

# MÓDULO 1

## Aula 01

Luz

“ A Luz é uma espécie de olhar sobre nós”  
Valter Hugo Mãe.

O que é luz?

"Nossa existência não é mais que um curto circuito de luz entre duas eternidades de escuridão."

Vladimir Nobokov





Somos criaturas da luz  
Marcelo Gleiser

- O universo vive na escuridão, mesmo com muita luz, como pode?
- A luz só existe se ela encontrar a matéria onde bate e volta. Isoladamente é apenas energia sem existência.
- Graças ao conhecimento da luz, você está fazendo este curso.
- Medicina, tecnologia, celulares, aplicativos, tudo graças a luz.
- Luz gera vida, sem ela nada existe.

“Os olhos captam os fótons de luz, cujo reflexo achamos ser a realidade, a mente interpreta esta realidade, e a reflete como existência. Por isso o existir pode ser tão diferente para cada um de nós.”

Dimos Iksilara

O que é realidade?

A REALIDADE CONTINUA  
ATRAPALHANDO MINHA VIDA.





O que é luz?

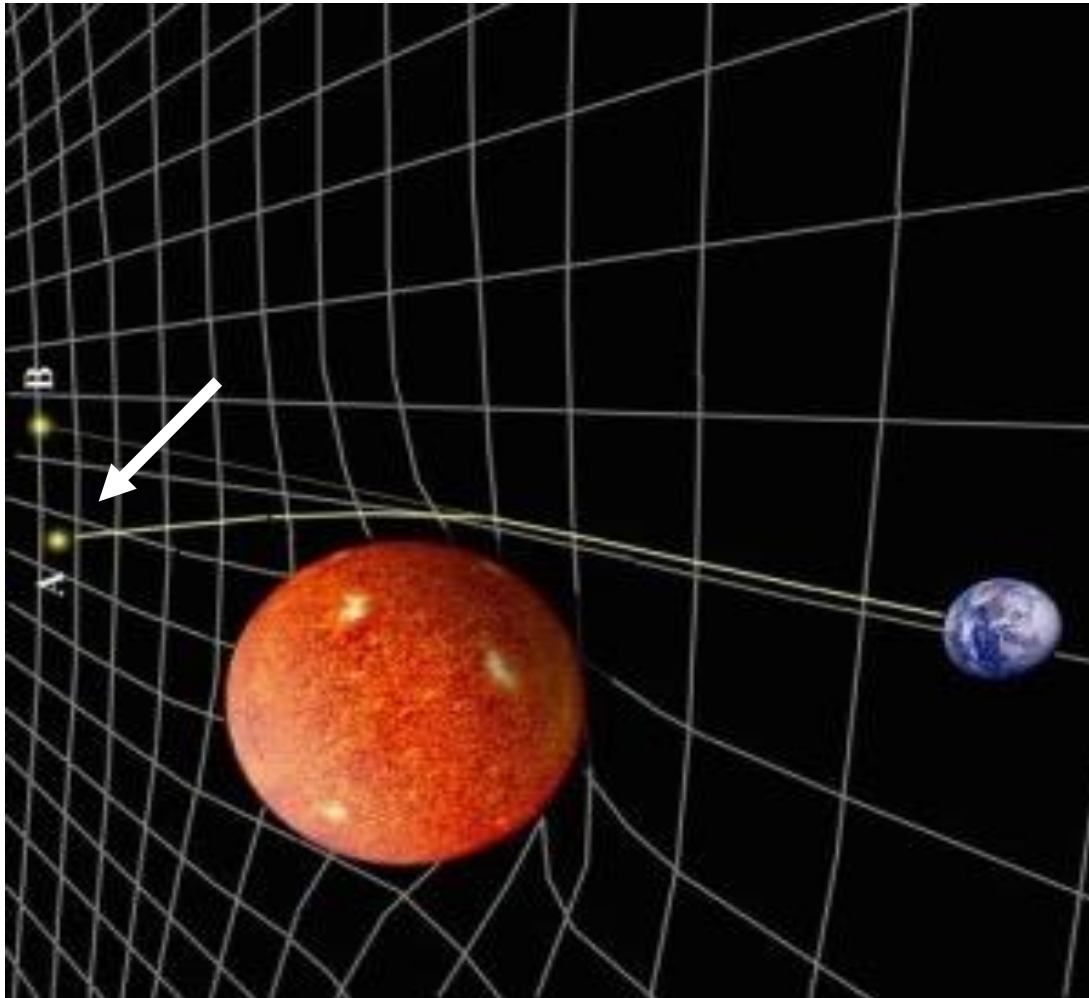
a mágica construção da realidade



Luz é uma "onda" energética de realidade".



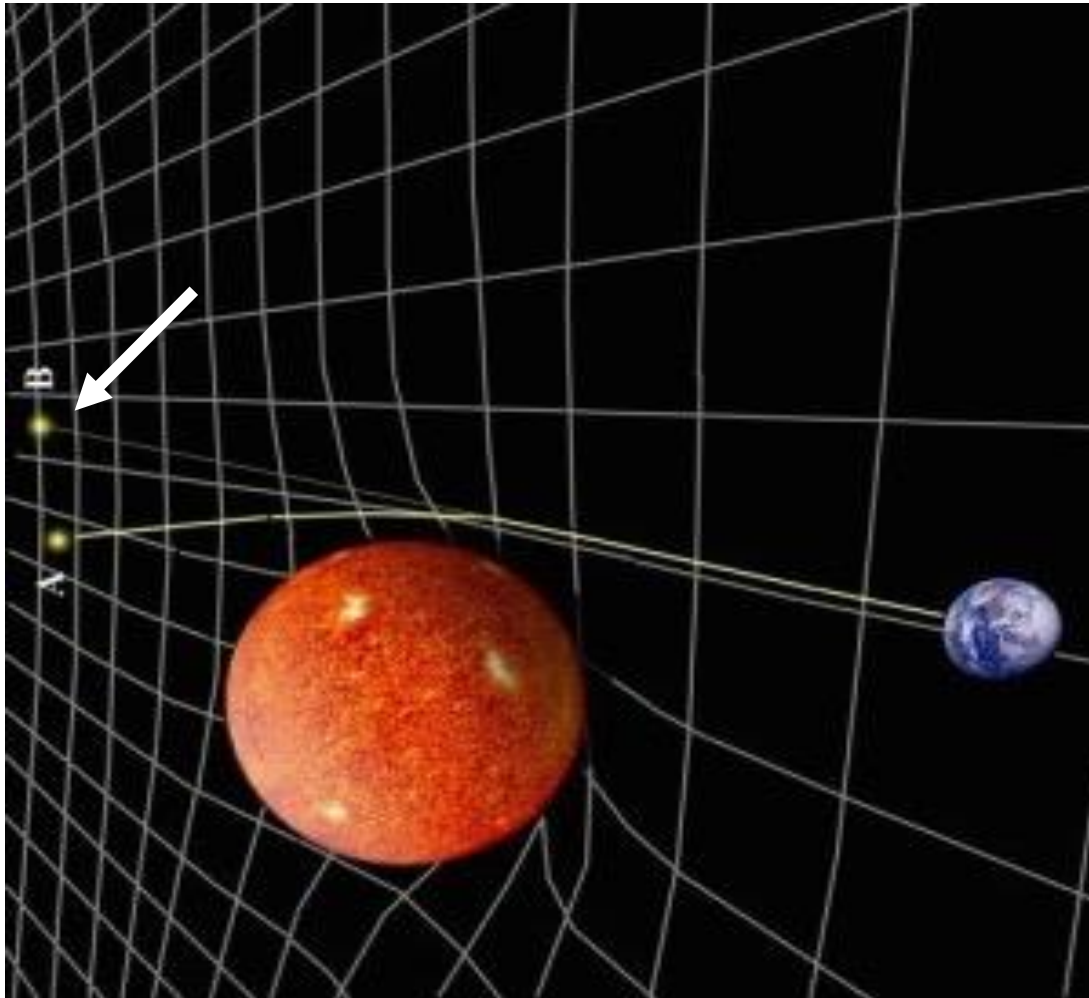
Uma realidade elástica



Um céu cheio de fantasmas!



Uma realidade elástica



Um céu cheio de fantasmas!

Graças a luz temos a dimensão do universo

Que carrega espaço e tempo.



