

Aula 1 - Ótica – 2020

A luz

Modelos e Propriedades

Antes... alguns avisos técnicos

Entrar na página do curso:

<https://edisciplinas.usp.br/>

Ler com cuidado o documento:

Objetivos, conteúdo, planejamento, calendário das avaliações

Professora

M. Teresa Lamy. Sala 2039. Email: mtlamy@usp.br

Monitores

Amanda Bastos Ferreira. Email: amanda.bastos.ferreira@usp.br

Vinicius Ábrego Valfogo. Email: viniciusvalfogo@usp.br

... alguns avisos técnicos

Avaliação e Critério de Aprovação

Teremos duas provas (P1 e P2) e exercícios feitos em sala de aula, **em todas as aulas**.

- **P1**: nos dias 28 (diurno) e 29 (noturno) de abril

- **P2**: nos dias 16 (diurno) e 17 (noturno) de Junho

- **Exercícios em classe** : $E = (\text{soma das todas as notas}) / (\text{número de exercícios})$. A soma será feita com todas as notas, menos uma. Isto é, o aluno pode ter tido necessidade de perder uma aula.

A Nota Final será **$NF = 0,4 P1 + 0,5 P2 + 0,1E$**

... alguns avisos técnicos

**A Prova Sub será “fechada” nos dias 23 (diurno) e 24 (noturno) de junho:
somente quem perdeu uma das provas poderá fazer, com muito boa justificativa. Nela, será cobrada a matéria TODA do semestre.**

**Ler também o arquivo
“Bibliografia”**

Como enxergamos um objeto???

Ou ele tem luz própria, emite luz:

