

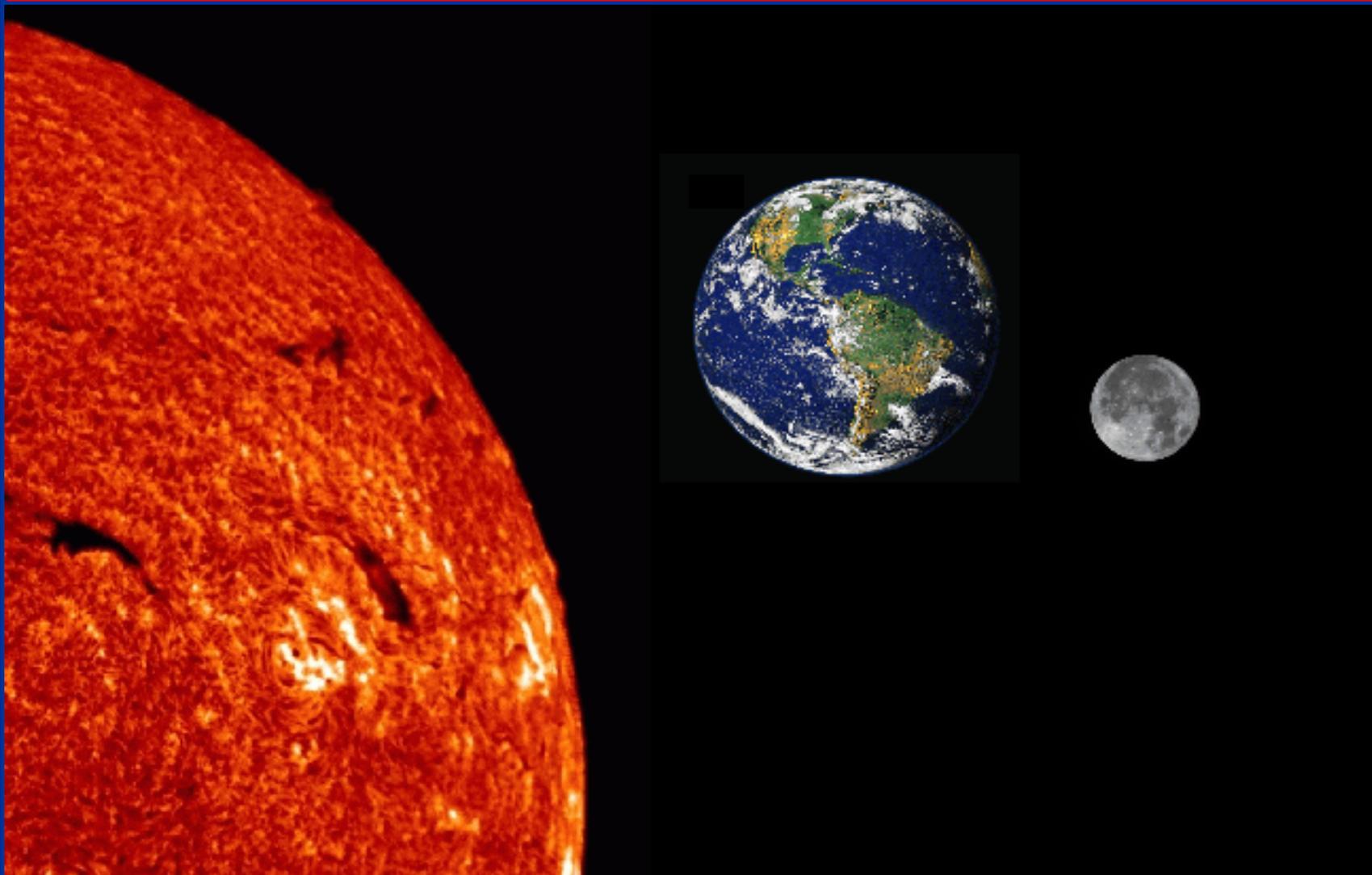


Nós e o Universo

(c) 2009/2014 Grupo de Astronomia da Universidade da Madeira

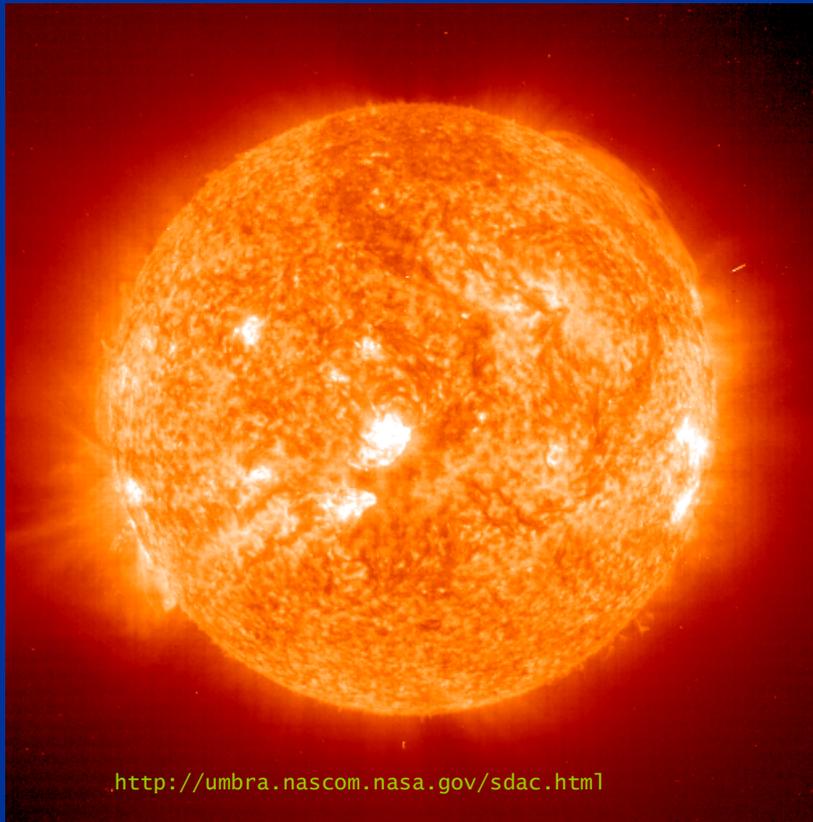


A Terra, a Lua e o Sol





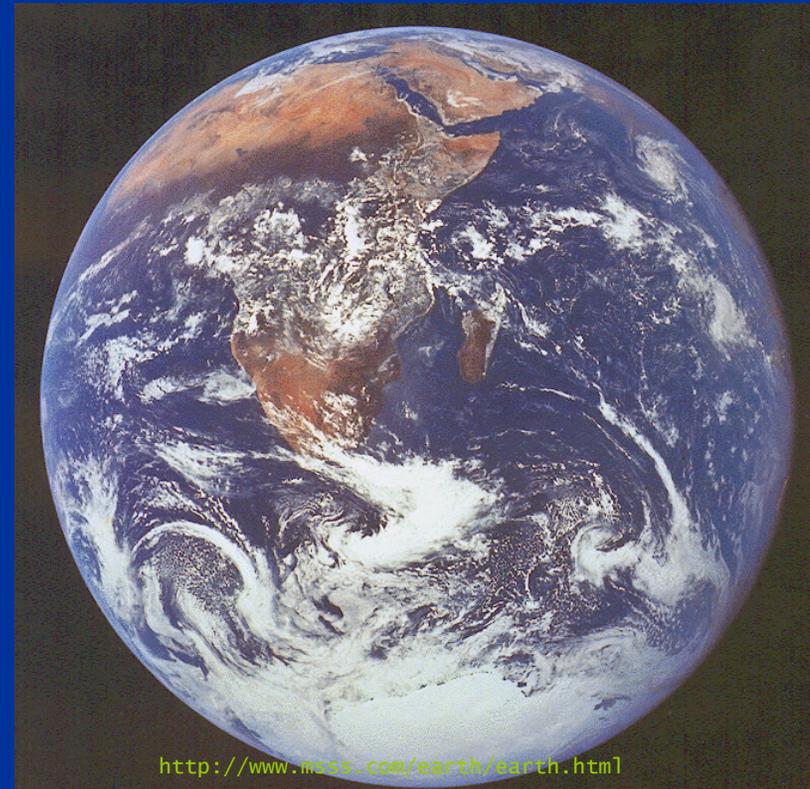
Sol



<http://umbra.nascom.nasa.gov/sdac.html>

700 000 Km

Terra



<http://www.nascom.nasa.gov/earth/earth.html>

6 370 Km

O raio do Sol é cerca de 110 vezes maior do que o da Terra!!!



A Terra e o Sol representados na
mesma escala.

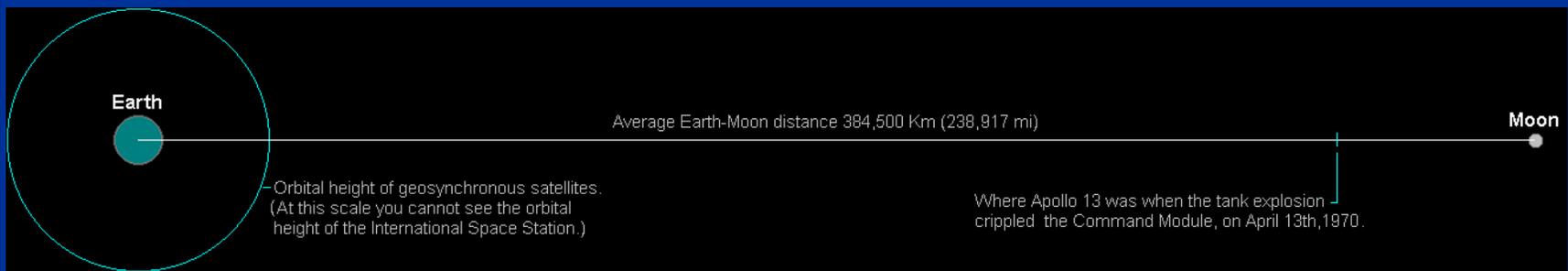
Felizmente para nós a distância entre a
Terra e o Sol é de
aprox. **150 000 000 km**

Se o raio do Sol fosse 1m então a Terra
teria um raio de 1cm e estaria cerca de
215m afastada do Sol.

