

TÓPICOS ATUAIS EM FÍSICA

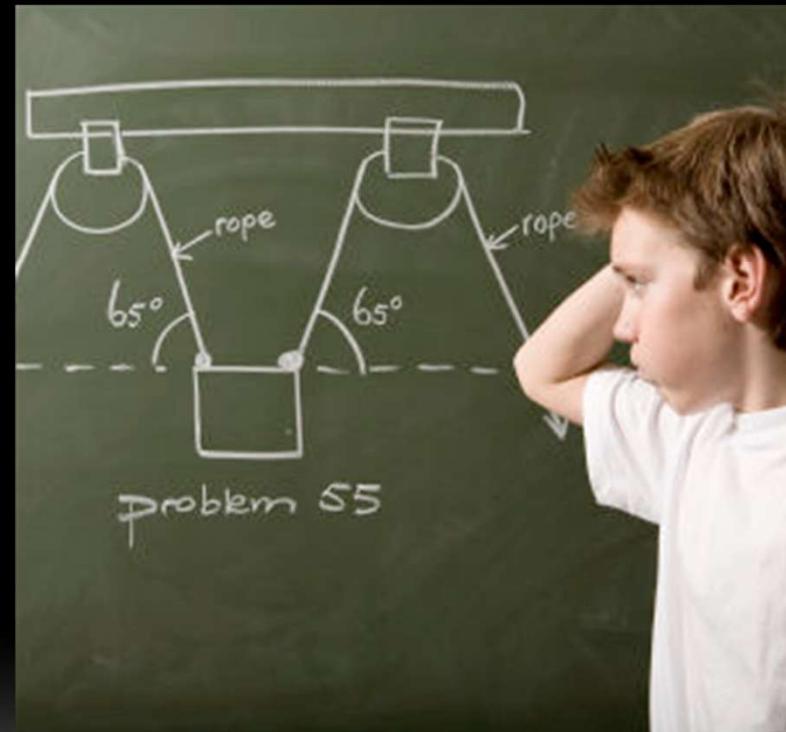
- Site da disciplina (edisciplinas.usp.br)
 - <https://edisciplinas.usp.br/course/view.php?id=91324>
 - Objetivos
 - Contato com **(alguns)** tópicos de física moderna desenvolvidos ou não no IFUSP
- Critério de aprovação
 - Frequência em sala de aula (normalizada entre 0 e 10)
 - Lista de presença

A FÍSICA

Do grego *physis* (φύσις) –
Natureza

- Ciência que estuda o comportamento geral da Natureza
- Ciência que estuda (e realiza) a aplicação dos conhecimentos da Natureza na nossa vida.

Não é só isso



ONDE O FÍSICO ATUA

Academia

- Pesquisa
 - Pesquisa básica
 - Teórica
 - Experimental
 - Pesquisa aplicada
 - Ensino de física
 - Pesquisa interdisciplinar
 - biologia, química, oceanografia, geo, etc.

Fora da academia

- Indústria de tecnologia
- Economia e mercado financeiro
- Computação
- Medicina
- Empreendedorismo
- Etc.