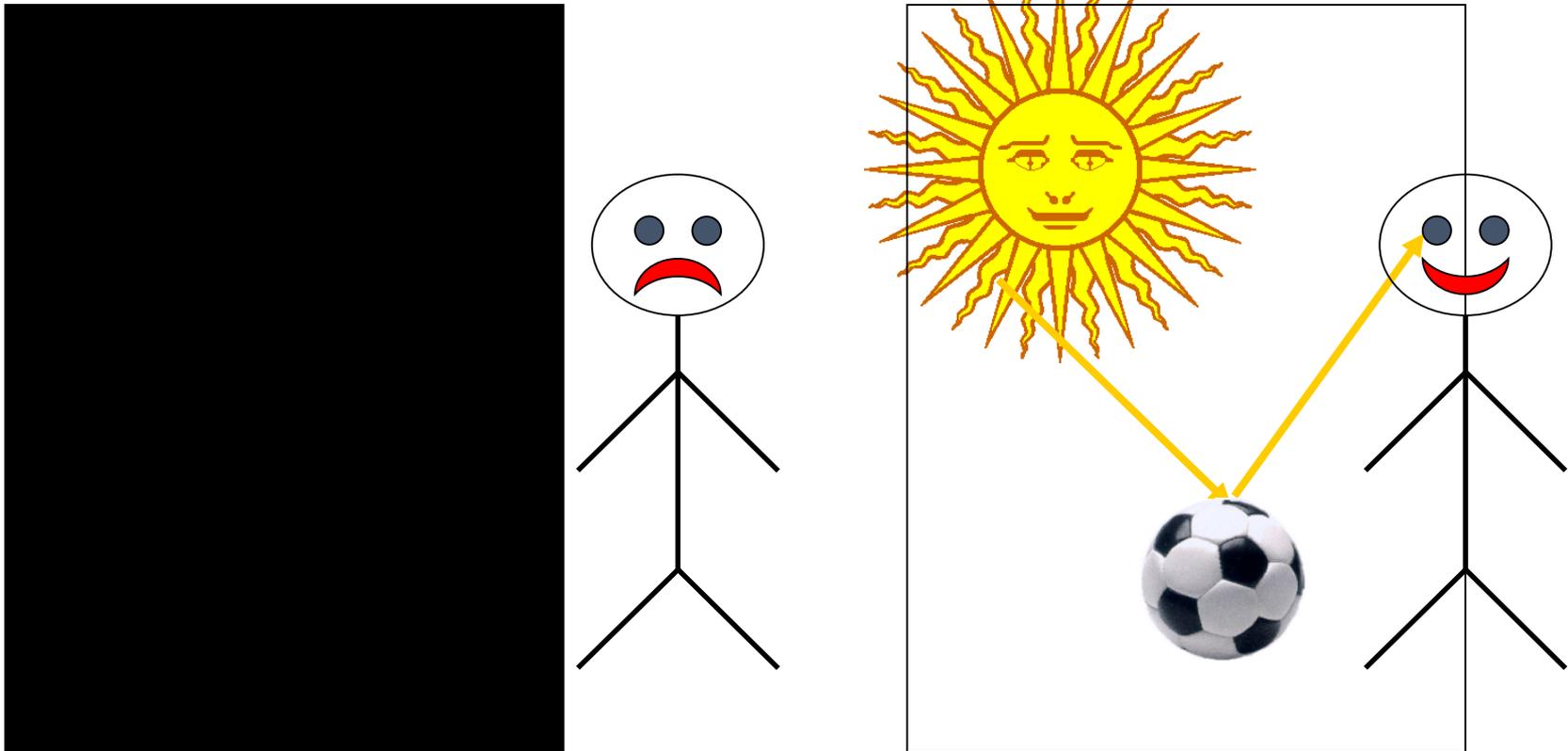


Ou ele reflete luz que incide sobre ele:



Como enxergamos um objeto???

É preciso que um “raio de luz” saia do objeto e **chegue até o nosso olho**:

