



**Ciências**  
**ULisboa** Faculdade  
de Ciências  
da Universidade  
de Lisboa

CURSO DE  
ASTRONOMIA E ASTROFÍSICA  
NO  
OBSERVATÓRIO ASTRONÓMICO DE LISBOA

SISTEMAS PLANETÁRIOS: O NOSSO E OS OUTROS

MÓDULO: CA-SP

Rui J. Agostinho



Setembro de 2017

# Conteúdo

Objectivos e Estrutura do Curso . . . . .	2
<b>Programa do Curso . . . . .</b>	<b>3</b>
1: A Formação de Sistemas Planetários . . . . .	3
1.a- Processos Físicos Relevantes . . . . .	3
1.b- Dinâmica das Orbitas Planetárias . . . . .	3
2: A Estrutura dos Planetas, Luas e Pequenos Corpos . . . . .	3
2.a- Classificações dos Planetas . . . . .	3
2.b- Os Interiores Planetários . . . . .	3
2.c- As Luas e Pequenos Corpos do Sistema Solar . . . . .	3
2.d- Cometas no Sistema Solar . . . . .	3
3: As Atmosferas e Magnetosferas do Sistema Solar . . . . .	4
3.a- A Física das Atmosferas . . . . .	4
3.b- Campos Magnéticos e Magnetosferas . . . . .	4
4: Os Outros Sistemas Planetários . . . . .	4
4.a- Descoberta e Características dos Exoplanetas . . . . .	4
4.b- A Exobiologia e a Busca de Vida . . . . .	4

Este curso destina-se a qualquer pessoa interessada em Astronomia e adapta-se muito bem a quem frequentou um curso introdutório nestes temas, por exemplo no OAL. Familiarização com noções de física básica poderá ser uma vantagem e, por isso, o curso é muito recomendado a docentes do EBS. É perfeito para pessoas ávidas de conhecimento!

## Objectivos e Estrutura do Curso

A curiosidade que os planetas despertam vem de tempos imemoriais. Desde a Antiguidade, quando o Sol e a Lua faziam parte dos sete “planetas”, até ao mundo moderno, em que se exploram os confins do Sistema Solar por meio de sondas robóticas, muito mudou. Tudo? Não. A composição e os processos físicos que governam os planetas, luas, sistemas de anéis, pequenos corpos e poeiras, os seus interiores de magma ou de água líquida e as suas atmosferas e magnetosferas, tudo isso permaneceu praticamente inalterado. Mas a nossa perceção do Sistema Solar como um todo e do lugar da Terra nele, mudaram radicalmente. Os programas de exploração planetária levaram instrumentos científicos à Lua, Vénus e Marte, a asteróides, a Júpiter e Saturno com os seus sistemas de numerosas luas e, finalmente, estudaram-se núcleos cometários *in loco*, enquanto telescópios mais potentes observavam os objetos mais distantes e mais pequenos.

Este curso dá uma visão panorâmica das novas descobertas sobre o Sistema Solar, integrando-as com as leis e conceitos básicos da física que governam a formação dos sistemas planetários, as atmosferas, superfícies e interiores, além da dinâmica orbital que governa. Será explicado o novo conceito de planeta e a sua fundamentação científica. Ver-se-á como missões espaciais e instrumentos científicos cada vez mais evoluídos têm permitido compreender os planetas extra solares, que são tão diferentes da Terra. Faremos uma viagem guiada por estas descobertas que têm dados "*novos Mundos ao Mundo*."

**Aulas:** O curso é constituído por 4 aulas de 2h30m cada, que decorrem aos sábados das 10:00 às 12:30 no *Edifício Leste* do OAL, de 9 a 30 de Set de 2017.

Não haverá alteração do horário e dias das aulas. Contudo, se por razão de força maior for combinada uma substituição, esta será também informada por email aos participantes.