Tamanho = 0,00000000000000000001 m

A FÍSICA NA PESQUISA BÁSICA

Pb+Pb $E_{cm}=5.5$ TeV

$t=-19.00$ fm/c



Tamanho = 10000000000000 m

A FÍSICA NA PESQUISA BÁSICA



DO LABORATÓRIO PARA O DIA A DIA



DO LABORATÓRIO PARA O DIA A DIA



DO LABORATÓRIO PARA CASA



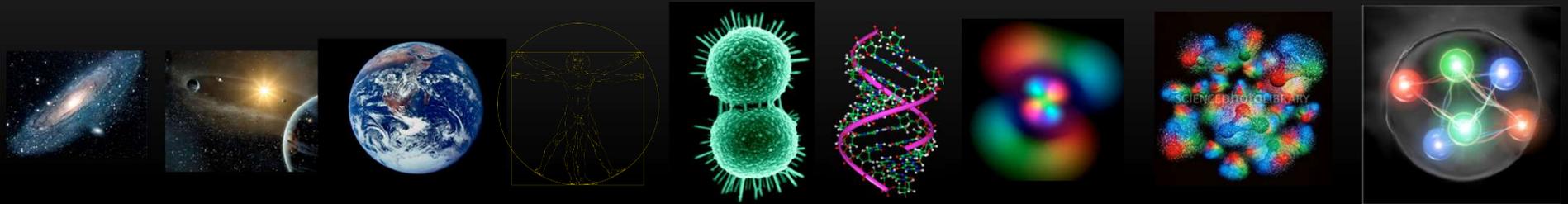
ESCALAS NA FÍSICA

TAMANHO, TEMPO E TEMPERATURA (ENERGIA)

10^{26} m

10^{-18} m

Tamanho diminui



cosmologia

Geologia

Biologia

química

Física

4 interações fundamentais

Afeta diretamente aqui

O que acontece aqui

Gravitação

Eletromagnetismo

Força forte e fraca

SPEED LIMIT
 c

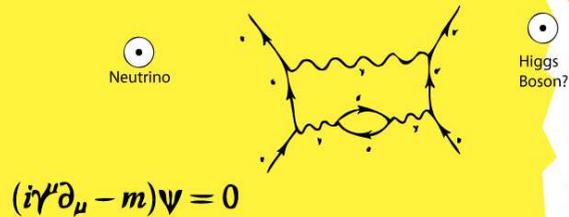
Approaching speed of light ($c = 3 \times 10^8$ m/s)

Speed

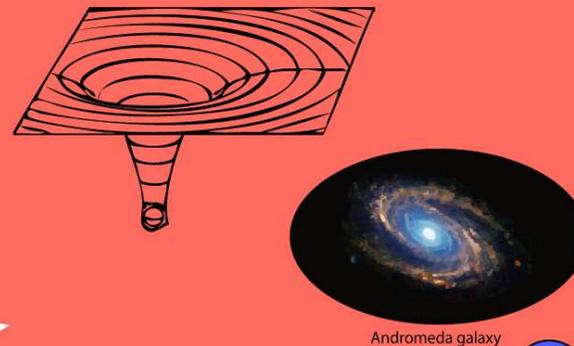
Grand Unification Theories (e.g., String theory) ?