Approximate size
of earth for
comparison



A Terra, a Lua e a distância entre elas na mesma escala





Mercúrio, Vénus e Marte



Mercúrio



Vénus



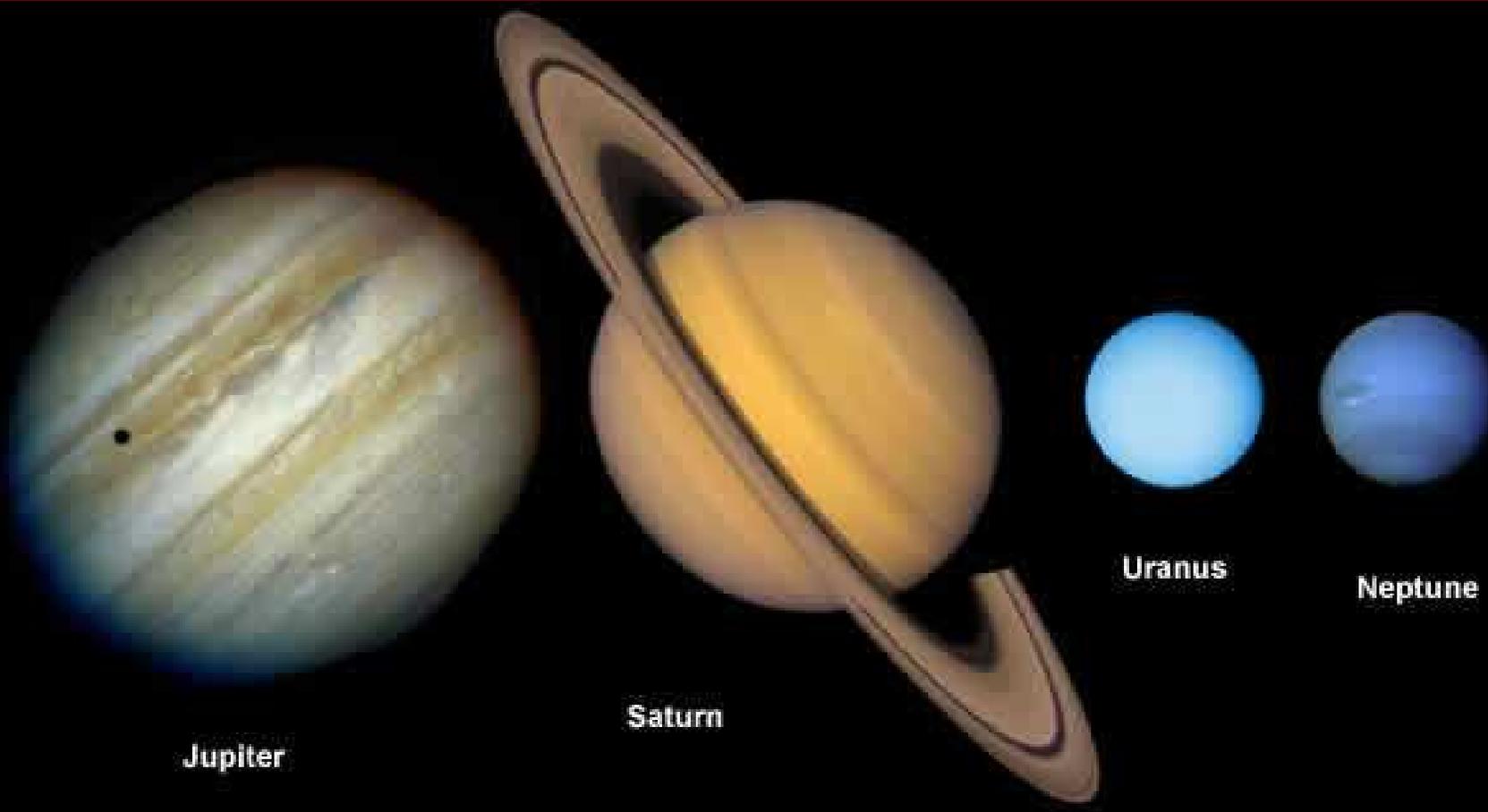
Terra



Marte



Júpiter, Saturno, Urano e Neptuno





Plutão outros planetas anões

Makemake



Dysnomia



Eris



Luna

Charon



Ceres

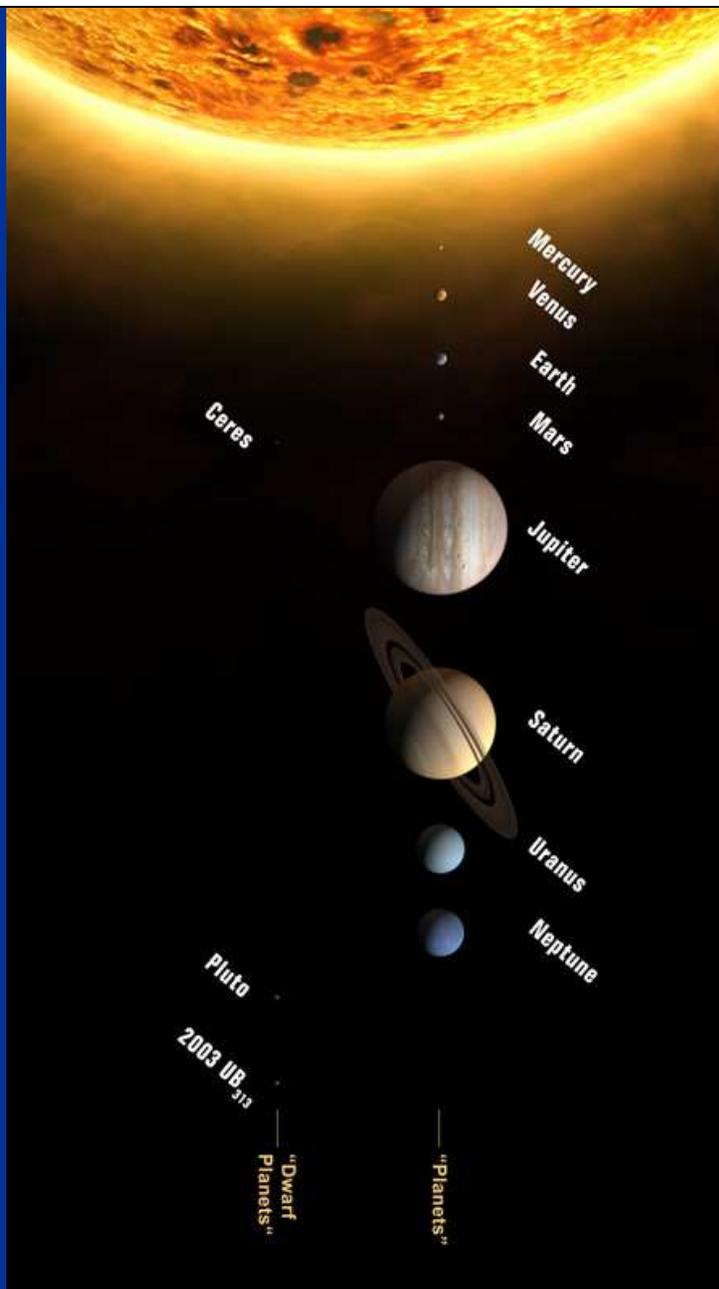
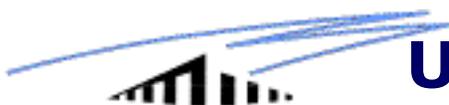


Earth



Pluto





O Sistem Solar é assim formado por:

