



**Ciências  
ULisboa**

Faculdade  
de Ciências  
da Universidade  
de Lisboa

CURSO DE  
ASTRONOMIA E ASTROFÍSICA  
NO  
OBSERVATÓRIO ASTRONÓMICO DE LISBOA

INICIAÇÃO À ASTRONOMIA E ASTROFÍSICA

MÓDULO: CA-IAA

Rui Jorge Agostinho  
José Manuel Afonso



Janeiro e Junho de 2016

# Conteúdo

Objectivos e Estrutura do Curso . . . . .	2
<b>Programa do Curso . . . . .</b>	<b>3</b>
1: Observação Astronómica e a Esfera Celeste . . . . .	3
2: Dinâmica do Sistema Terra-Lua-Sol . . . . .	3
3: Os Corpos do Sistema Solar . . . . .	3
4: O Sol como Estrela . . . . .	4
5: Radiação Electromagnética e Classificação das Estrelas . . . . .	4
6: Formação e Evolução das Estrelas . . . . .	4
7: A Via Láctea e o Universo Local . . . . .	5
8: As Galáxias Distantes e a Evolução do Universo . . . . .	5
<b>Aulas Práticas de Observação Astronómica . . . . .</b>	<b>6</b>
2: Observação Diurna do Sol com telescópio . . . . .	6
3: Observação Nocturna com Telescópio . . . . .	6

Este curso destina-se a qualquer pessoa interessada em Astronomia e é perfeito para pessoas ávidas de conhecimento. Não requer formação em área científica alguma, nem o domínio da matemática ou da física. Contudo, uma familiarização de noções de física básica poderá ser uma vantagem e por isso o curso é muito recomendado a docentes do EBS que pretendam consolidar conhecimentos. Abordam-se todas as áreas da Astronomia e Astrofísica, de um modo ligeiro mas cientificamente justificadas, para além de haver uma breve introdução aos conceitos importantes e uso prático de telescópios.

*Se é interessado pelos fenómenos celestes, a sua observação e entendimento, mesmo sendo estudante ou professor, então poderá usufruir muito com este curso introdutório mas abrangente.*

## Objectivos e Estrutura do Curso

O objectivo do curso é familiarizar os conceitos e terminologia da Astronomia e Astrofísica modernas, bem como as grandes questões actuais que se colocam aos astrónomos, mostrando sempre as bases científicas do conhecimento corrente, com eventual (esporádico) recurso a cálculo muito simplificado. Serão fornecidos alguns materiais.

Faz-se uma introdução à óptica dos diversos tipos de telescópios, assim como os parâmetros importantes dos mesmos. Introduce-se a utilização de telescópios motorizados começando com a montagem equatorial básica, o alinhamento polar e a escolha das oculares adequadas. Numa tarde observa-se o Sol usando diversas técnicas e filtros. Numa outra noite fazem-se observações astronómicas dos objectos celestes visíveis.

**Aulas:** O curso é fundamentalmente constituído pela parte teórica, distribuída em 8 aulas de 2h30m cada, num total de 20 horas, que decorrem no *Edifício Leste* do OAL, aos sábados das 10:00 às 12:30. Em 2016 haverão dois cursos idênticos em épocas distintas: de 24/Jan – 14/Mar e 30/Mai – 25/Jul.

O curso tem 2 aulas práticas sendo uma diurna e outra nocturna, onde se aprende a utilizar o telescópio motorizado, a conhecer o céu nocturno, fazer orientação pelas estrelas principais e reconhecer os movimentos e posições fundamentais. 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. Se as condições meteorológicas o exigirem, as aulas de observação astronómica serão adiadas para o sábado seguinte, exceptuando o último sábado do mês.

**Propina:** o valor total é de 160€, sendo 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/>)

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

### OBSERVAÇÃO ASTRONÓMICA E A ESFERA CELESTE

- Parâmetros Característicos de um Telescópio:
  - Parâmetros Ópticos: Poder de Resolução e de Captação de Luz
  - Configurações Ópticas Comuns e a Ampliação.
- Estrelas e Constelações: da Antiguidade à norma IAU do séc. XX.
- Referências: Pólos, Zénite, Nadir, Horizonte e Meridiano.
- Coordenadas Locais: Altura e Azimute.
- O Movimento Aparente Diurno da Esfera Celeste.
- Coordenadas Equatoriais: Ascensão Recta  $\alpha$  e Declinação  $\delta$ .

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

### DINÂMICA DO SISTEMA TERRA-LUA-SOL

- Movimento Aparente do Sol:
  - A Eclíptica. Obliquidade ao Equador.
  - Equinócios e Solstícios.
  - O Porquê das Estações do Ano e suas Características.
  - A Variação da Duração dos Dias e das Noites.
- A Lua:
  - As Fases e a Órbita Lunar.
  - A Rotação da Lua.
  - Forças de Maré e a Sincronização dos Movimentos Lunares.
- O Sistema Terra-Lua-Sol
  - Existência de Eclipses. Totais e Parciais.
  - A Precessão do Eixo Terrestre e suas Consequências.

