

**Título/Title:**

Testes Cosmológicos a modelos unificados de matéria e energia escuras

**Orientador/Supervisor:**

Ismael Tereno ([iatereno@fc.ul.pt](mailto:iatereno@fc.ul.pt))

Diogo Castelão,

Alberto Rozas Fernandez ([arozasfernande@fc.ul.pt](mailto:arozasfernande@fc.ul.pt))

**Local do Estágio/Host Place:**

IA-Lisbon (Observatório Astronómico de Lisboa, Tapada da Ajuda)

**Descrição/Description:**

Este projeto trata de um tema central na descrição do Universo: a energia escura e a matéria escura. Observações futuras da missão espacial Euclid (que vai ser lançada em 2022) vão permitir analisar o "Universo escuro" e determinar as propriedades da gravitação a grandes escalas, e os efeitos da matéria e energia escura na formação da estrutura do Universo. Como parte da preparação dessa missão, é necessário calcular os observáveis previstos pelos modelos cosmológicos existentes, de modo a testar a sua viabilidade. Neste projeto, o aluno irá trabalhar numa equipa do IA que está integrada na missão espacial Euclid. O trabalho será coordenado por I.Tereno, com a colaboração de D. Castelão (estudante de doutoramento, especialista em códigos cosmológicos) e A.R. Fernandez (especialista nos aspetos teóricos dos modelos). O projeto contém as seguintes atividades:

- Estudo de noções básicas do universo inhomogéneo e cosmologia observacional
- Estudo de modelos de fluido escuro único (ou seja, matéria e energia escura unificadas), como modelos alternativos ao modelo padrão em que a matéria escura e a energia escura são duas quantidades distintas.
- Manipulação de códigos cosmológicos de formação de estrutura, adaptados para modelos unificados (eventualmente incluindo aspectos não lineares da formação de estrutura)
- Manipulação de códigos para testes cosmológicos e códigos de likelihoods de observáveis cosmológicas.

Com este projeto, o aluno ficará com uma visão por dentro do processo atual de determinação das propriedades do Universo. Ficarão também familiarizados com um conjunto de códigos (CLASS, MontePython, entre outros), tendo a oportunidade de desenvolver modificações para esses códigos.

**Requisitos/Requirements:**

Espera-se um aluno interessado e motivado pelos problemas cosmológicos, nos seus aspetos numéricos e observacionais. Deve também ter alguns conhecimentos de programação e interesse em correr e mexer em códigos numéricos. Não é necessário ter já frequentado a disciplina de Relatividade Geral ou disciplinas de Astrofísica.