- > 8 planetas
- > 5 planetas anões: *Plutão, Eris, Ceres, Haumea e Makemake.*

Outros objectos aguardam a promoção à categoria de planeta anão.

Confirmed & Candidate Dwarf Planets

Asteroid

Plutoid

Confirmed

New!

Dysnomia



Ceres

Eris

Pluto

Makemake

Candidate



Vesta

2003 EL₆₁

Sedna

Orcus

Quaoar

Varuna

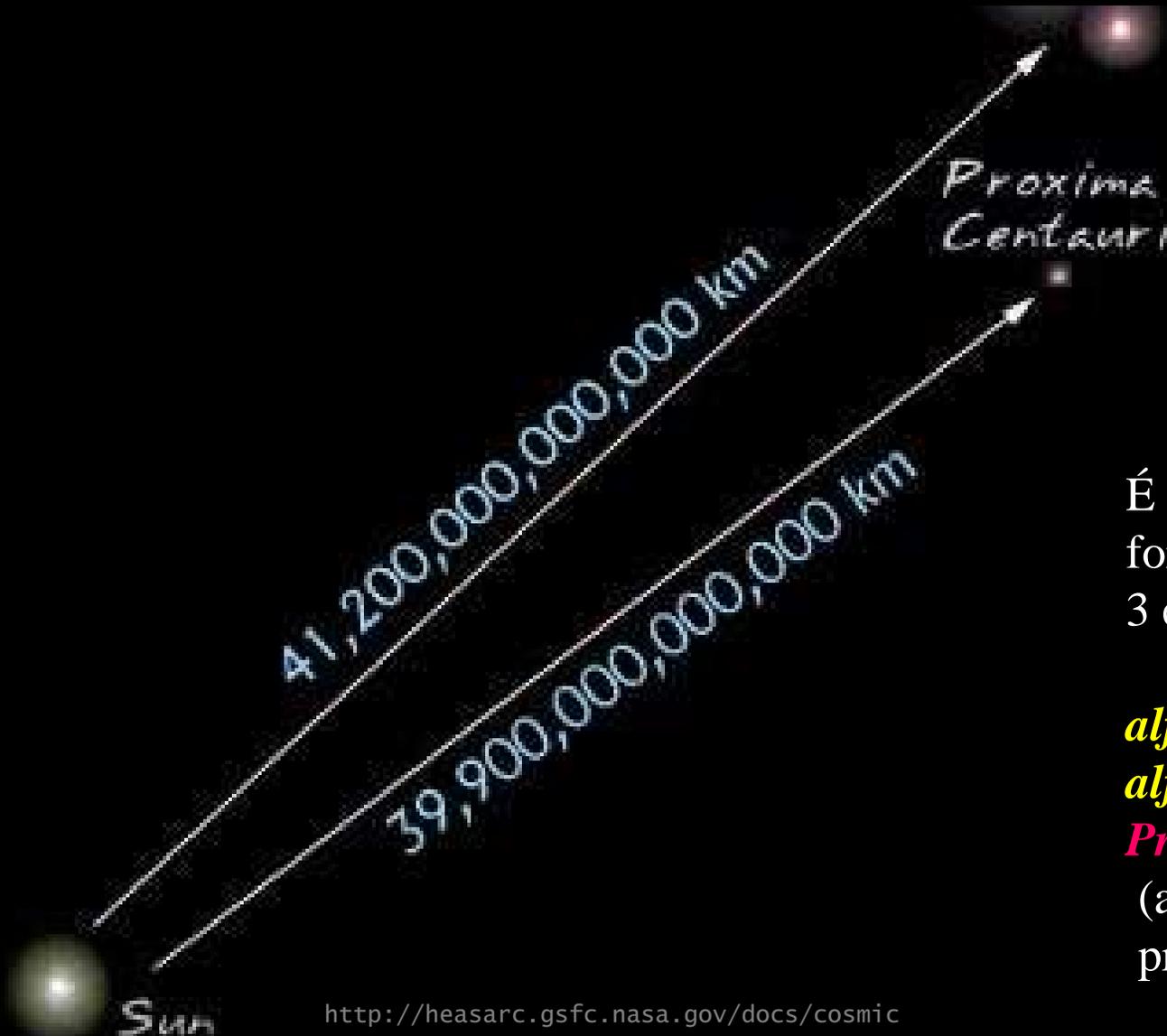


As estrelas





Alfa Centauri é o sistema estelar que fica mais próximo do Sol!