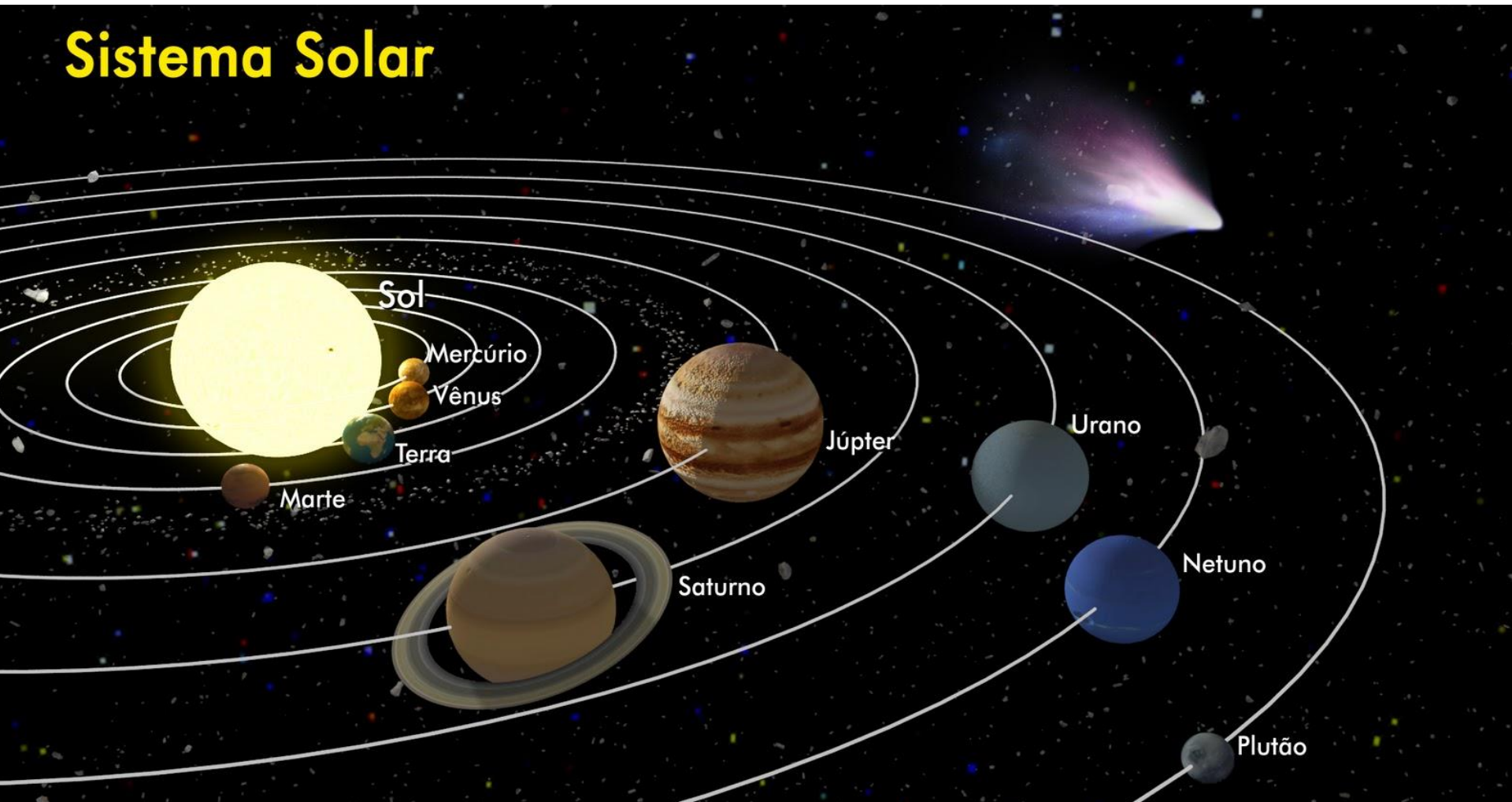
# Sistema Solar

Lua\_\_1 seg/luz

Sol\_\_\_\_\_8 min/luz

Netuno\_\_\_\_\_4 horas/luz

## Sistema Solar



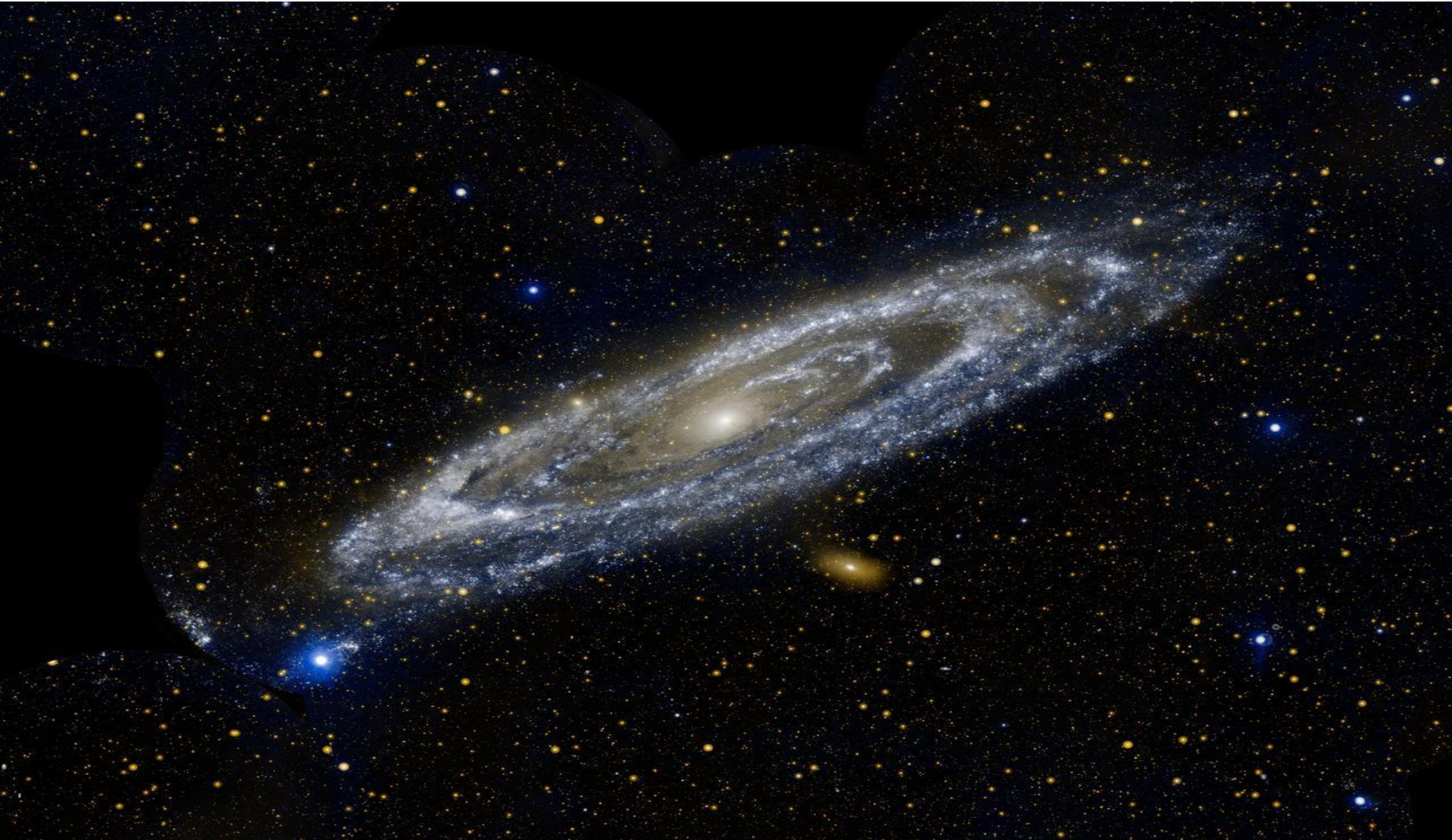




Dentro de nossa galáxia

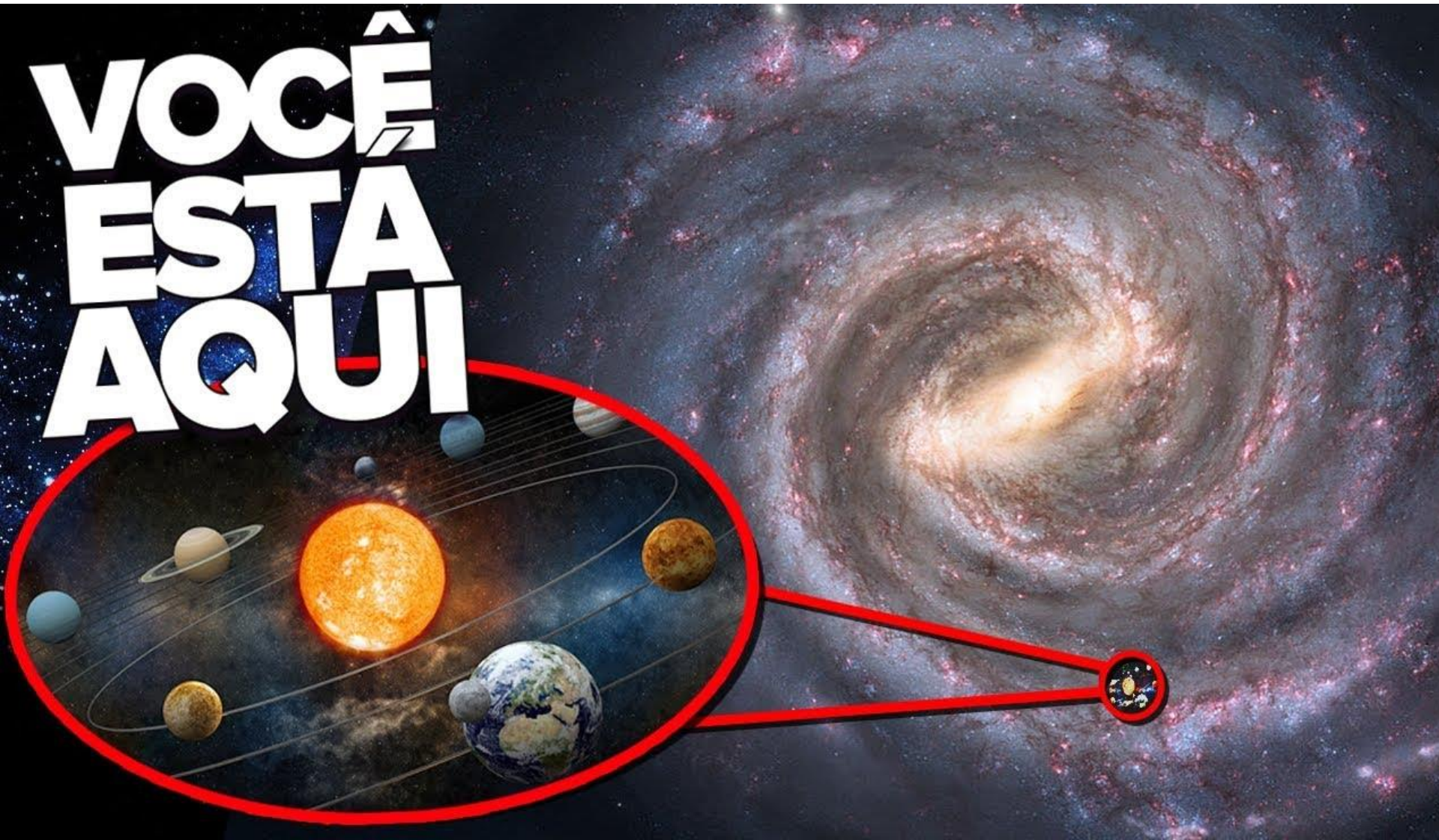


- Alpha Centauri 4 anos/luz
- Aglomerado de Plêiades 400 anos/luz
- Nebulosa do Caranguejo 6.500 anos/luz





O centro de nossa galáxia (via Láctea)  
30.000 anos/luz (nosso quintal)