Quantum Field Theory

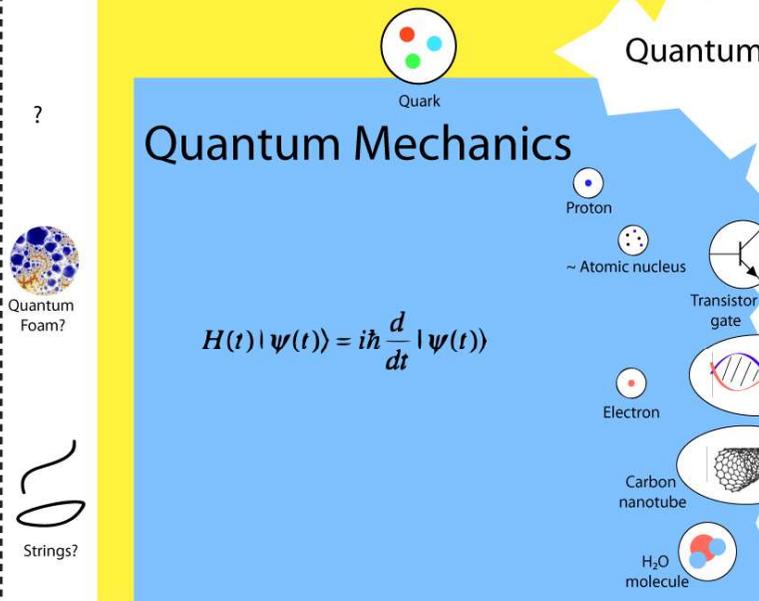


Relativistic mechanics

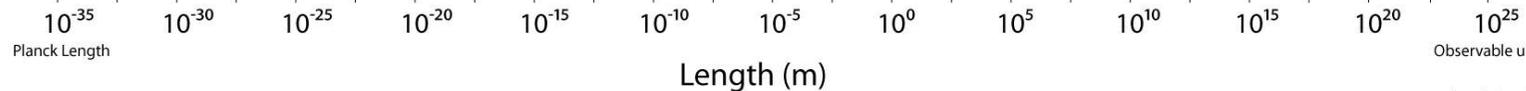
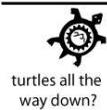
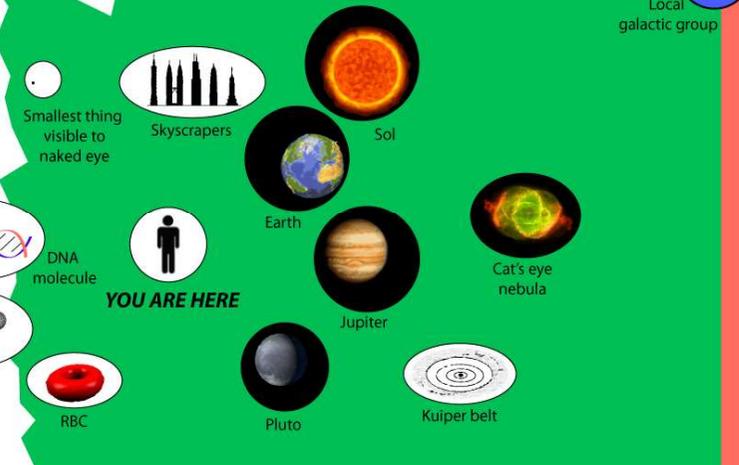