É um sistema formado por 3 estrelas:

- Alfa Centauri A**
- Alfa Centauri B**
- Próxima Centauri**
(a que está mais próxima do Sol)



A estrela *Próxima Centauri* fica a
39 900 000 000 000 Km
do Sol!

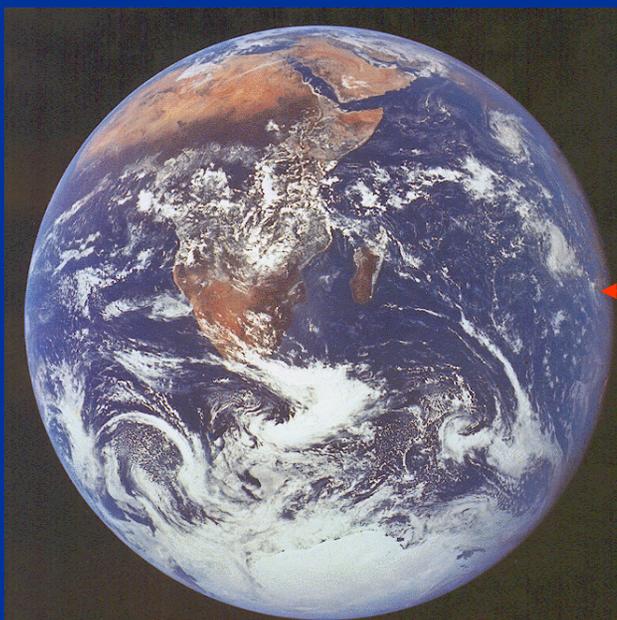
Plutão fica a
5 913 520 000 Km
do Sol!

Assim *Próxima Centauri* fica cerca de
6700
vezes mais distante do Sol do que Plutão!



A velocidade da luz no vazio é de:

300 000 km/s



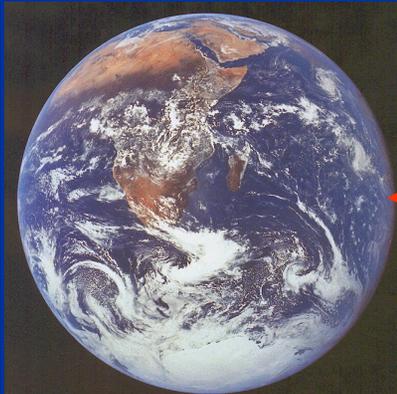
TERRA



LUA

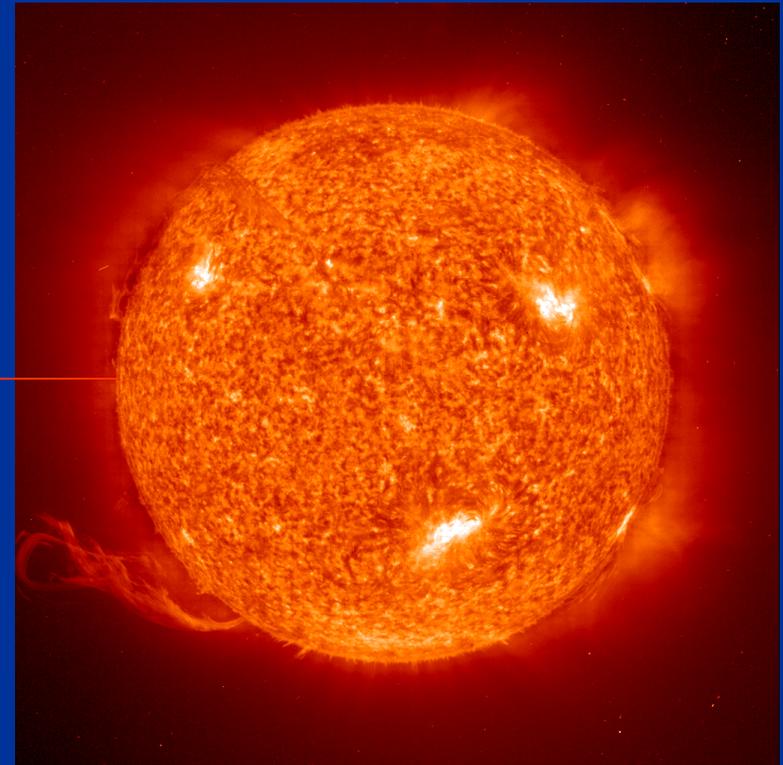
1s

Um raio de luz emitido na Lua demora cerca de 1s a chegar à Terra!