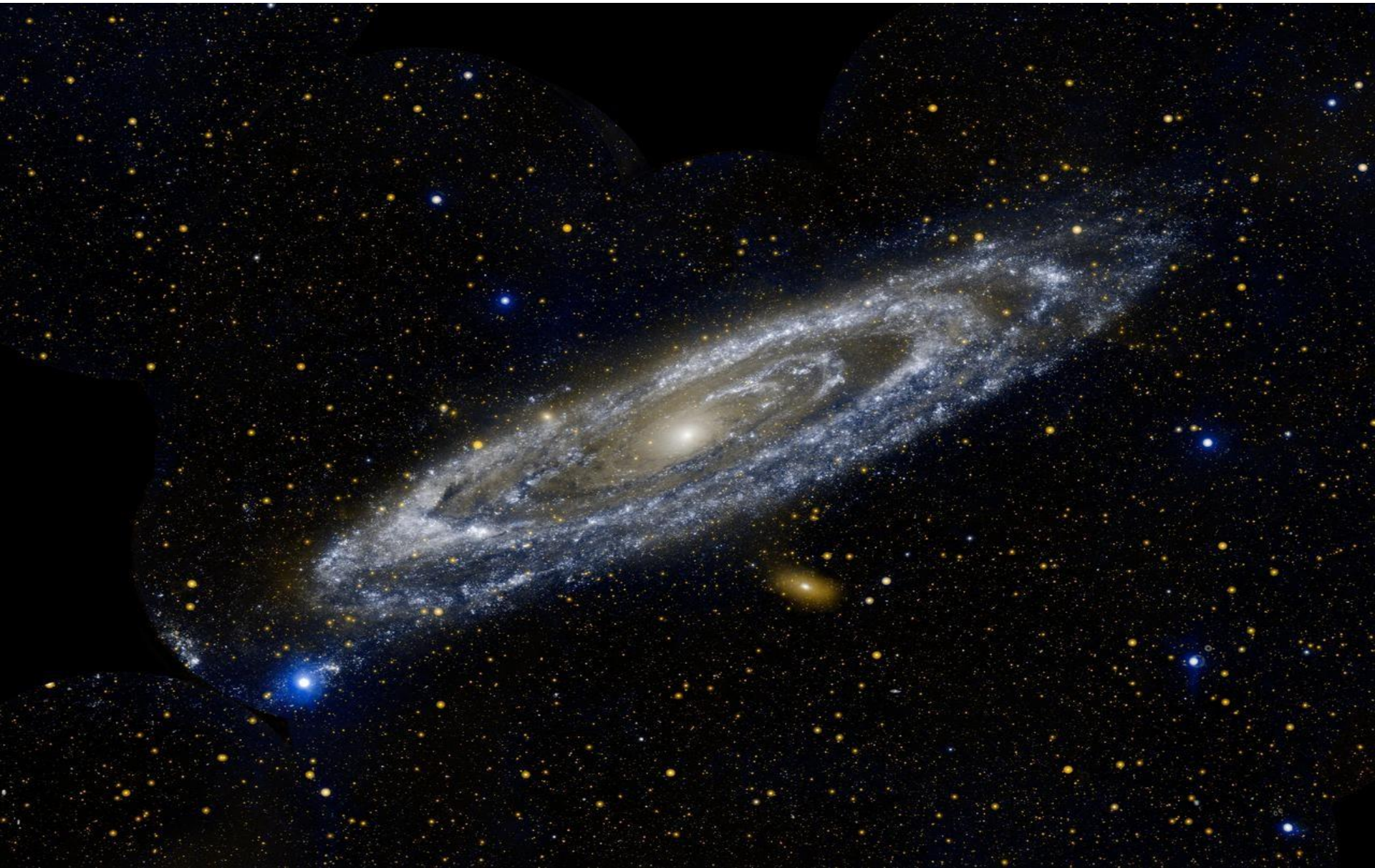


Galáxia do sombrero 30.000.000 (trinta milhões) anos/luz  
Aglomerado de Koma 320.000.000 (trezentos e vinte milhões)anos/luz  
Luz mais antiga 13.400.000.000 (treze bilhões e quatrocento milhões)anos/luz





+ de 100.000.000.000( cem mil milhões ou cem bilhões) de estrelas na galáxia

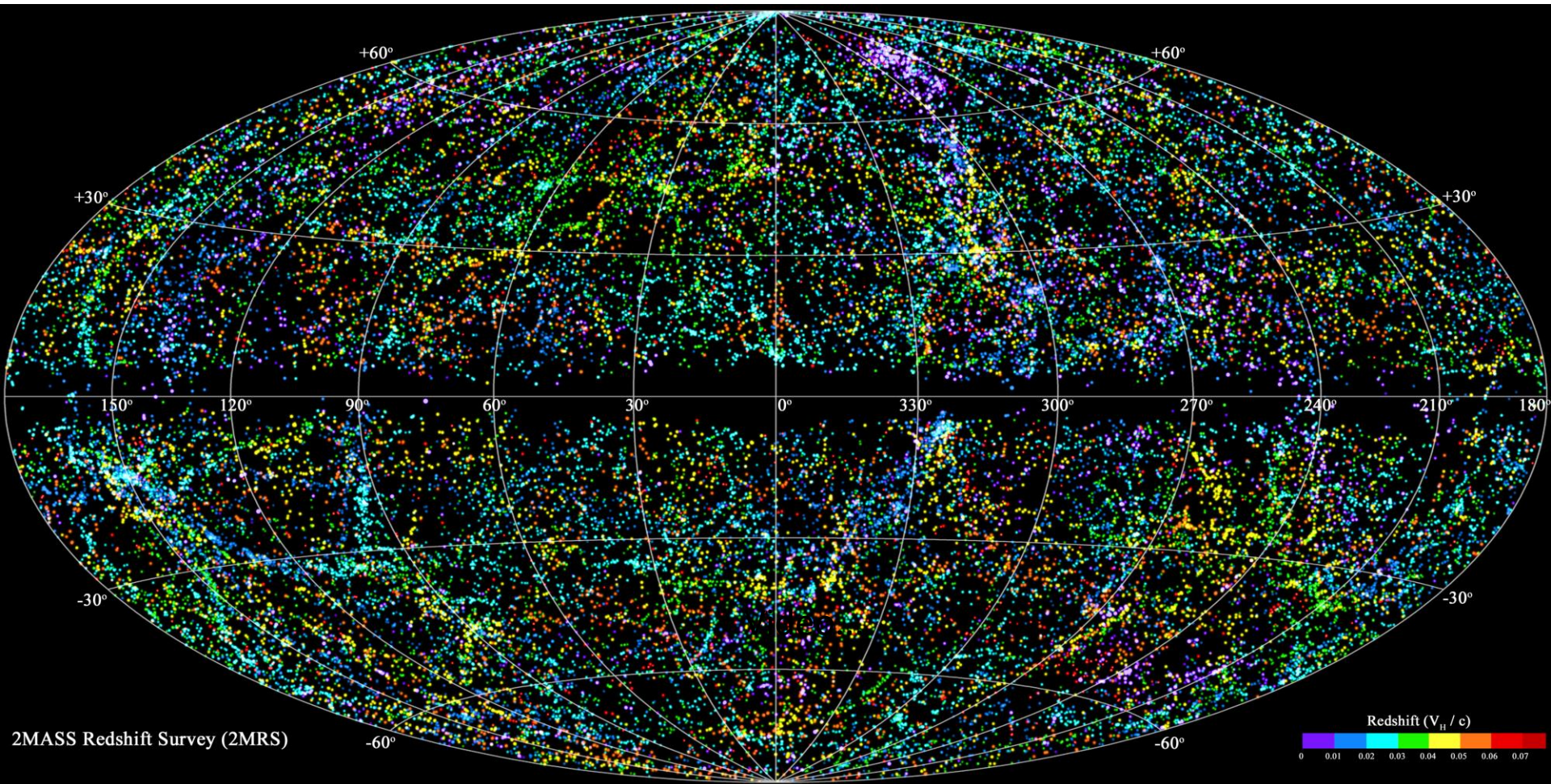




+ 100.000.000.000 (cem mil milhões ou cem bilhões) de galáxias no Universo.  
Imagem do Hubble



# Mapa completo do universo observado.



- + 100 bilhões de galáxias no Universo.



""Mesmo que as distâncias sejam inimagináveis, o fato de uma grande maioria das pessoas poderem entender que um universo assim existe, é um fato notável da mente humana. Então eu espero que você perceba que com um pouco de pensamento, você tem o gênio pra saber onde estamos."

Stephen Hawking



Poema de Quirino

<https://www.youtube.com/watch?v=vE8LRmFNag0>

## Aula 02

“Nossa galáxia, a Via Láctea, é apenas uma entre bilhões de outras, sendo sua posição perfeitamente irrelevante. Nosso planeta não ocupa uma posição especial no sistema solar, nosso Sol não ocupa uma posição especial em nossa galáxia, e nossa galáxia não ocupa uma posição especial no Universo. O que temos de especial é a habilidade de nos maravilharmos com a beleza do Cosmo.”

Marcelo Gleiser

- O universo vive na escuridão, mesmo com muita luz, como pode?
- A luz só existe se ela encontrar a matéria onde bate e volta. Isoladamente é apenas energia sem existência.

## Século XVIII

### Isaac Newton (1643/1727)

- Século regido pelas Leis de Newton
- Ousou ver o Universo de uma forma nova. Descobriu as forças que regem o universo, basicamente formado de matéria. Determinou a força de atração (força da gravidade), que relaciona massa e distância.
- Essa descoberta até hoje determinam órbitas, o momento dos eclipses, o caminho das chuvas, tudo que cai, para e se move.

Século XVIII

Isaac Newton (1643/1727)

- Modelo mecanicista.
- Teoria da gravidade (força de atração entre massas)
- Universo um grande sistema mecânico de acordo às leis newtonianas.
- Tempo e espaço absolutos, verdadeiros e matemáticos.
- Deus presente corrigindo as irregularidades.

# Newton\_luz

- Tudo era feito de corpúsculos minúsculos que se propagavam no "vazio".