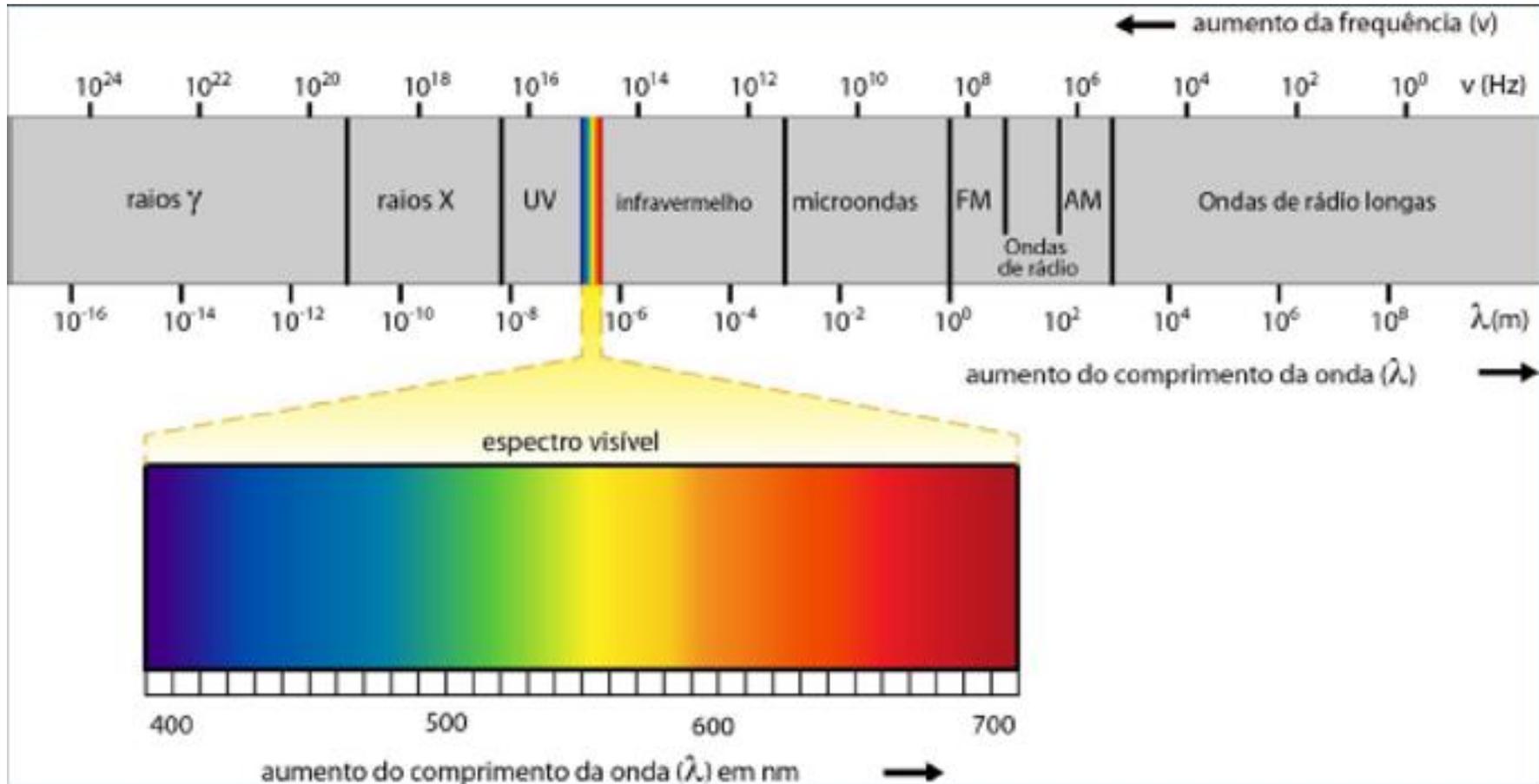


O que é a luz????

Podemos definir como:

“A radiação eletromagnética em relação à qual o olho humano é sensível”

Espectro Eletromagnético



Sensibilidade relativa do olho humano (Halliday, Resnick, Krane)

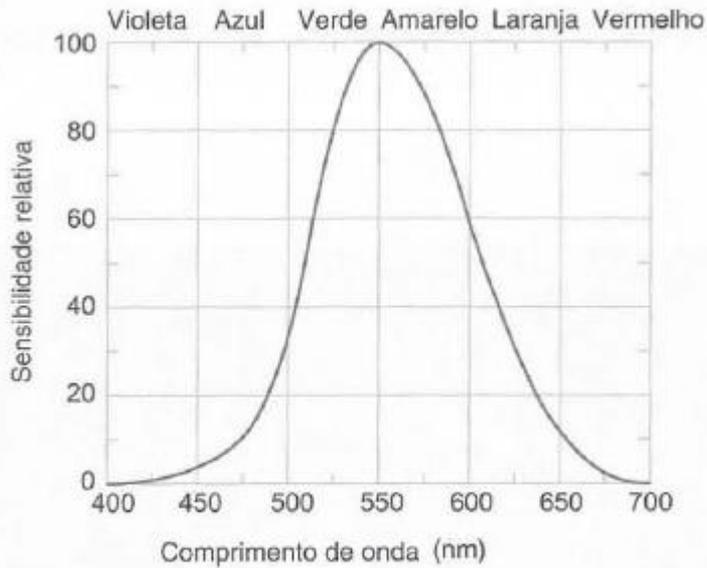
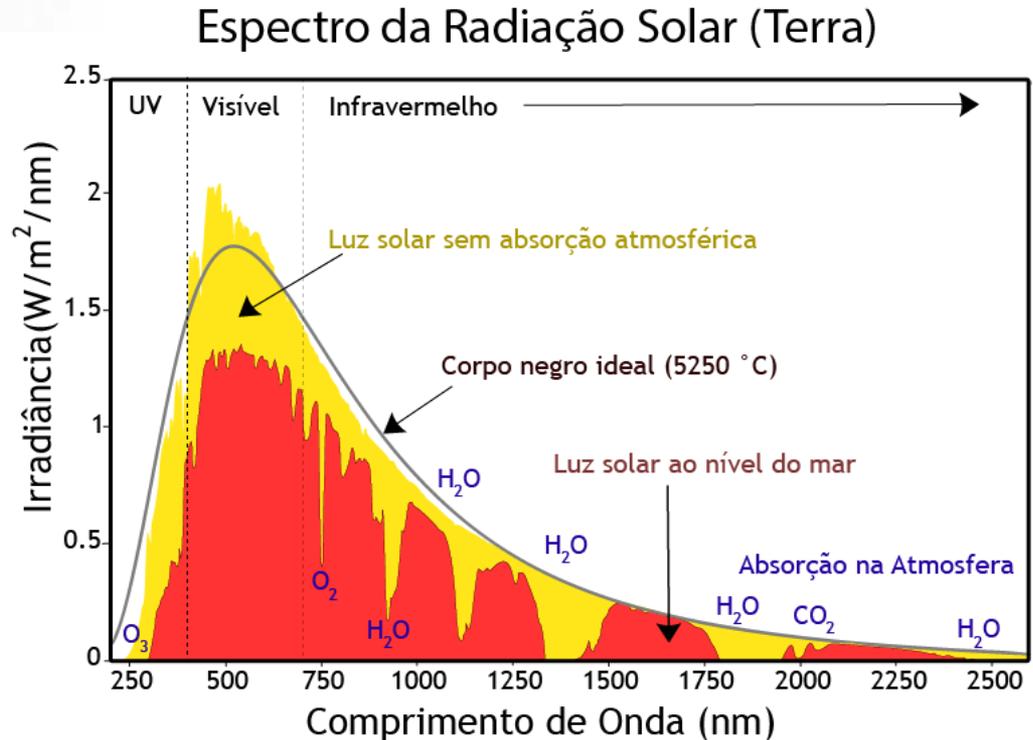


Fig. 39-6. A sensibilidade relativa do olho humano como uma função do comprimento de onda.