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

### OS CORPOS DO SISTEMA SOLAR

- Visão de conjunto. A Formação e a Nova Classificação.

- A Física dos Planetas:
  - Existência de Atmosferas. Força Gravítica e a Temperatura Média.
  - Planetas Telúricos e Gasosos. Os Plutões.
- Asteróides e Meteoros. Impactos na Terra.
- Cometas. As Caudas e o Núcleo. Núvem de Oort e a Cintura de Kuiper.
- Planetas Extra-solares: métodos de detecção.

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

#### O SOL COMO ESTRELA

- O Interior do Sol:
  - Equilíbrio hidrostático.
  - Produção de Energia no Sol.
  - Transporte de Energia: do Núcleo à Fotosfera.
- Da Fotosfera à Coroa Solar:
  - O Ciclo Solar e as Manchas.
  - Radiação Corpuscular: o Vento Solar.

### **Aula n<sup>o</sup> 5**

#### RADIAÇÃO ELECTROMAGNÉTICA E CLASSIFICAÇÃO DAS ESTRELAS

- Radiação Contínua de Corpo Negro.
- Radiação de Energia Quantificada. Espectros de Riscas.
- Efeito de Doppler e a Velocidade Radial.
- Classes Espectrais. Cor de uma Estrela.
- Classe de Luminosidade e Magnitude Absoluta.
- Diagrama de Hertzsprung-Russell.

### **Aula n<sup>o</sup> 6**

#### FORMAÇÃO E EVOLUÇÃO DAS ESTRELAS

- Processos Físicos de Formação de Estrelas.
- Sequência Principal e a Fusão de Hidrogénio.
- Gigantes Vermelhas e a Fusão do Hélio ao Carbono.
- Estádios Finais da Vida de uma Estrela:

- Estrelas Compactas de Pequena Massa. Anãs Brancas.
- Supernovas. Sintetização dos Elementos Químicos Pesados.
- Estrelas Ultra-Densas de Neutrões.
- Buracos Negros. Mitos e Realidades.

## Aula n<sup>o</sup> 7

### A VIA LÁCTEA E O UNIVERSO LOCAL

- Estrutura da Via-Láctea, Massa e Dimensões.
  - A Formação de Galáxias Espirais.
  - Enxames Globulares e Estrelas do Halo.
  - O Disco Galáctico:
    - \* Rotação Diferencial e Braços Espirais.
    - \* A Matéria não Visível, ou Escura.
    - \* Enxames Abertos de Estrelas.
    - \* O Meio Inter-Estelar.
- A Galáxia de Andrómeda.
- Galáxias Satélite e Anãs. O Grupo Local.

## Aula n<sup>o</sup> 8

### AS GALÁXIAS DISTANTES E A EVOLUÇÃO DO UNIVERSO

- Teoria do Big Bang:
  - A Expansão do Universo. Desvio Cosmológico para o Vermelho.
  - Radiação Cósmica de Fundo. A Relíquia dos Fotões.
  - Nucleosíntese Primordial. Materialização do Hidrogénio.
  - Distâncias Cosmológicas. Lei de Hubble.
- Formação das Primeiras Galáxias. Sua Evolução.
- Classificação e o Diagrama de Hubble.
- Emissão de Radiação em Galáxias:
  - Estrelas, Gás e Poeira em Galáxias.
  - Formação Estelar e Buracos Negros.
  - Galáxias em Vários Comprimentos de Onda.
- Partículas não-Bariónicas e Energia Escura.

# Aulas Práticas de Observação Astronómica

(Sujeitas às condições meteorológicas)

## Aula Prática n<sup>o</sup> 2

### OBSERVAÇÃO DIURNA DO SOL COM TELESCÓPIO

- Observação do Sol por projecção.
- Uso do Telescópio e da Montagem Equatorial:
  - Equilíbrio Mecânico.
  - Alinhamento ao Pólo.
- Observações do Sol com Filtro Óptico: Fotosfera e Manchas Solares.
- Com Filtro H $\alpha$ : Fotosfera e Protuberâncias.

## Aula Prática n<sup>o</sup> 3

### OBSERVAÇÃO NOCTURNA COM TELESCÓPIO

- Conhecer o Céu.
  - A Estrela Polar e Constelações de Referência.
  - O Equador Celeste. O Meridiano Local.
- Uso do Telescópio e da Montagem Equatorial:
  - Equilíbrio Mecânico e Alinhamento ao Pólo Celeste.
  - Calibração das Coordenadas AR e DEC.
- Observações de:
  - Planetas e Lua.
  - Estrelas e Enxames estelares.
  - Nebulosas e Galáxias.

Rui Jorge Agostinho

José Manuel Afonso

(Professores e Investigadores da FCUL-IA)