## Início do Século XIX

### James Clerk Maxwell

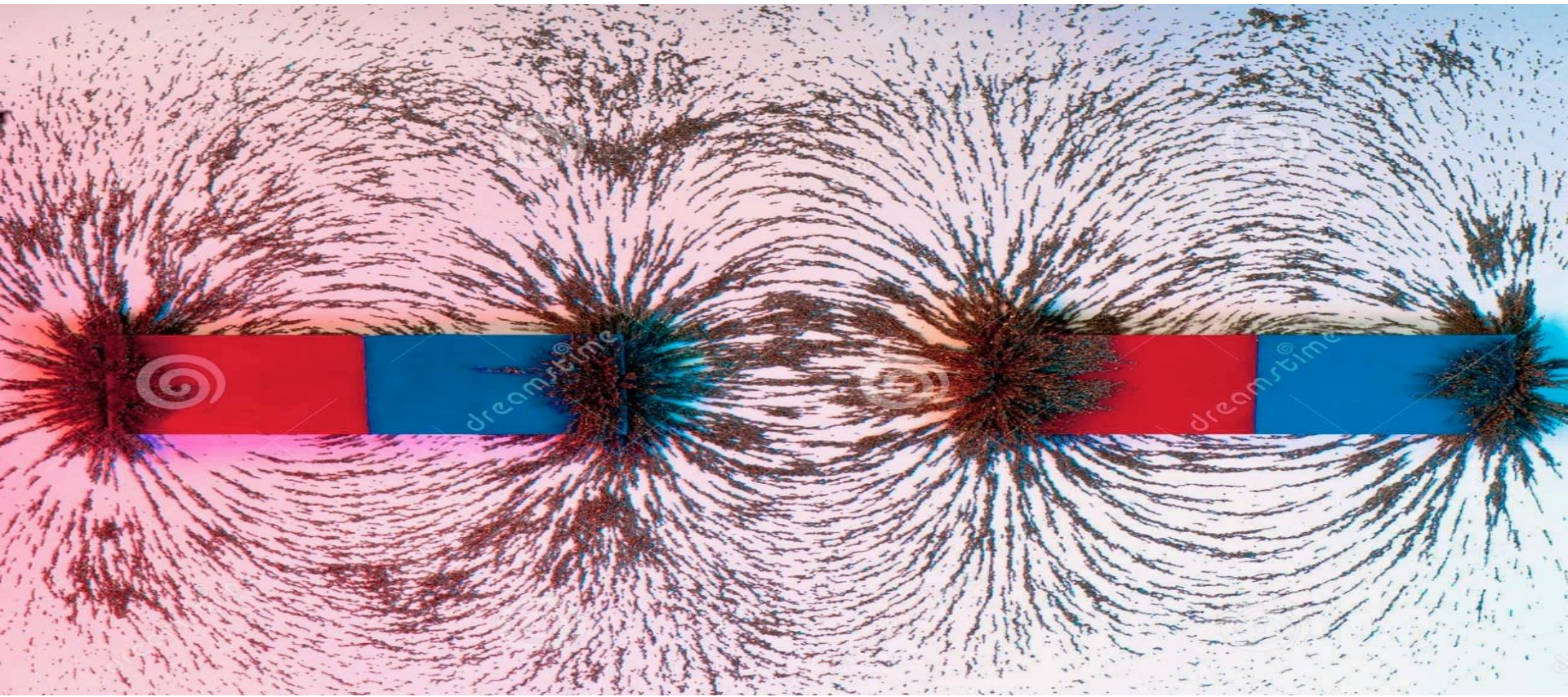
- Fascinado pela luz, 1862 inventou a fotografia colorida
- Percebeu uma mágica conexão entre eletricidade e magnetismo. Aproximar uma imã de um fio metálico, gera corrente elétrica. Ao gerar corrente o fio age como imã e interfere numa bússola. Nasce o eletromagnetismo.
- Um campo existe em sua própria realidade e sua força é independente de qualquer corpo material (eletrodinâmica). Um tipo de energia pura sem matéria.



## Início do Século XIX

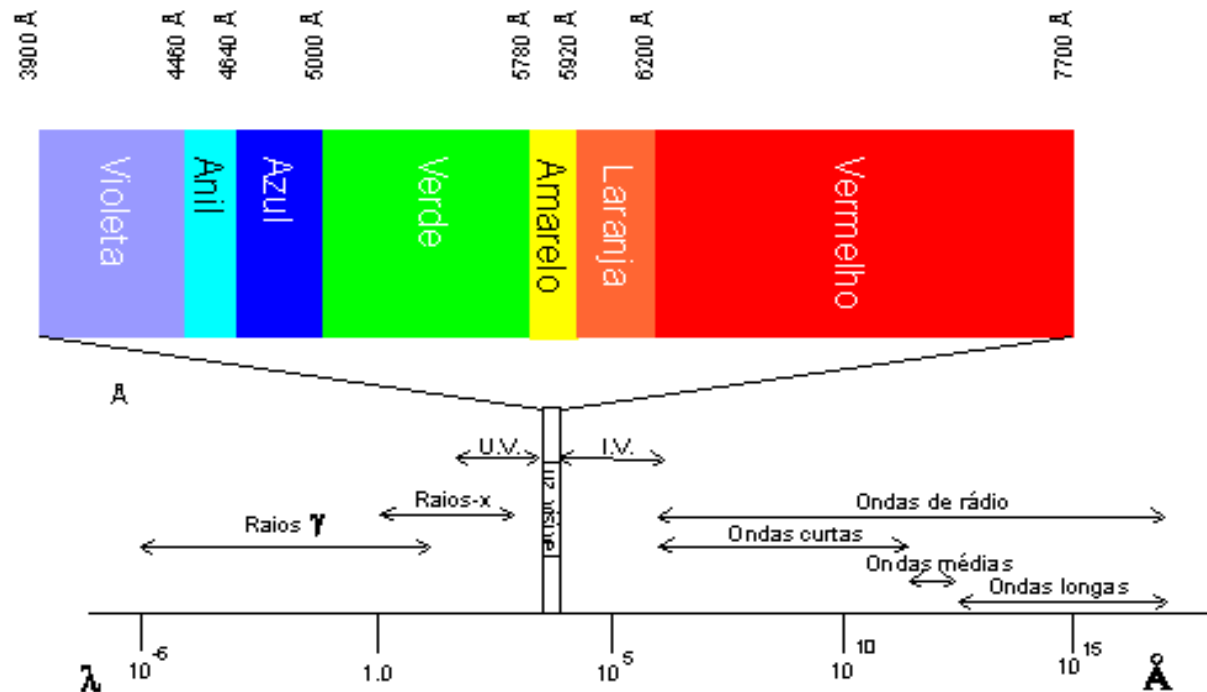
Michael Faraday/James Clerk Maxwell

- Substitui o conceito de força (material) pelo campo de força ( imaterial)
- Ultrapassa os conceitos da física Newtoniana

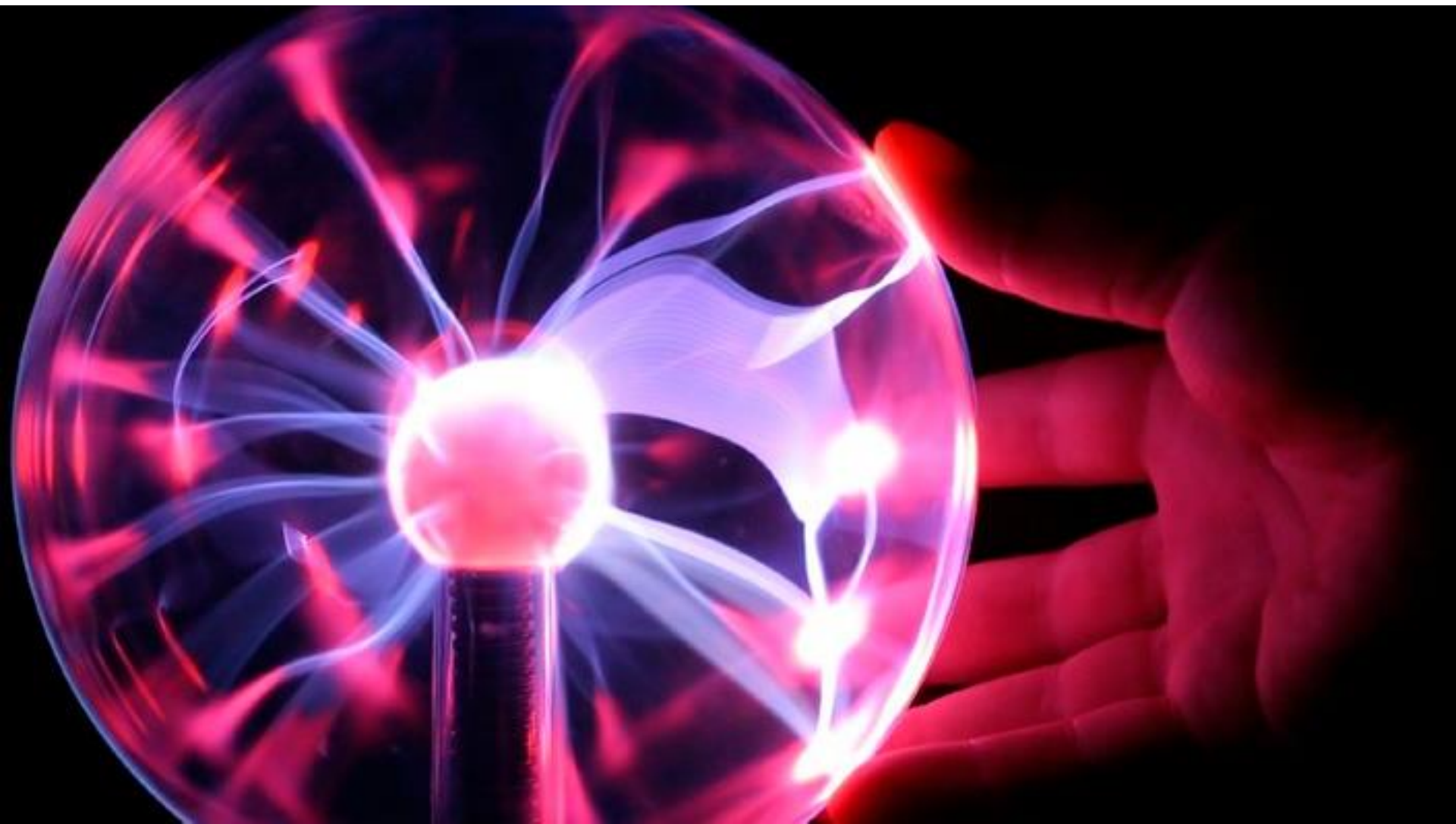




- Maxwell demonstrou que os campos elétricos e magnéticos se propagam com a velocidade da luz.