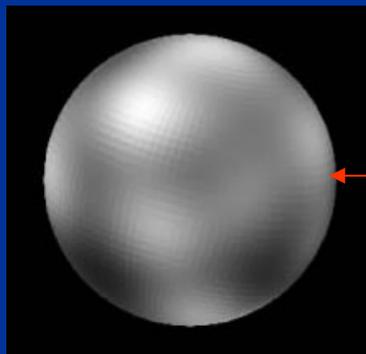
TERRA

7m



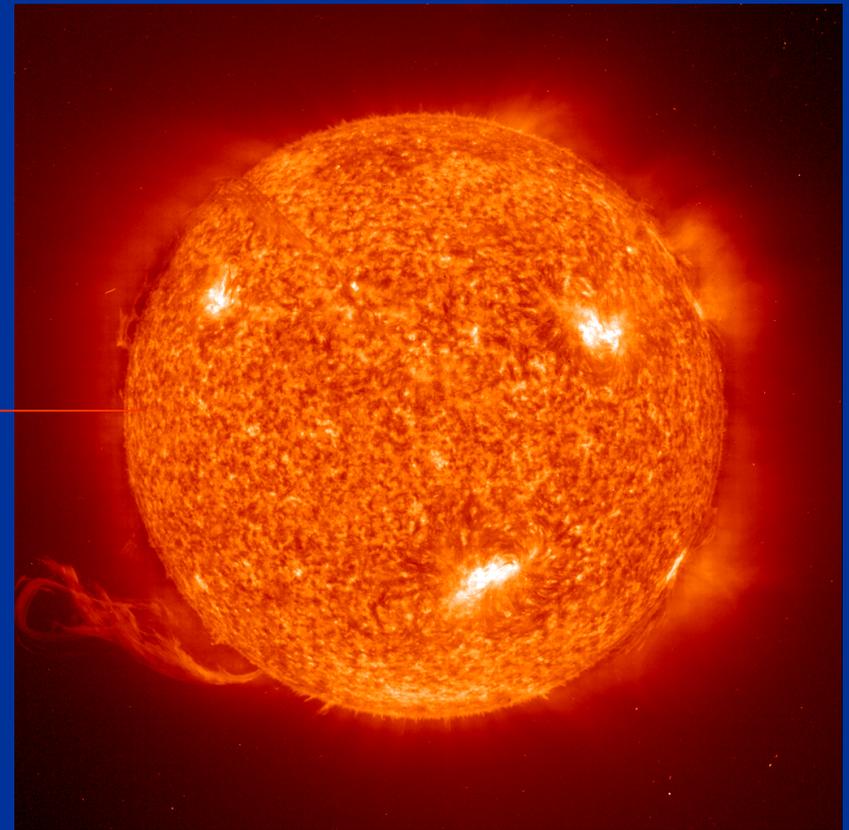
SOL

A luz do Sol demora cerca de 7 minutos a chegar à Terra. Quando nós observamos o Sol estamos de facto a ver como é que ele era 7 minutos antes!



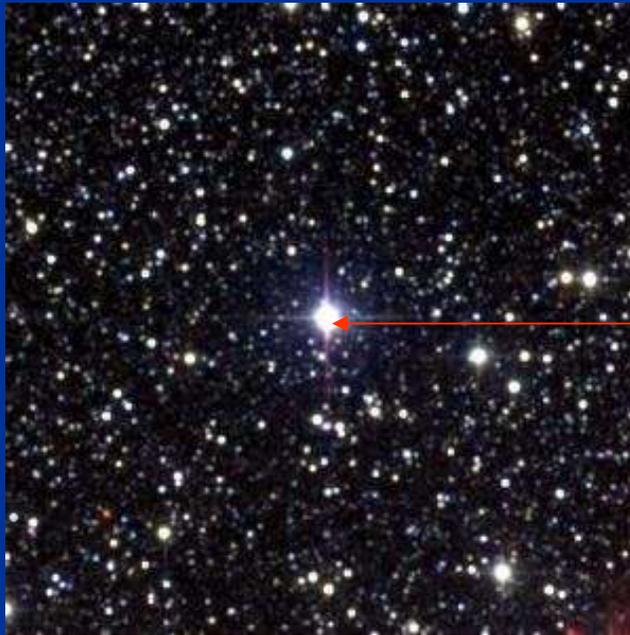
PLUTÃO

5h



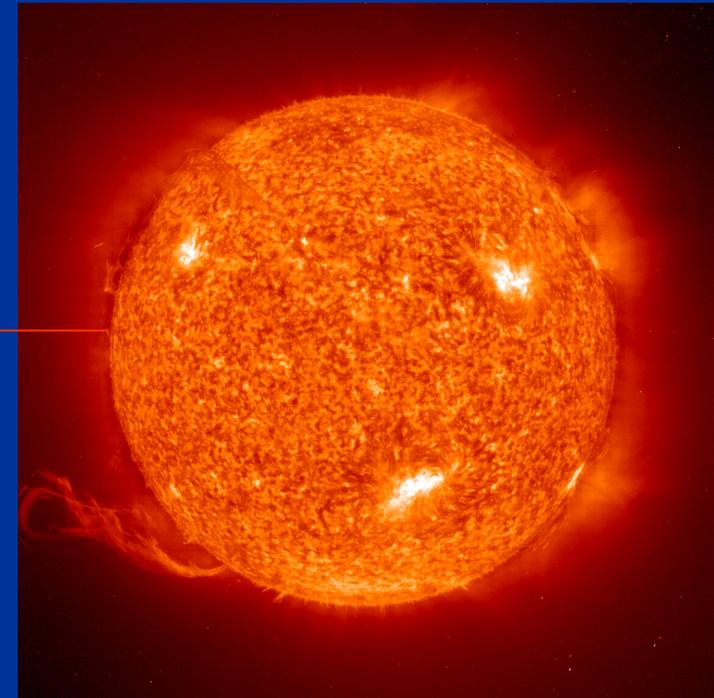
SOL

Um raio de luz emitido pelo Sol chega a Plutão passadas cerca de 5 horas!