Espectro solar na Terra



O que é a luz????

- * Espelhos datam de ~ 2000 AC
- * Propagação linear da luz ~ 300 AC (Grécia)
(aparente “dobra” de objetos mergulhados na água)
- * Lentes descobertas em Pompeia - Sec II, Império Romano
- * Durante a Idade Média (~ 400 a 1400) “ciência” das lentes foi desenvolvida nos países árabes
- * Leonardo da Vinci (~ 1500) – Semelhança entre luz, som e ondas na água

Luz como onda

O **que** é a luz????

Século XVII

1621: Snell – Lei dos senos

Luz como raios

1638: Galileu – “Diálogos sobre duas Novas Ciências”- discute velocidade finita da luz.

1657: Fermat – Princípio do Tempo Mínimo

Luz como raios

1675: Roemer – calcula a velocidade da luz ($\sim 2 \times 10^8$ m/s)

1690: Huygens – Princípio de Huygens

Luz como onda

1704: Newton (Opticks)

Luz como partículas

O **que** é a luz????

Início do Século XIX

Young, Euler, Fresnel, Poisson, e outros...

Luz como **onda**

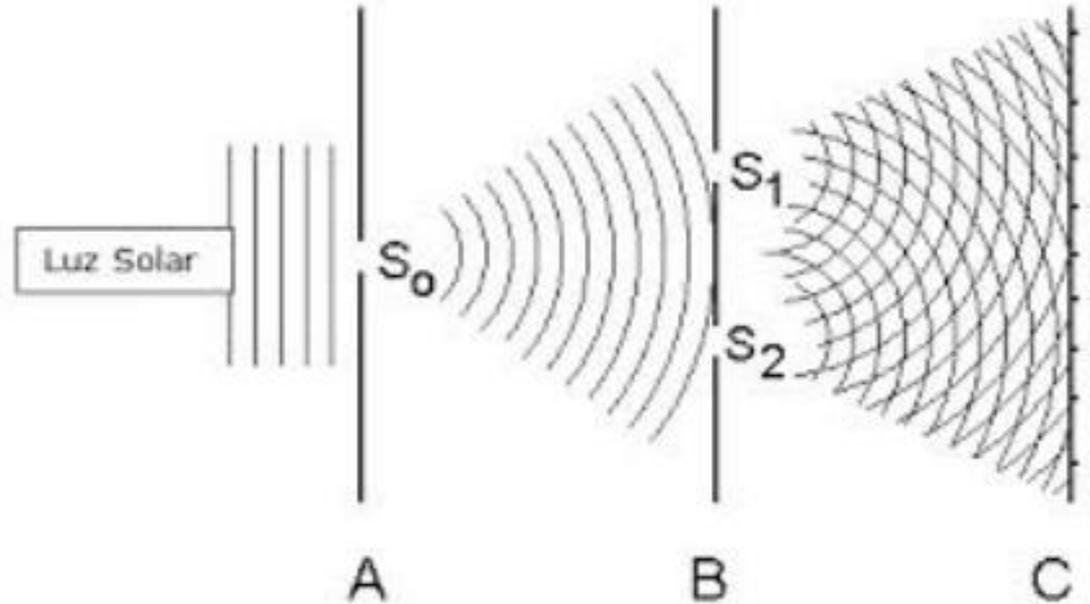
Vários experimentos...