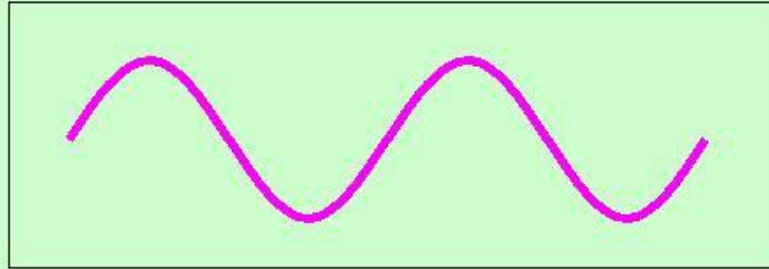


- As ondas eletromagnéticas, coincidentemente, viajavam na mesma velocidade da luz (300.000 km/s), então a luz é uma onda eletromagnética também!



## Debate do Século XIX

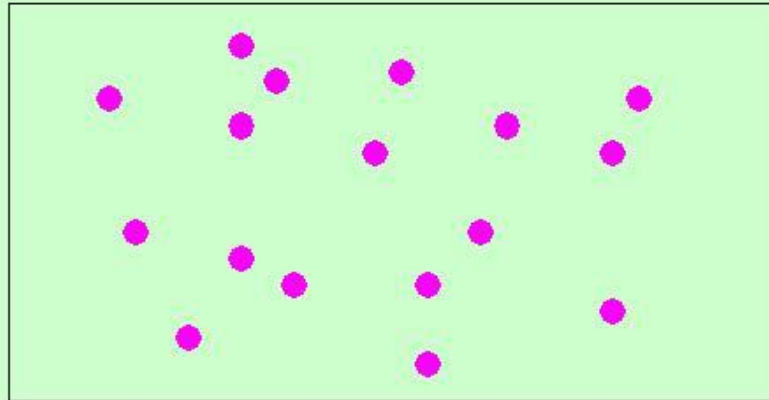
- Huyguens  
onda



+

= ?

- Newton  
partícula



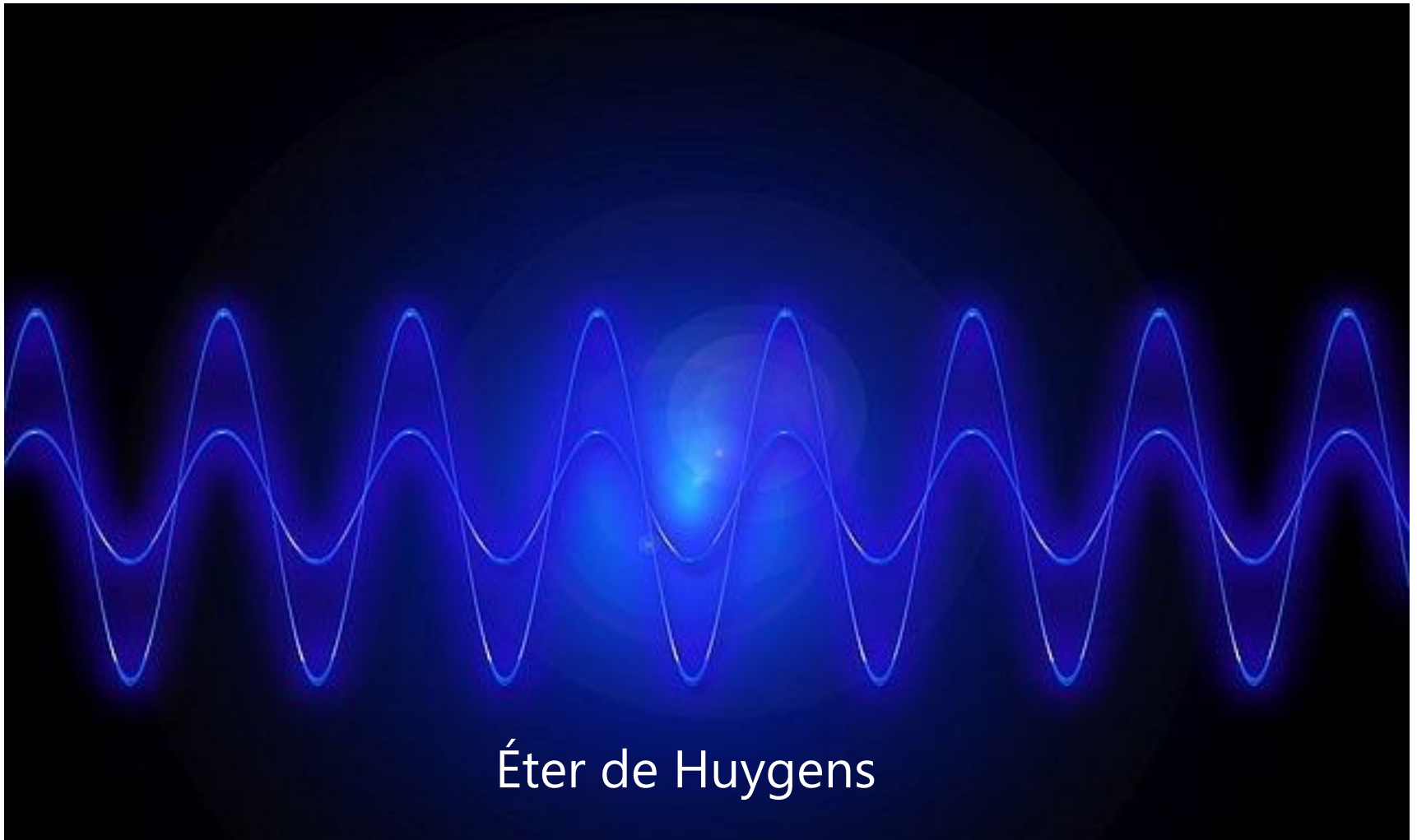
Toda onda precisa de um meio de propagação

ondas de som no ar

ondas de água na água



- O auge - eletrodinâmica – a luz é um campo eletromagnético que percorre o espaço sobre forma de ondas num meio sutil chamado éter luminífero.



## Final do Século XIX

- O éter luminífero (hugens) era estranho, como atribuir realidade à átomos que não podem ser vistos?
- Que matéria é essa que não oferece resistência aos planetas?

## 1887- Albert Michelson e Edward Morley- experimento para detectar o éter

Considerando que existe um meio para a propagação da onda e este meio era o éter que preenchia todo espaço entre os planetas.

Como existe um movimento dos planetas, esse movimento deveria estar soprando aqui na terra, então quando a luz viajasse na direção do “vento” do éter, sua velocidade seria mais rápida do que quando viajasse ao contrario.



A velocidade da luz era fixa, independente da direção que viajava, o éter luminífero não existia!!!

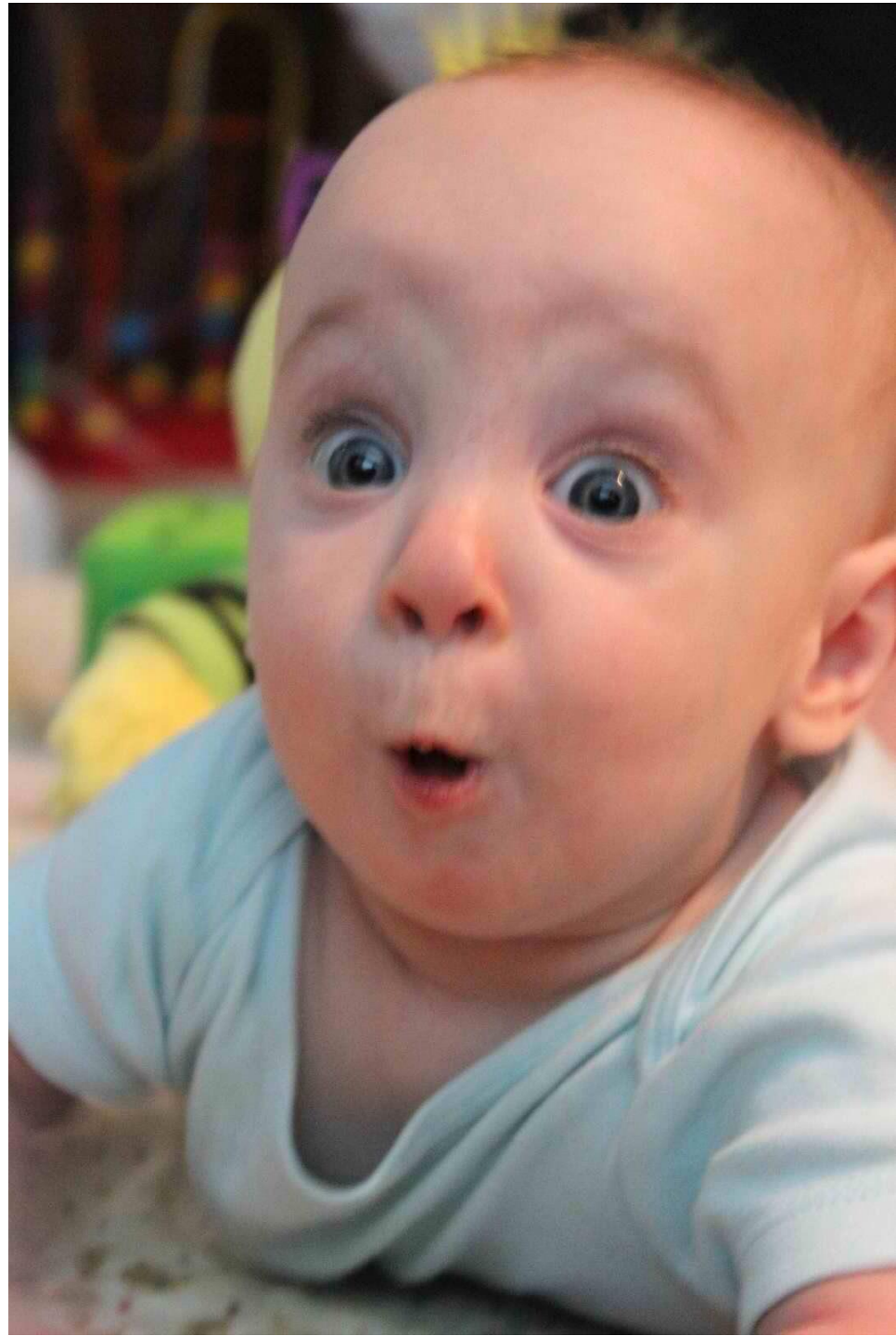
Não existe um  
meio para a  
propagação  
das ondas!!