4.2 anos

PRÓXIMA CENTAURI

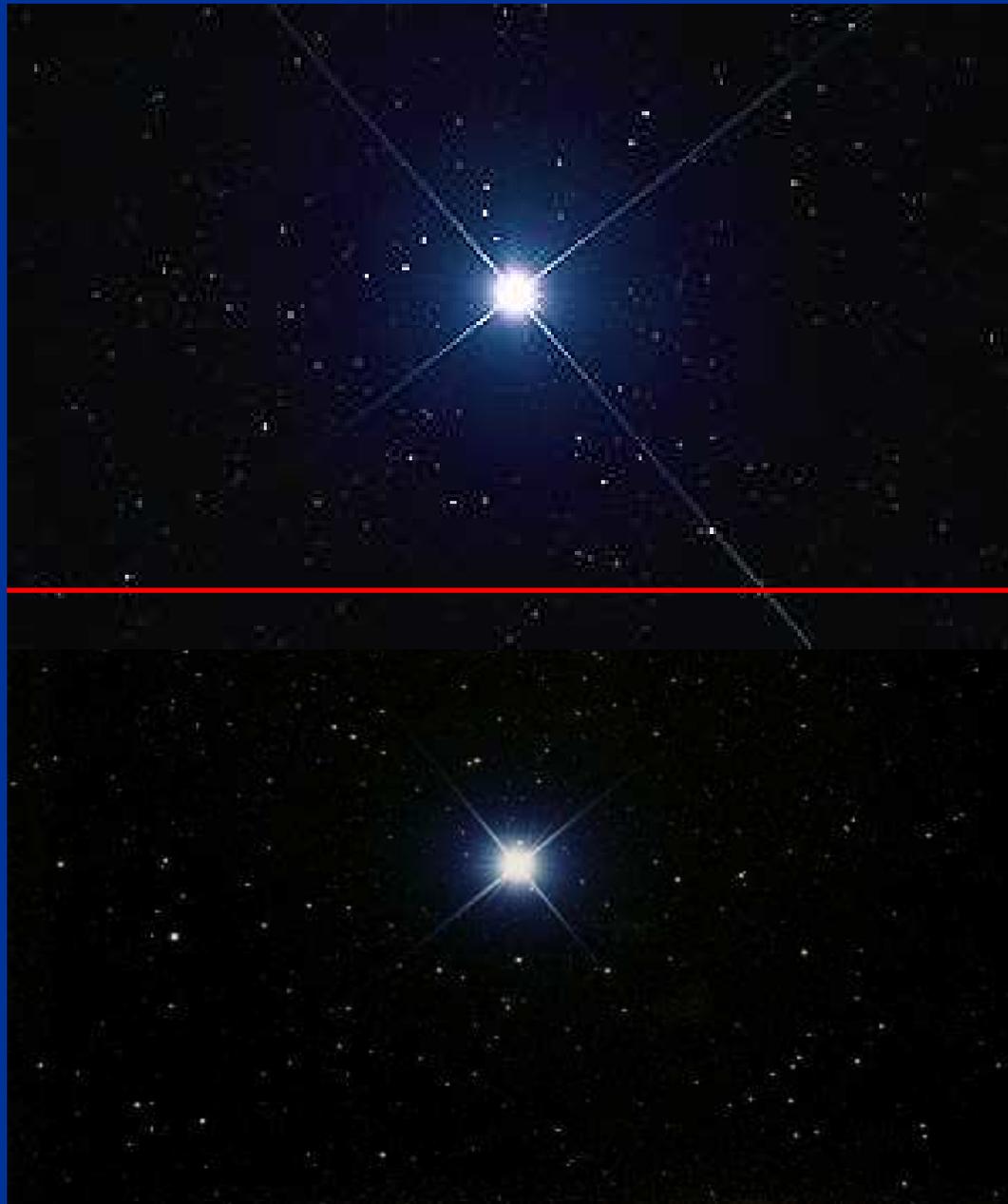


SOL

Um raio de luz emitido pelo Sol leva cerca de 4.2 anos a chegar à estrela Próxima Centauri!

Da mesma forma quando observamos esta estrela no céu estamos a ver luz que saiu de lá há cerca de 4.2 anos!

Dizemos que *Próxima Centauri fica a 4.2 anos luz de distância!*



Siriús

É a estrela mais brilhante do céu!
(logo a seguir ao Sol).

Fica na
constelação de *Cão
Maior* à distância de
8.7 anos luz.

Vega

É uma das estrelas mais
brilhantes. Fica na
constelação de *Lira* à
distância de
25 anos luz.

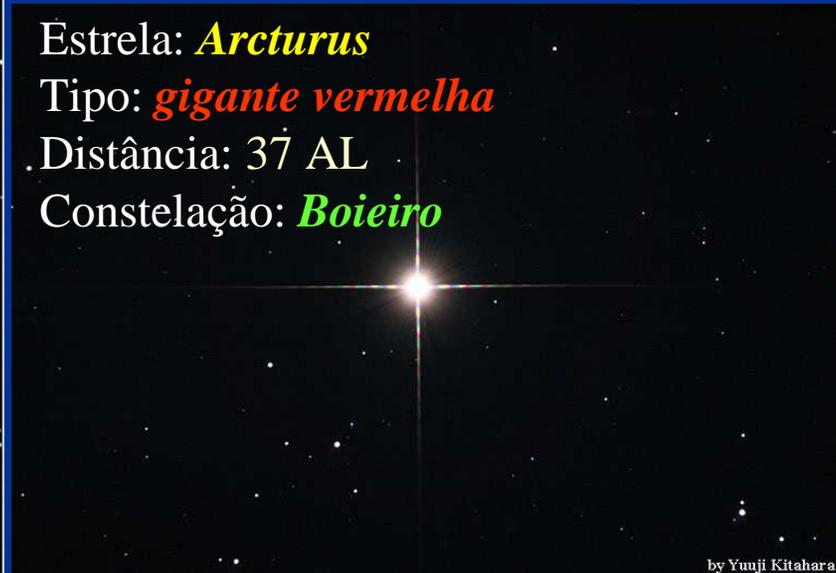


Estrela: **Pollux**
Tipo: **gigante laranja**
Distância: 35 AL
Constelação: **Gêmeos**



by Yuuji Kitahara

Estrela: **Arcturus**
Tipo: **gigante vermelha**
Distância: 37 AL
Constelação: **Boieiro**



by Yuuji Kitahara

Estrela: **Rigel**
Tipo: **gigante azul**
Distância: 800 AL
Constelação: **Orion**

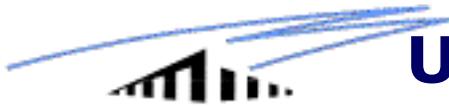


by Yuuji Kitahara

Estrela: **Aldebaran**
Tipo: **gigante laranja**
Distância: 65 AL
Constelação: **Touro**



by Yuuji Kitahara



Betelgeuse

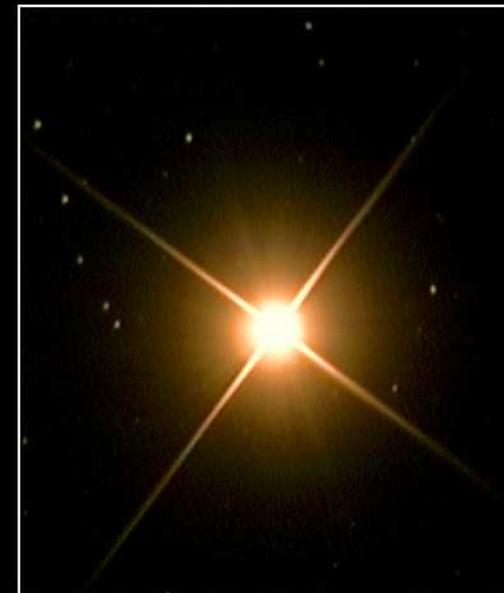
Supergigante vermelha

na constelação de *Orion*. O seu diâmetro varia entre 300 a 400 vezes o diâmetro do Sol. É uma variável irregular. Fica a cerca de 400 anos luz de distância.