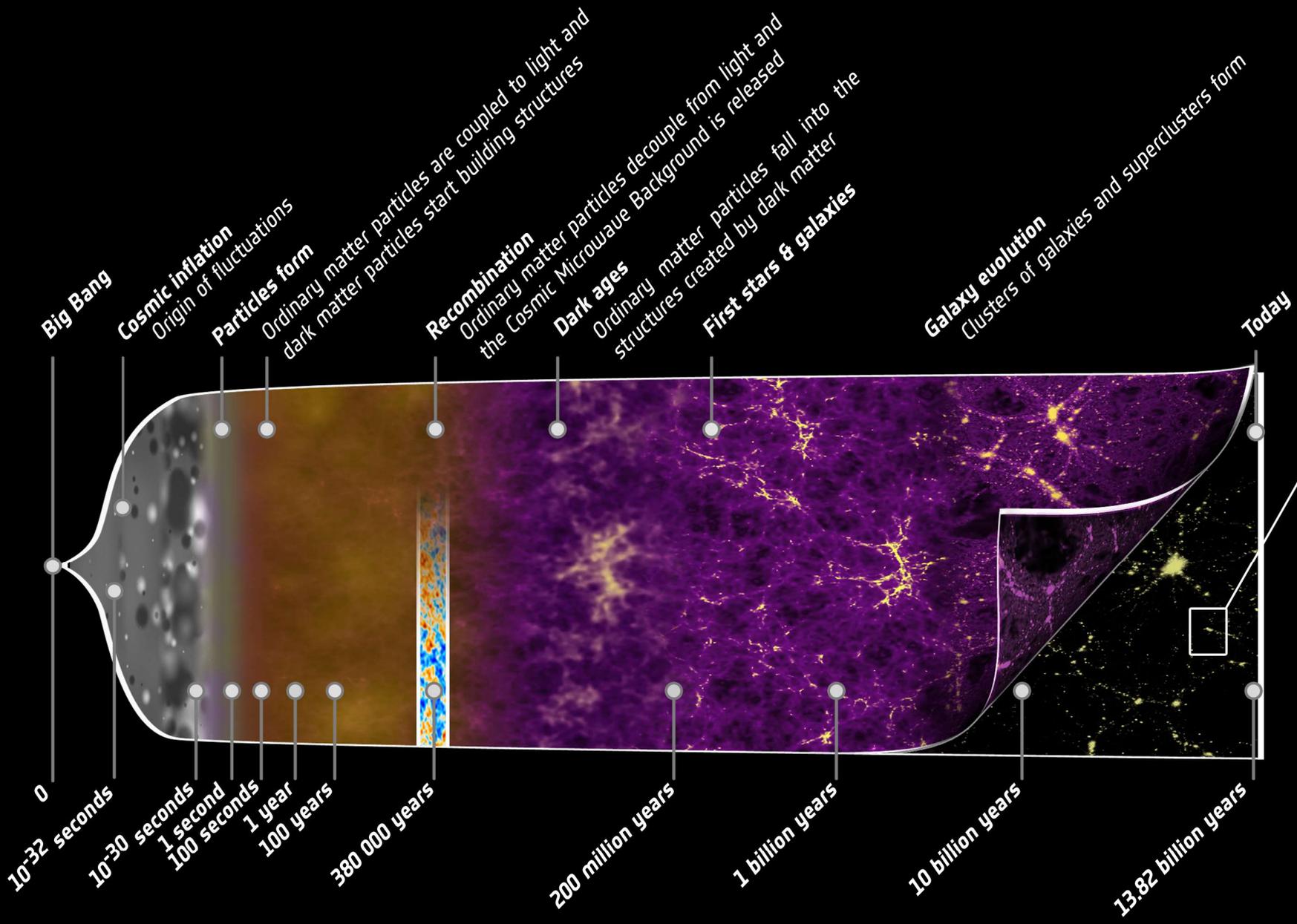
Quantum gravity?

Quantum Mechanics



Classical mechanics





Big Bang

Cosmic inflation
Origin of fluctuations

Particles form
Ordinary matter particles are coupled to light and dark matter particles start building structures

Recombination
Ordinary matter particles decouple from light and the Cosmic Microwave Background is released

Dark ages
Ordinary matter particles decouple from light and structures created by dark matter

First stars & galaxies

Galaxy evolution
Clusters of galaxies and superclusters form

Today

0

10⁻³² seconds

10⁻³⁰ seconds

1 second

100 seconds

1 year

100 years

380 000 years

200 million years

1 billion years

10 billion years

13.82 billion years

Image credit: NASA



1990

Ground-based observatories



1995

Hubble Deep Field



2004

Hubble Ultra Deep Field



2010

Hubble Ultra Deep Field-IR



FUTURE

James Webb Space Telescope



Redshift (z):