- Se não existia o éter, o que sustentava a propagação da luz??

- como sabemos se algo existe?





- Como determinar se algo existe se não pode ser diretamente observado?



- Por trás do debate sobre a natureza da Luz esta a natureza da realidade.





Todo conhecimento estava em  
xeque-mate

a pergunta voltava :

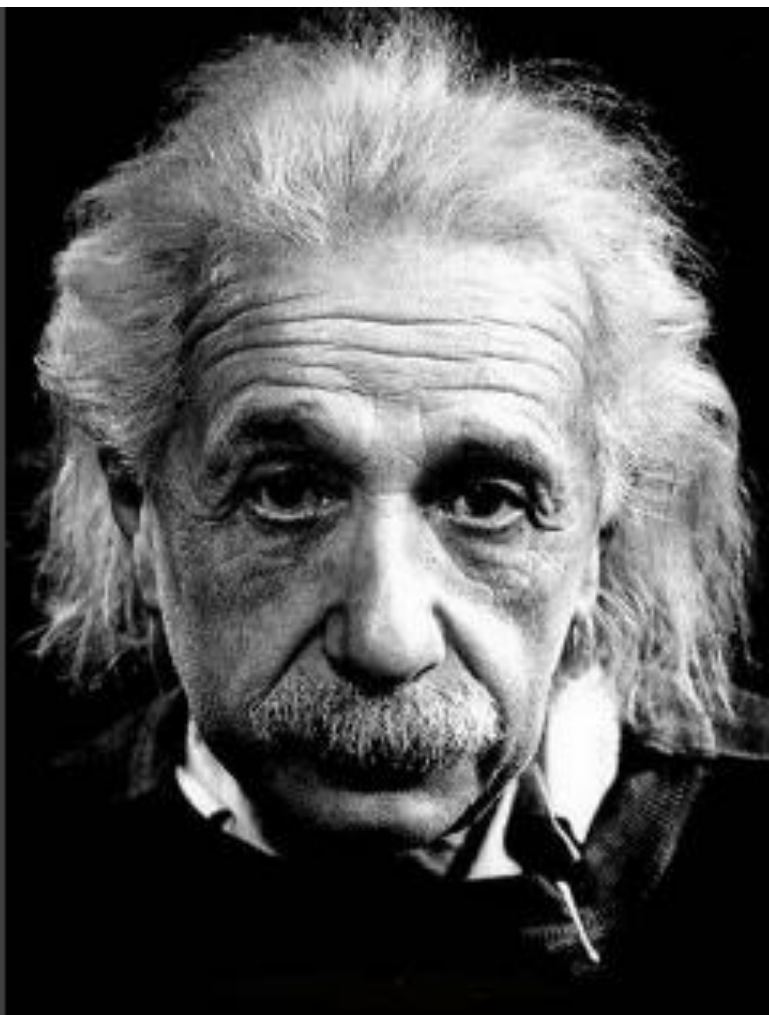


O que é realidade?

A realidade é  
uma ilusão,  
embora bastante  
persistente.

Albert Einstein

“ PENSADOR



# Vídeo Philippe Decoufle - 2iris

<https://www.youtube.com/watch?v=1PhmrQXFwoQ>

## Aula 3

“A religião do futuro será cósmica e transcenderá um Deus pessoal, evitando dogmas e teologia.”

Albert Einstein

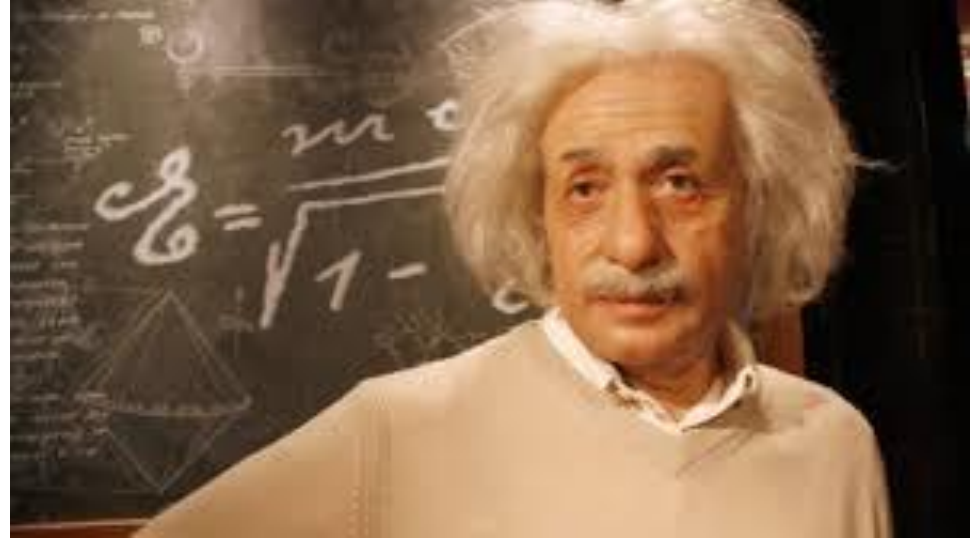


O que é realidade?

O que é esta realidade vista pelo filtro dos olhos?



## Artigos Einstein 1905



- 1\_Tempo:

1.1- a luz se propaga em velocidade constante.

- 2\_espaco e matéria:

2.1- luz tem aspecto dual (Partícula/onda)

2.2-  $E=mc^2$

## 1.1 tempo

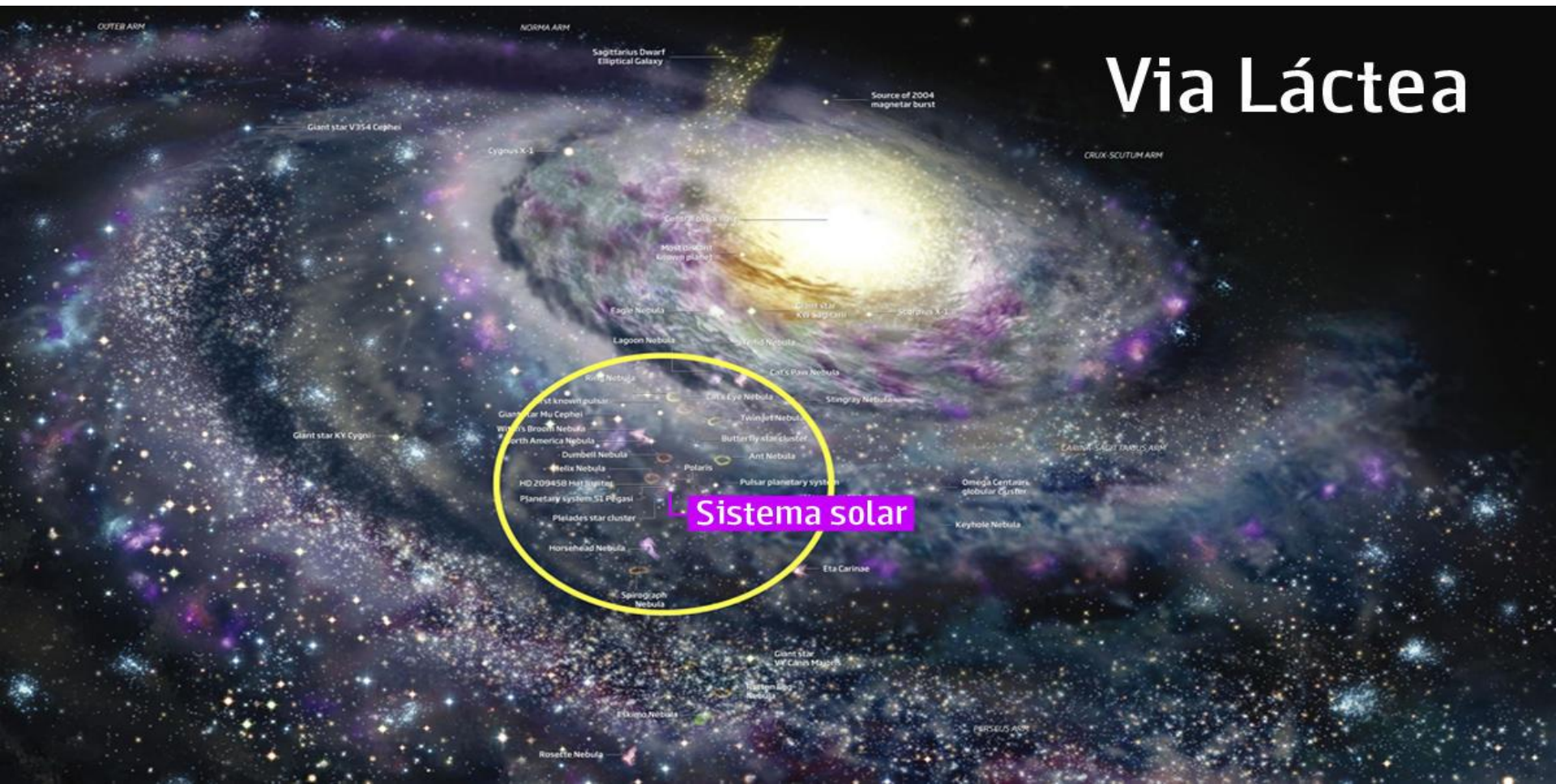
A luz (realidade) se propaga sempre com a mesma velocidade independente do observador.

