eletromagnéticas, essa é a parte visível a olho nu.
- **Ultravioleta:** Ela pode arrancar elétrons ao entrar em contato com a matéria por ser uma radiação ionizante, essa é uma das causas do câncer de pele.
- **Raios X:** São capazes de penetrar materiais de baixa densidade, a radioterapia funciona assim. São usados para esterilização também.

- **Raios gama:** São produzidos por reações nucleares, penetram facilmente vários materiais, são extremamente energéticas e de maior frequência. Cuidado, pode ocasionar explosões nucleares.



Esquema 3 - *Brasil Escola*

Referências

- Aulas do professor Couto.
- InfoEscola
- Brasil Escola
- Educa Mais Brasil
- Wikipedia
- Brasil Escola Oficial (Youtube)
- Toda Matéria