**Propina:** o valor total é de 80€ pagos no acto de inscrição.

**Inscrições:** são *exclusivamente* efectuadas na página web

<http://oal.ul.pt/educacao-e-divulgacao/cursos-de-astronomia-e-astrofisica/>

**Contactos:** Suzana Ferreira, [cursos@oal.ul.pt](mailto:cursos@oal.ul.pt) (secretariado).

Edifício Leste, [\(http://oal.ul.pt/inicio/localizacao-e-como-chegar/\)](http://oal.ul.pt/inicio/localizacao-e-como-chegar/)

Observatório Astronómico de Lisboa

Tapada da Ajuda

1349-018 Lisboa

Tel.: (+351) 21 361 67 34

Fax: (+351) 21 361 67 52

# Programa do Curso

## Aula n<sup>o</sup> 1

### A FORMAÇÃO DE SISTEMAS PLANETÁRIOS

- Processos Físicos Relevantes
  - O Disco protoplanetário: formação e evolução.
  - Júpiter: um Engano de Estrela. Definição de estrela.
  - A Dinâmica Orbital dos Protoplanetas.
  - A Nova Definição de Planeta, pela IAU.
- Dinâmica das Orbitas Planetárias
  - Movimentos orbitais dos planetas.
  - As Leis de Kepler nas Leis da Física.
  - As Interações Orbitais e sua Evolução a Longo Prazo.

## Aula n<sup>o</sup> 2

### A ESTRUTURA DOS PLANETAS, LUAS E PEQUENOS CORPOS

- Classificações dos Planetas
  - Planetas Telúricos ou de Tipo Terrestre.
  - Planetas Jovianos ou Gigantes.
  - Planetas Anões.
  - Centauros, Troianos, Transneptunianos e os Pequenos Corpos.
- Os Interiores Planetários
  - Os planetas telúricos.
  - A formação da crosta planetária e sua evolução.
  - Os gigantes gasosos ou Jovianos.
  - Os gigantes gelados ou de Tamanho Intermédio.
- As Luas e Pequenos Corpos do Sistema Solar
  - Os Interiores Lunares.
  - O Oceano de Europa, os geisers de Encélado e os Vulcões de Io.
  - As suas superfícies e processos que as modificam.
  - Asteróides e Meteoros. Os Impactos nos Planetas.
- Cometas no Sistema Solar

- Formação dos Cometas.
- A Nuvem de Oort.
- A Cintura de Kuiper.
- As Dinâmicas do Núcleo, Cabeleira e das Caudas.

### Aula n<sup>o</sup> 3

#### AS ATMOSFERAS E MAGNETOSFERAS DO SISTEMA SOLAR

- A Física das Atmosferas
  - A sua Existência: Força Gravítica e a velocidade de escape.
  - A Temperatura Média Planetária.
  - Existência duma Atmosfera durante giga-anos: a Desgaseificação Planetária.
  - As Pseudo-Atmosferas de Mercúrio e de Plutão.
  - A Zona Estelar Habitável: Parâmetros Físicos determinantes.
- Campos Magnéticos e Magnetosferas
  - A Manutenção do Campo Magnético  $\vec{B}$ .
  - Inversão Regular da Polaridade do  $\vec{B}$  Terrestre.
  - O Vento Solar e as Auroras.

### Aula n<sup>o</sup> 4

#### OS OUTROS SISTEMAS PLANETÁRIOS

- Descoberta e Características dos Exoplanetas
  - Entender os Métodos de Detecção e suas Limitações.
  - Características Físicas dos Outros Mundos.
  - Distribuições das Órbitas e Condições para a Vida.
- A Exobiologia e a Busca de Vida
  - A Origem da Vida na Terra.
  - Condições de Sustentabilidade da Vida a Muito Longo Prazo.
  - Haverá Outra Vida no Sistema Solar? Os candidatos Marte e Europa.

Rui J. Agostinho

(Professor e Investigador da FCUL – IA)