$$V_{\text{luz}}(300.000 \text{ km/h}) = \text{constante}$$

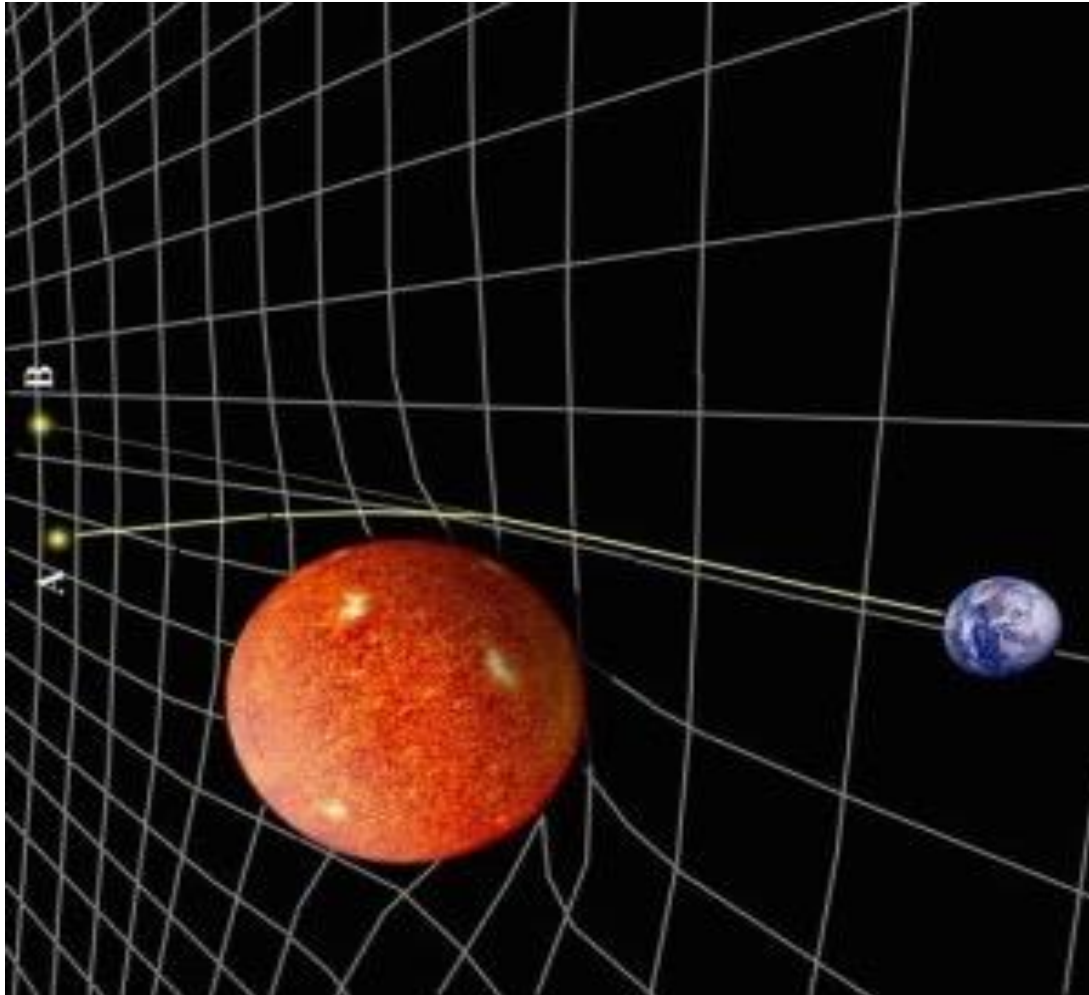
$$V = e/t$$



- Bike\_terra 10 km/h
- Tera\_eixo 1600 km/h
- terra\_sol 108.000 km/h
- Sistema Solar\_galáxia 700.000 km/h
- Galáxia\_universo 2.500.000 km/h



A realidade é elástica, assim como seu tempo.

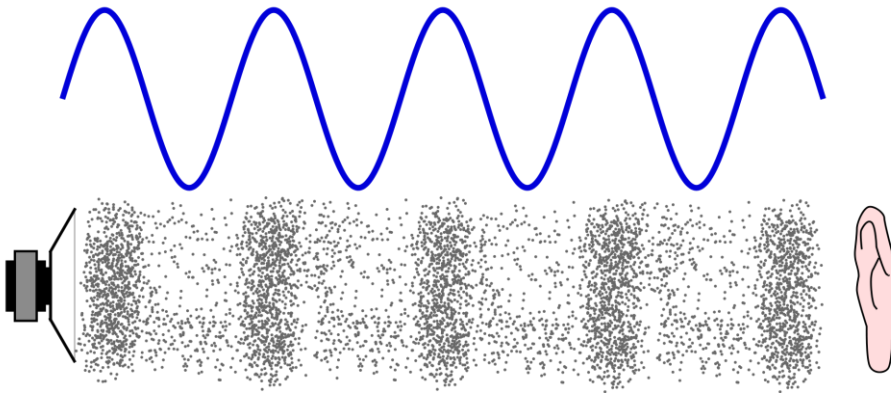


Um céu cheio de fantasmas!

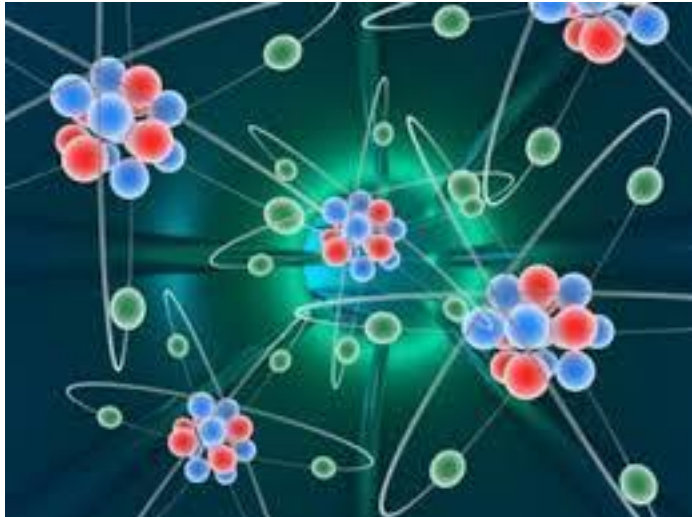




- 2.1 Dualidade da Luz



onda(Hyugens)



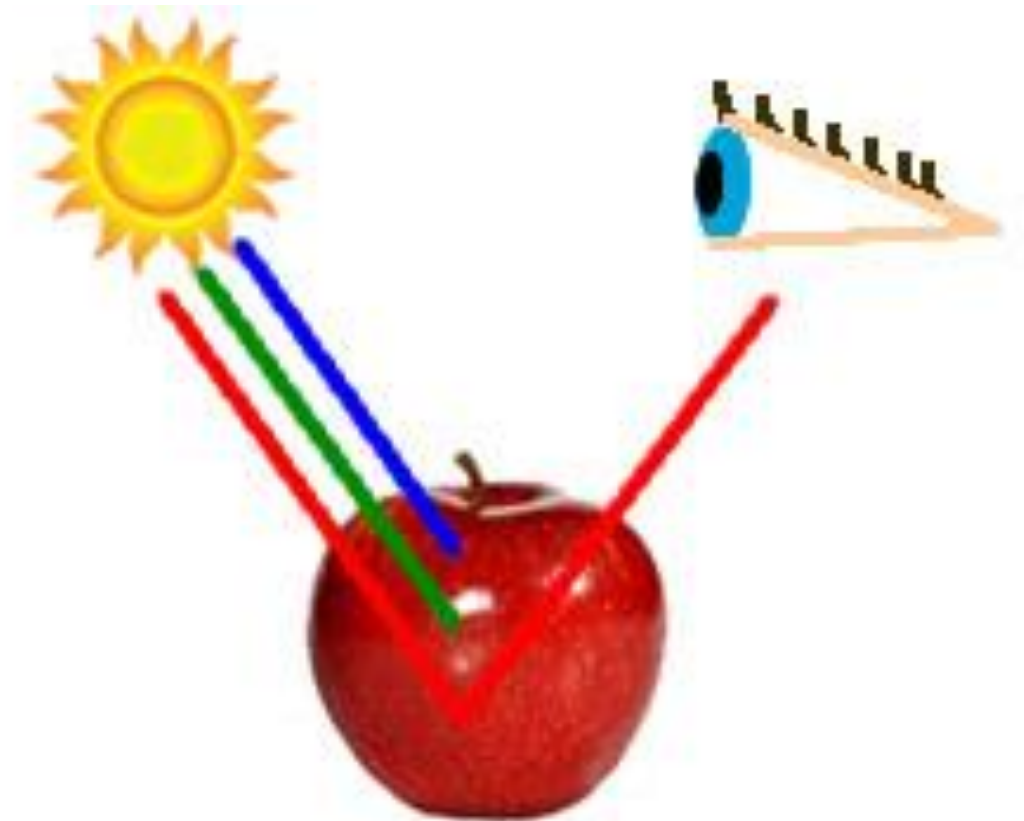
Dual

partícula(Newton)