Antares

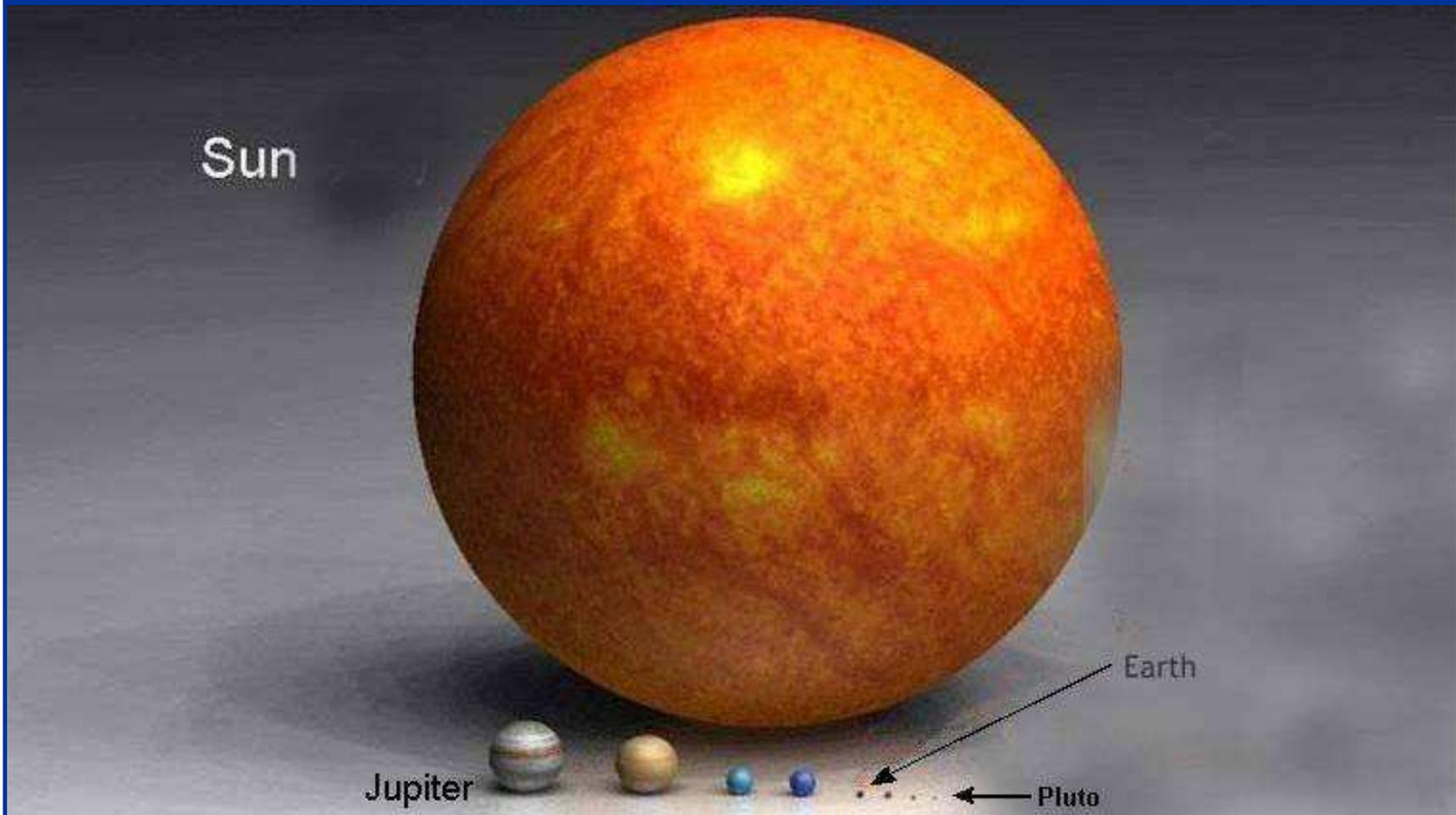
Supergigante vermelha

na constelação de *Escorpião*. O seu diâmetro é comparável ao da órbita de Marte em torno do Sol. Fica a cerca de 500 anos luz de distância.

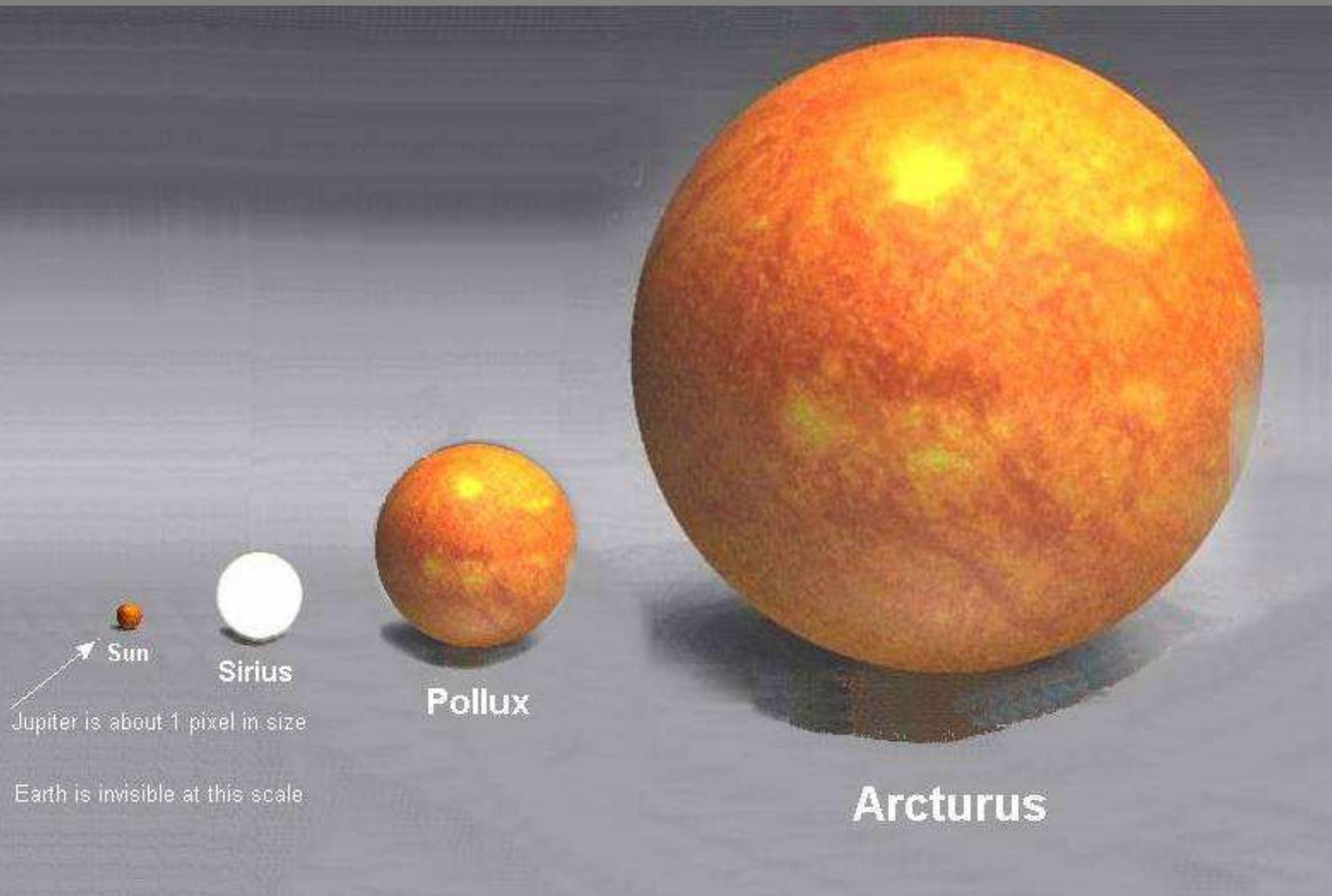


Rolf Wahl Olsen
Antares - 18/07/2004 9:55 UTC
 10" Newton / ToUCam Pro SC
 27 x 4.7 s

O Sol e os planetas do Sistema Solar representados na mesma escala.