Experimento de Young



Thomas Young

(1773-1829)

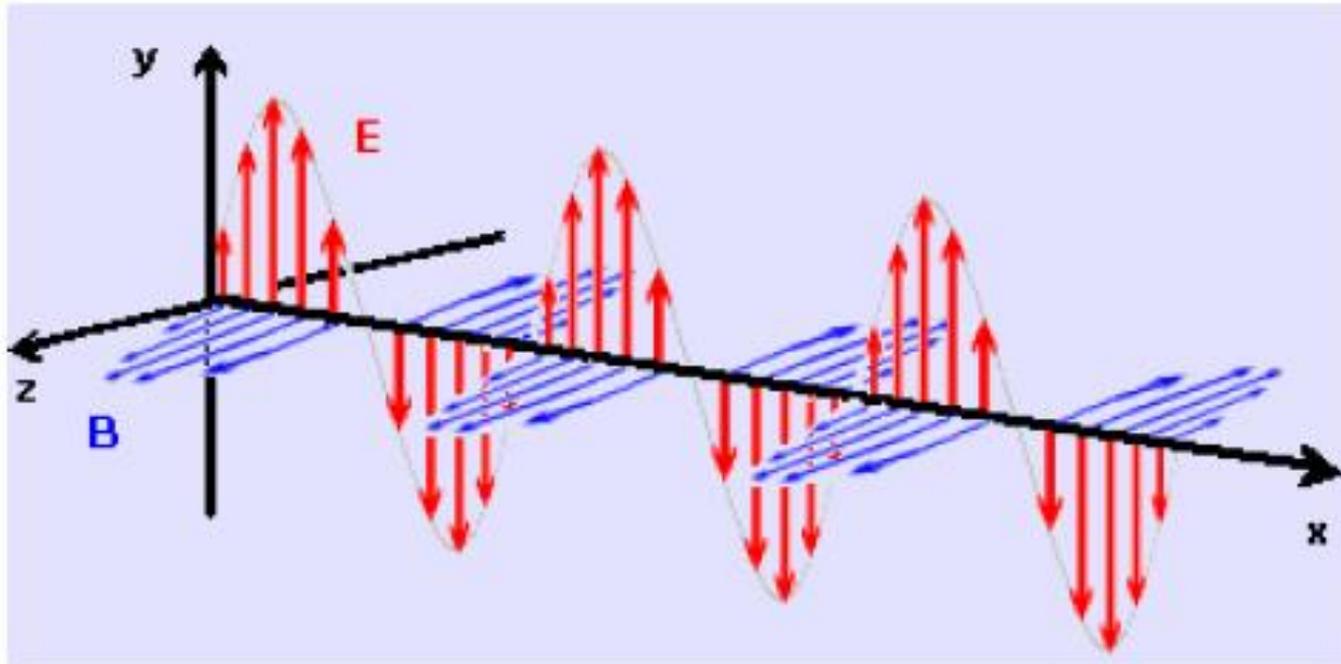


Em 1801 Thomas Young concluiu com seu experimento que a luz é uma onda!

O que é a luz????

Onda de quê???

