

# Universo Primitivo 2021-2022 (1º Semestre)

Mestrado em Física – Astrofísica e  
Cosmologia

## Universo Primitivo / Primordial Universe

---

Regent:

**Prof. António da Silva** ([ajosilva@ciencias.ul.pt](mailto:ajosilva@ciencias.ul.pt), gab. 8.1.42):

Teórica: T11

Tutorial: TP11

UC information and contents:

**Fenix:** <https://fenix.ciencias.ulisboa.pt/courses/up-284554468270473>

Lecture's Method (covid-19):

**MSP** (método síncrono presencial) – as much as possible

**MSNP** (método síncrono não presencial) - alternative

# Universo Primitivo / Primordial Universe

## COVID-19: Stay safe – Stay healthy

### Medidas gerais de prevenção da COVID-19

- É obrigatória a utilização de máscara bem colocada, cobrindo permanentemente o nariz e o queixo, durante todo o tempo de permanência nos edifícios de Ciências;
- Não permanecer nos corredores;
- Desinfetar as mãos à entrada e saída dos edifícios e lavar/desinfetar as mãos com frequência;
- Em espaços comuns, como os espaços estudante, higienizar equipamentos, objetos e superfícies de utilização comum antes e depois da utilização;
- Utilizar apenas os postos de trabalho indicados;
- Não deslocar mesas nem cadeiras dos locais previamente definidos;
- Circular pela direita em escadas e corredores;
- Depositar os materiais de proteção descartáveis nos contentores próprios,
- Em caso de sintomas compatíveis com a COVID-19, contactar imediatamente a linha SNS24 e seguir as indicações;
- Caso esses sintomas se manifestem nas instalações da Faculdade, contactar o número de emergência em Ciências (ext. Interna 20000, tlf. 217500600);
- Para assuntos relacionados com a COVID-19, devem contactar [covid19@ciencias.ulisboa.pt](mailto:covid19@ciencias.ulisboa.pt);
- Mais informações disponíveis no [site da Direção-Geral da Saúde](#) e no [portal de Ciências](#);
- Colaborar nos esforços de identificação antecipada de redes de contágio instalando a aplicação [Stayaway COVID](#)



# Universo Primitivo / Primordial Universe

## HORÁRIO

	Seg 9/14	Ter 9/15	Qua 9/16	Qui 9/17	Sex 9/18	Sáb 9/19	Dom 9/20
07:00							
08:00							
09:00							
10:00							
11:00				11:00 - 13:00 TP 8.2.17			
12:00							
13:00							
14:00	14:00 - 16:00 T 6.2.49						
15:00							
16:00							
17:00							
18:00							



# Universo Primitivo / Primordial Universe

---

## OBJECTIVES

The study of the physics of the Primordial Universe in the context of the **Standard Model of Cosmology** – the **Hot Big-Bang theory**. The students are presented with the key concepts of the model and are expected to learn how to apply these concepts to solve problems related with the physics of the Primordial Universe, Cosmology and Astroparticle physics.

TP lectures may be an extension of the T lectures but will be primarily used to support the **student's autonomous study**. In the TPs students can interact with the lecturer and colleagues to find ways of solving the proposed exercises and discuss subjects and questions that may arise in their individual studies of the course's topics”.

# Universo Primitivo / Primordial Universe

---

## PROGRAMA

1. The observed Universe
2. The Standard Model of Cosmology
3. Thermodynamics in a expanding Universe
4. Neutrino Decoupling
5. Dark Matter and WIMP relics
6. Big-Bang Nucleosynthesis
7. Recombination and CMB decoupling
8. Baryogenesis
9. The theory of Inflation
10. Perturbation theory during inflation
11. Evolution of perturbations after inflation
12. Dark Energy

# Universo Primitivo / Primordial Universe

---

## BIBLIOGRAPHY

Main:

- **Edward Kolb and Michael Turner** -'The early universe' - Addison Wesley 1990.
- Patrick Peter and Jean-Philippe Uzan, "Primordial Cosmology", Oxford U. Press, 2009;
- Scott Dodelson - 'Modern Cosmology' - Academic Press, Elsevier, 2003;
- **Daniel Boumann, Cosmology, Part III Mathematical Tripos, Course Lectures**

Other:

- A. Liddle and D. Lyth - 'Cosmological inflation and large-scale structure' - CUP 2000
- Barbara Ryden - "Introduction to Cosmology" - Addison Wesley, 2003
- Inflation and the theory of Cosmological Perturbations, A. Riotto, Lectures on Astroparticle , Physics and Cosmology



# Universo Primitivo / Primordial Universe

---

## EVALUATION

Final grades will be computed as a weighted score of the grades obtained by the student in the following proposed activities:

- **Exercise sheets** (40%);
- Individual research work (50%) on a topic (chosen from a proposed list or an accepted topic proposed by the student). This research work has two components:
  - **Written article** (25%): to be submitted electronically (using a latex based platform such as Overleaf – Word based docs are to be avoided as much as possible) for the book of “proceedings” of the Primordial Universe 2021/2022 course)
  - **Presentation** (25%): Maximum duration is 30 minutes.
- **“Continuous assessment”** (10 %): e.g., participation in the discussion of topics in the theoretical and practical lectures.