|



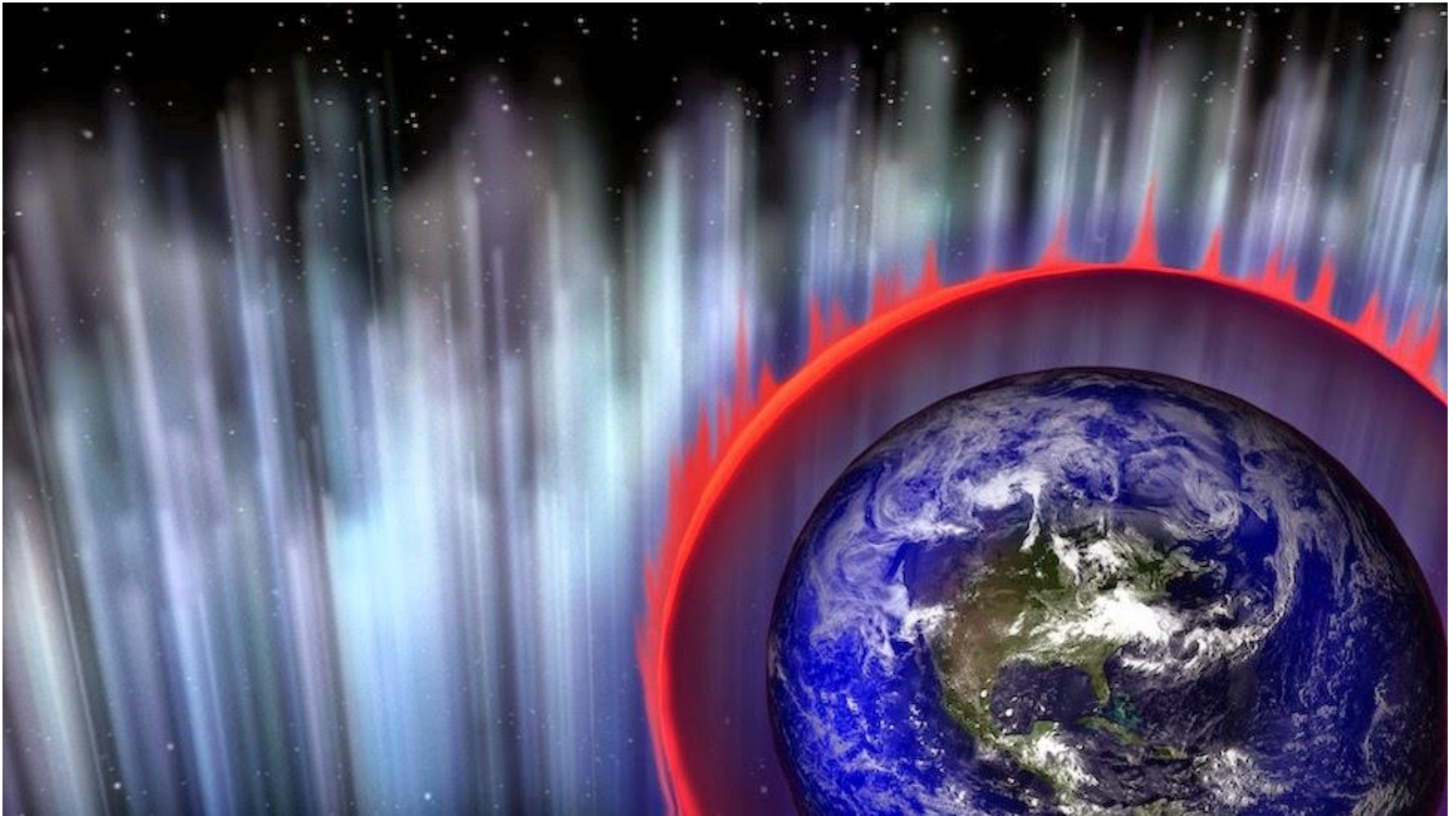
A luz não tem identidade fixa depende de como interage com o objeto.



Formação das Cores

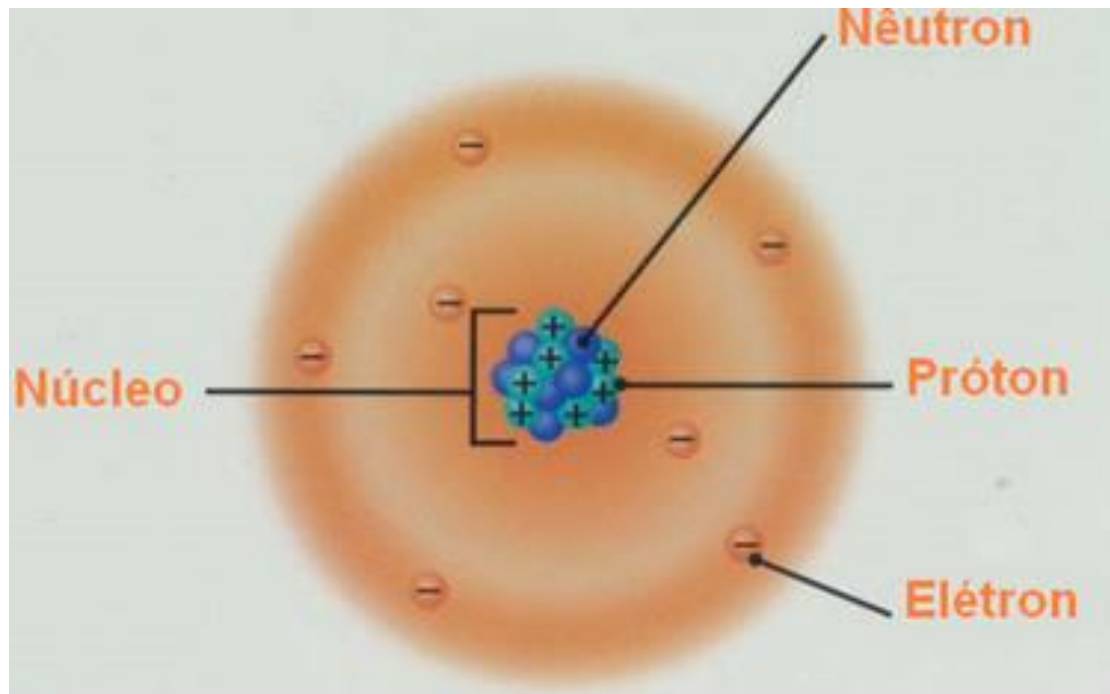
Ainda...

A luz não tem massa, uma forma de energia pura que interage com a massa.



## 1911- Ernest Rutherford- física nuclear

- Quebrou os átomos
- Átomos não são mais sólidos!

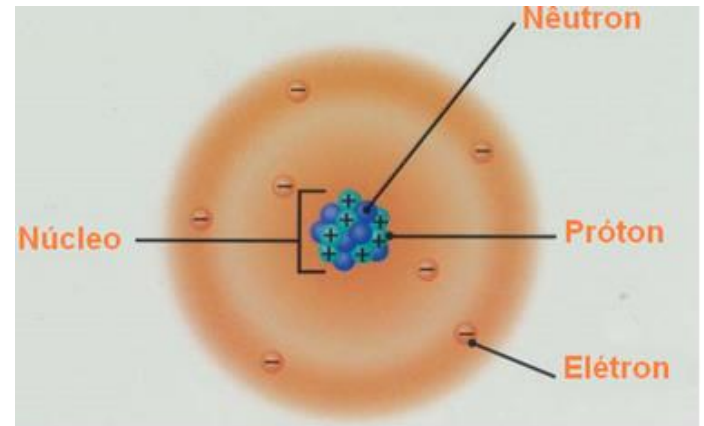


# O átomo

- Proporção do átomo( laranja/planeta)
- Proporção do núcleo(+São Pedro/grão de sal)
- Velocidade do:

Elétron = 960 km/seg

Próton = 64.000km/seg



- Número de elétrons determina suas propriedades físicas
- Química = leis da física atômica

Teoria quântica ( Dec 1920)

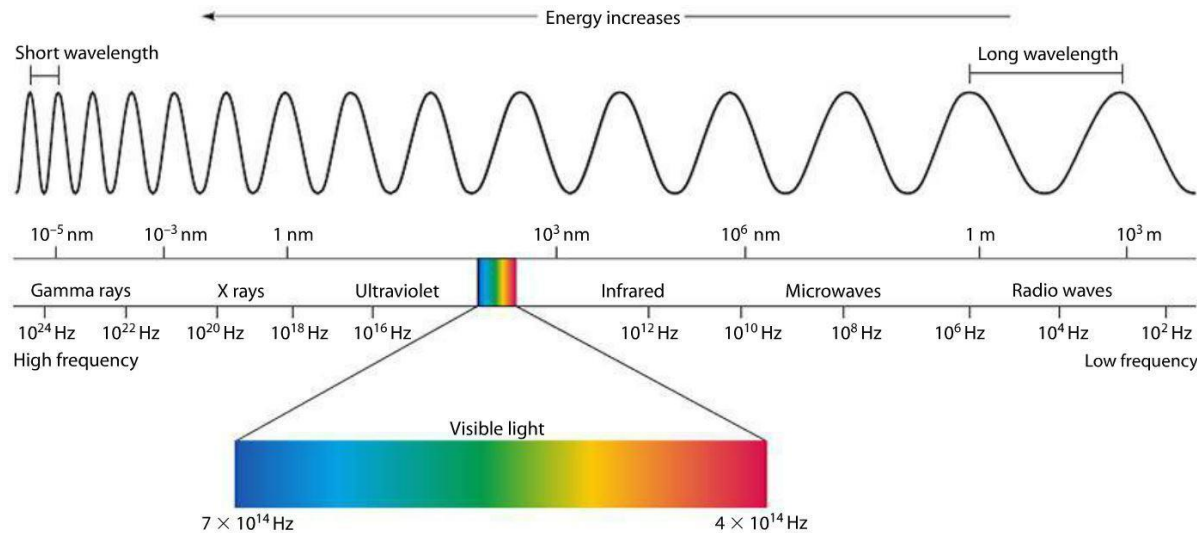
As unidades subatômicas (agora aceitas como divisíveis)

Aspecto dual(partícula/onda)

Quantas = pacote de energia  
LUZ(Fótons)



- Se energia (luz) pode virar matéria, matéria pode virar energia (luz).



## 2.2 $E=mc^2$

Energia = matéria

Matéria = energia

O mais energético do espectro (raios gamas) podem gerar partículas de matéria.

• Energia-----

|

|

UNIVERSO

|

|

• Espaço-----

Fica difícil imaginar o universo surgindo do nada, na nossa realidade as coisas não surgem do nada, mas ao olharmos em nossas células, prótons aparecem e desaparecem momentaneamente.

Onde fica a alma?



"A contradição que se mostra tão enigmática em face do pensamento usual provém do fato de termos de utilizar a linguagem para comunicar nossas experiências íntimas, as quais, em sua própria natureza, transcendem a linguística."

D.T.Suzuki (budismo)

"Os problemas da linguagem, aqui são efetivamente sérios. Desejamos de alguma forma falar da estrutura dos átomos. Mas não podemos falar sobre átomos utilizando a linguagem usual."

W.Heisenberg (físico)

## Poesia

“Não haverá nemhum espaço dentro mim para eu saber que existe o tempo, os homens, as dimensões, não haverá espaço dentro de mim para notar sequer que estarei criando instante por instante, não instante por instante: sempre fundido, porque então viverei, só então viverei maior que a infância, serei brutal e malfeita como uma pedra, serei leve e vaga como o que se sente e não se entende, me ultrapassarei em ondas.”

Clarice Lispector

Só no resta uma função humana, compreender e amar  
nossas luzes...