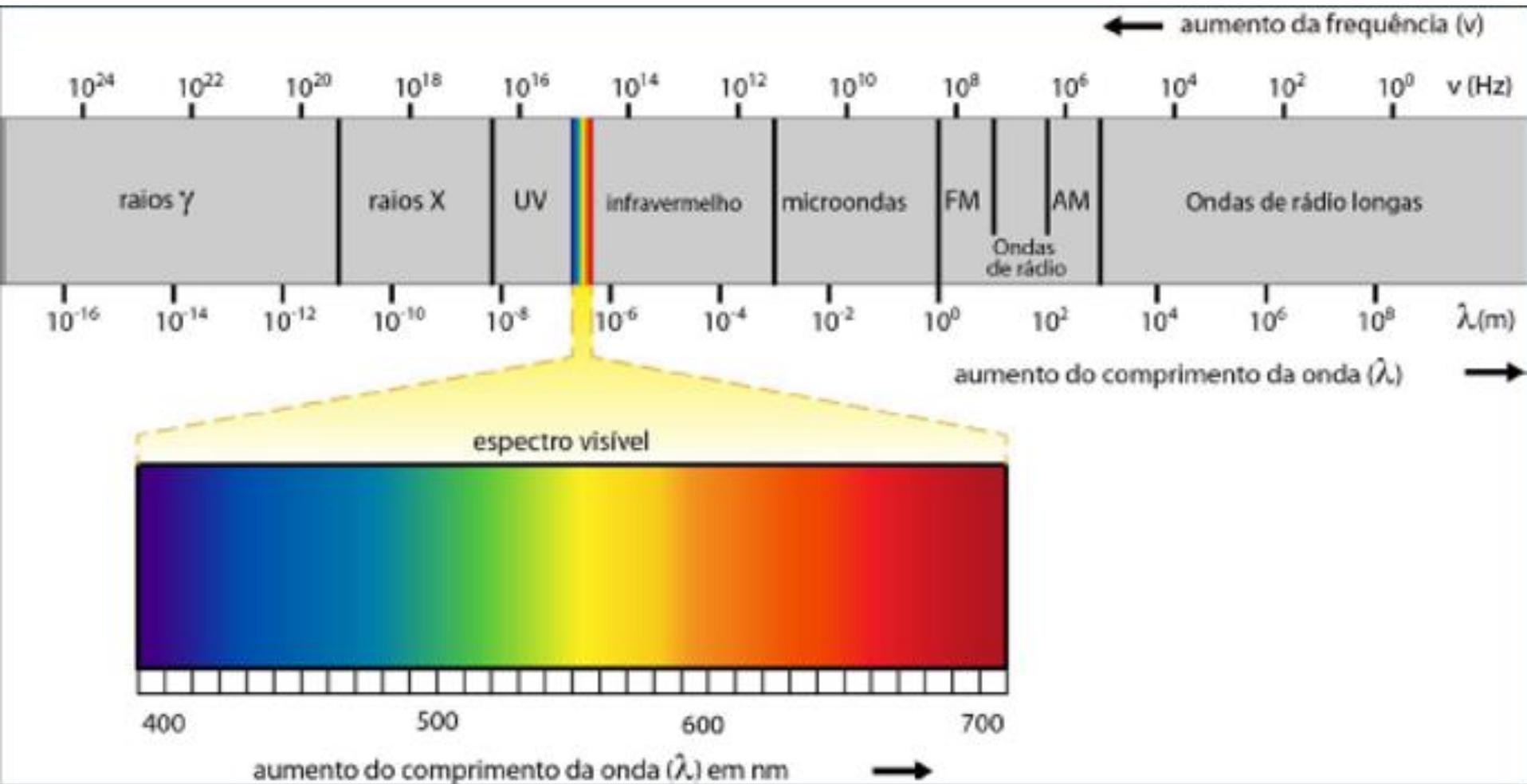
Maxwell in 1855 conclui que a luz é uma
onda eletromagnética



Oscilações de campos **elétricos** e **magnéticos**

A luz é uma onda eletromagnética

Espectro Eletromagnético



O **que** é a luz????

Século XX

Einstein

Luz como **partículas: fótons**

Atualmente...

Dualidade partícula-onda

Modelos mais complexos...

As radiações do espectro eletromagnético apresentam várias propriedades em comum.

Vocês irão estudar em detalhe no curso de
Eletromagnetismo

Por exemplo...

Todas as Radiações Eletromagnéticas (incluindo luz) caminham **no vácuo** com a mesma velocidade “c”

$$c \approx 299.792.458 \text{ m/s} \approx 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

No meio material a velocidade é menor
(Halliday, Resnick, Krane)

TABELA 39-2 A Velocidade da Luz em Materiais Seleccionados^a

<i>Material</i>	<i>Velocidade da Luz (10⁸ m/s)</i>
Vácuo	3,00
Ar	3,00
Água	2,26
Solução de açúcar (50%)	2,11
Vidro comum	1,97
Diamante	1,24

^aPara um comprimento de onda de 589 nm (luz amarela de sódio).

Definição de índice de refração:

$$n = c/v$$

É sempre maior que 1.

Quanto maior, menor é a velocidade no meio

TABELA 39-2 A Velocidade da Luz em Materiais Seleccionados^a

<i>Material</i>	<i>Velocidade da Luz (10⁸ m/s)</i>
Vácuo	3,00
Ar	3,00
Água	2,26
Solução de açúcar (50%)	2,11
Vidro comum	1,97
Diamante	1,24

^aPara um comprimento de onda de 589 nm (luz amarela de sódio).

1ª Parte do Curso

Ótica Geométrica: Luz como “raios”

Comprimentos de onda (~ 500 nm) muito menores que dimensões dos objetos ao redor.

2ª Parte do Curso

Ótica Ondulatória: Luz como “ondas”

Comprimentos de onda (~ 500 nm) da ordem das dimensões dos objetos ao redor.

E não vamos discutir aqui...

Ótica Quântica: Luz como partículas, fótons.

Escreva **um parágrafo** sobre algo que você viu/ouviu/pensou na aula de hoje.

Pode escrever junto com seu/sua colega ao lado.

Entregue a folha com o nome dos alunos/as que participaram do trabalho.

Este exercício vale nota e sua presença em sala.

Até a próxima aula!