Time after the Big Bang

Present

1
6 billion years

4
1.5 billion years

5

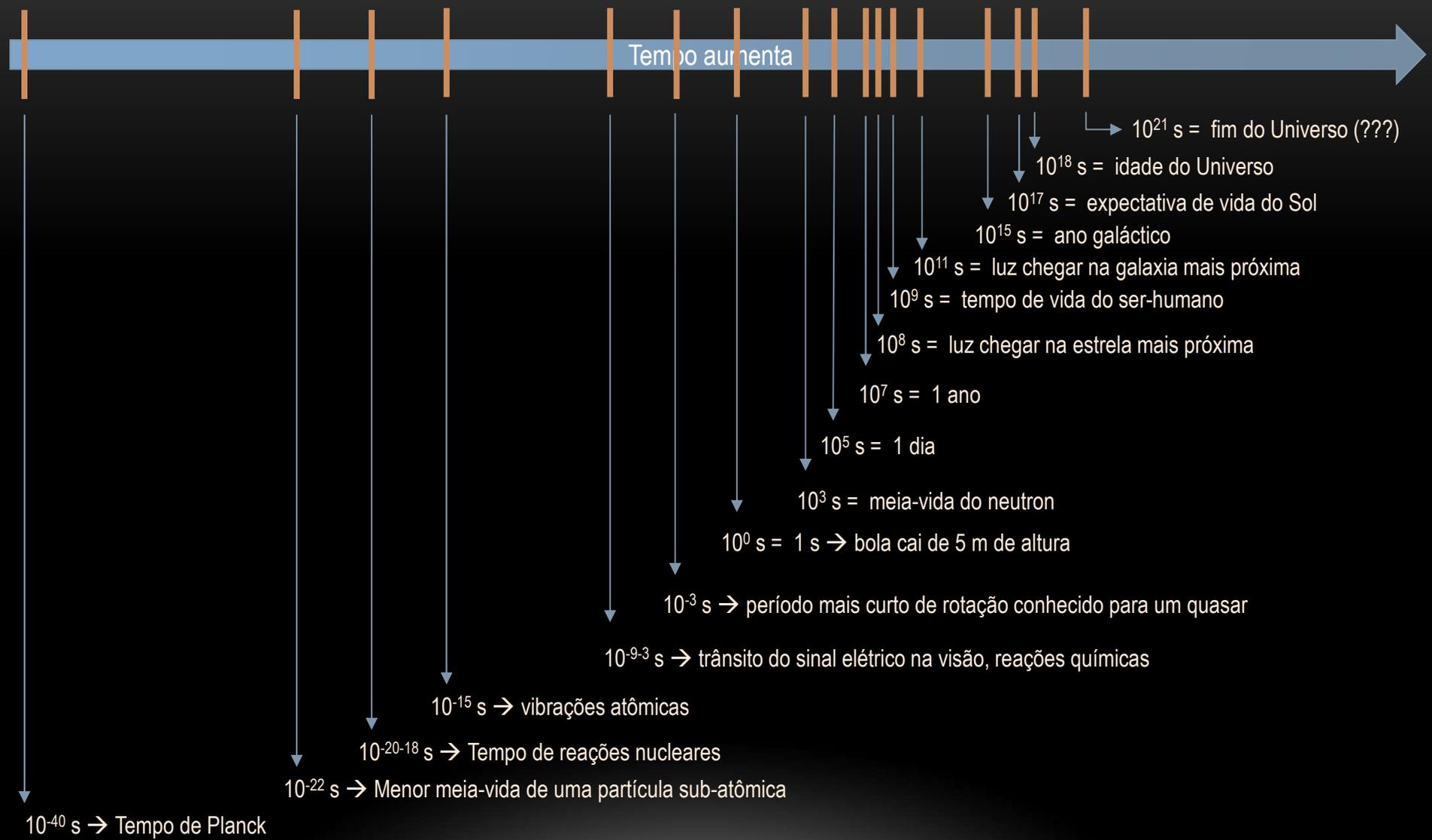
6

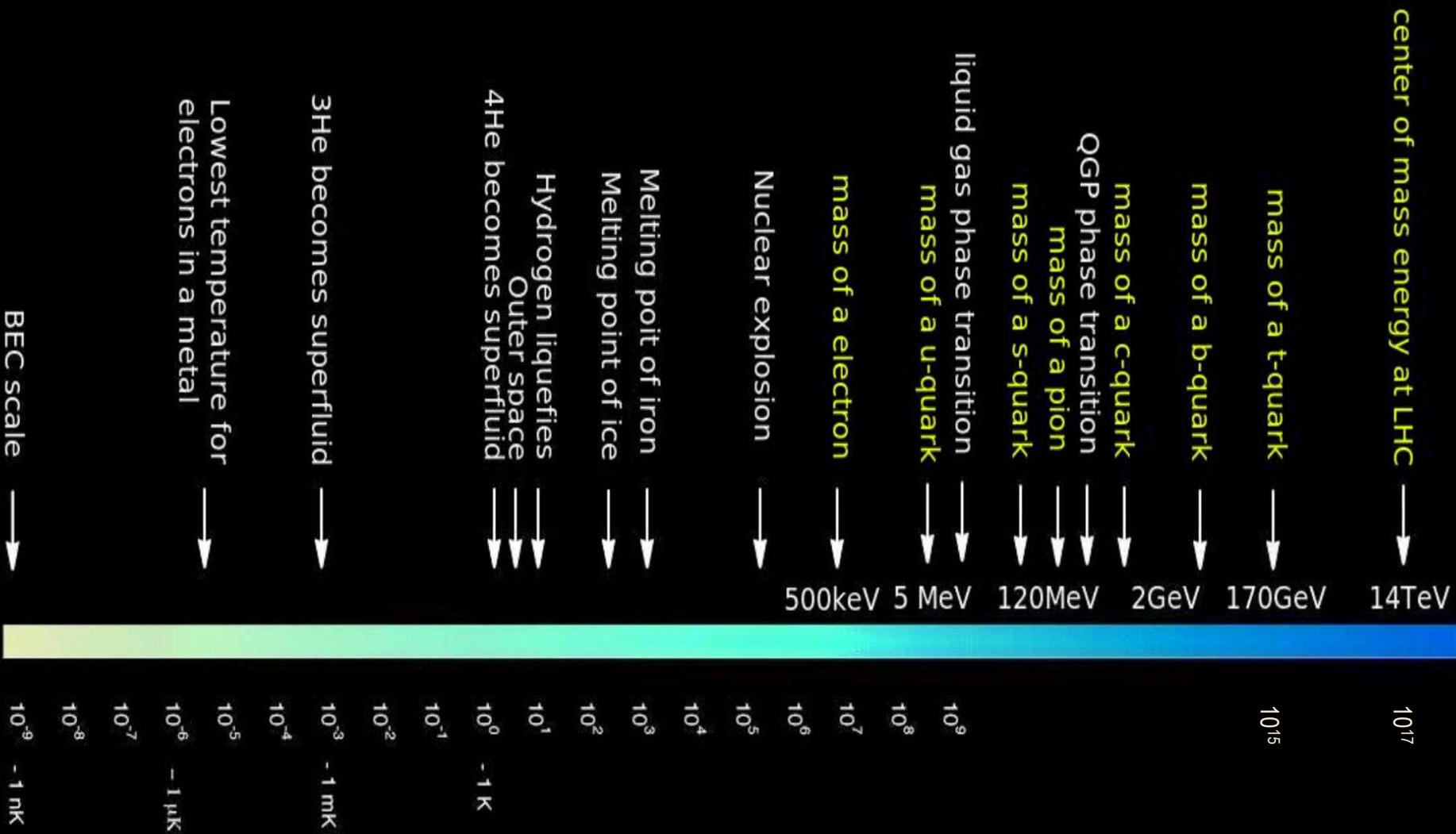
7
800 million years

8

10
480 million years

>20
200 million years





$$[\text{Kelvin}] / 11605 = [\text{eV}]$$

PROGRAMA DA DISCIPLINA

- Não temos um programa bem definido
 - Depende muito do interesse da turma e de como as coisas andam.
 - Tragam suas curiosidades para a sala de aula
- Palestrantes de diferentes áreas de pesquisa em física

PALESTRAS (CALENDÁRIO AINDA INDEFINIDO)

- Mecânica Quântica
- A teoria da relatividade
- Plasma e fusão nuclear
- Cosmologia
- Física Atmosférica e aquecimento global
- Física média
- Nanotecnologia
- Física e património histórico/cultural e arqueologia
- Modelagem molecular
- Física de partículas elementares
- Física nuclear e as estrelas no universo