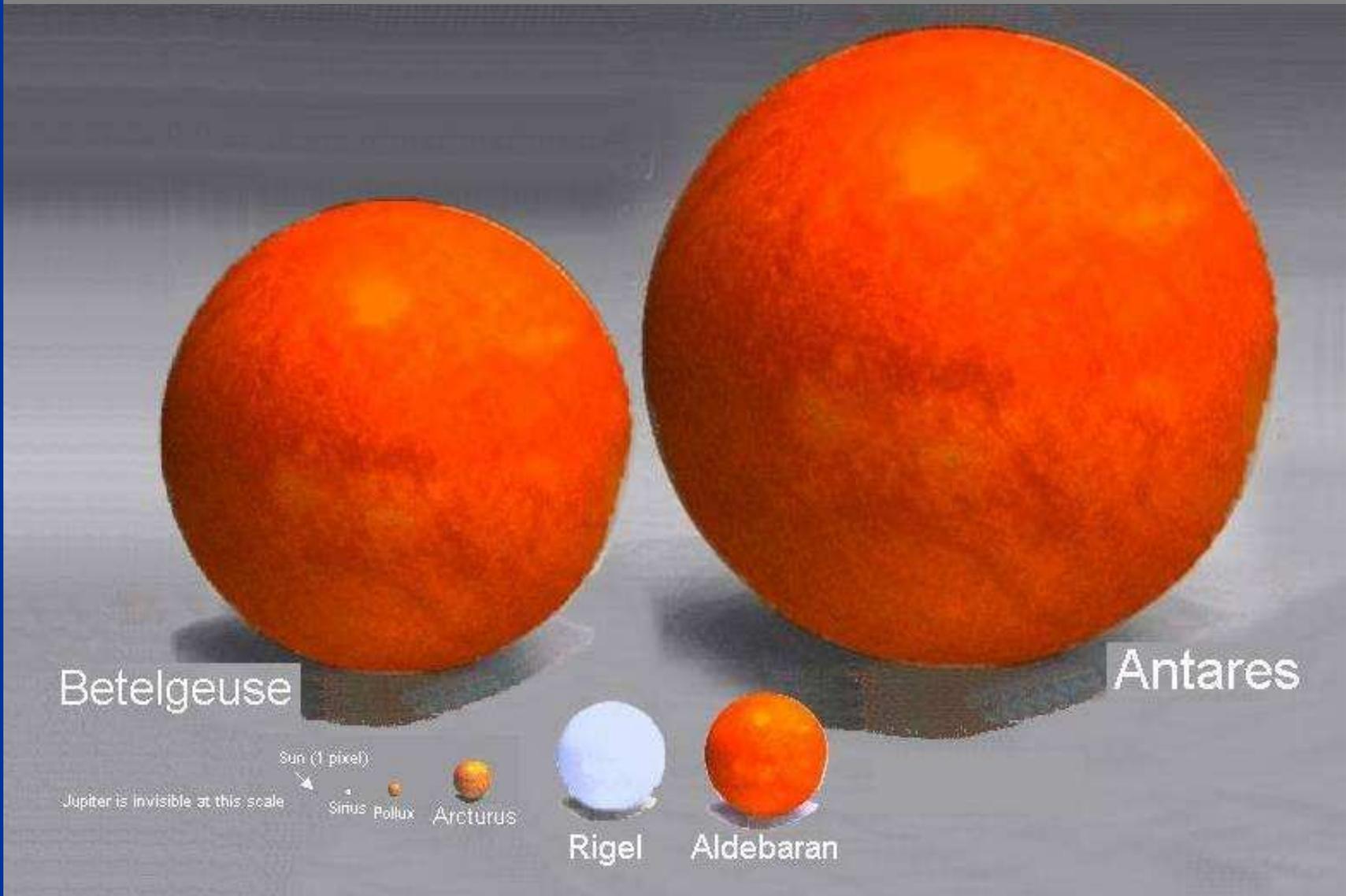


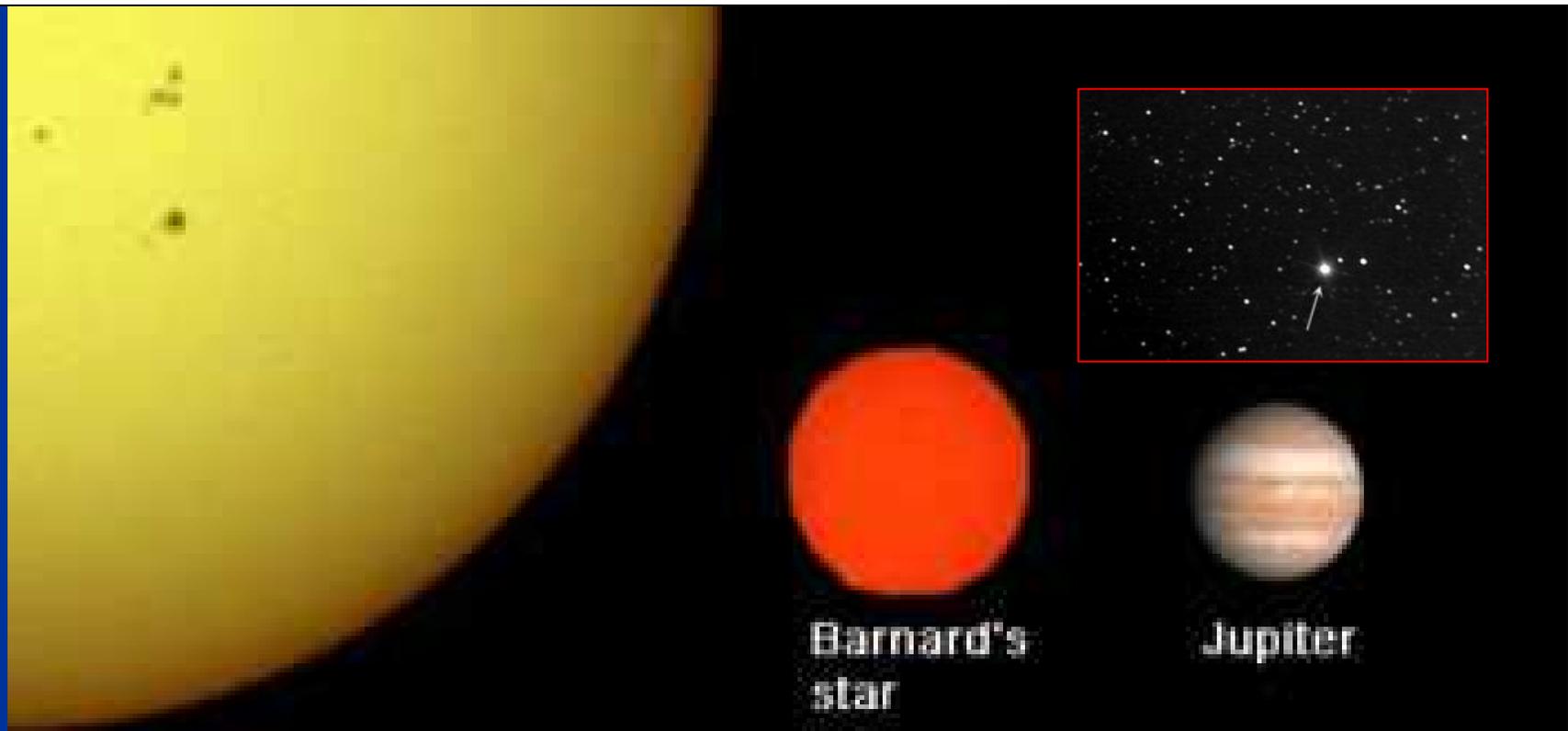
O Sol, Sírius (estrela da Sequência Principal como o Sol), Pollux (gigante laranja) e Arturus (gigante vermelha) representados na mesma escala.





O Sol e as supergigantes vermelhas Betelgeuse e Antares representados na mesma escala.





The Sun

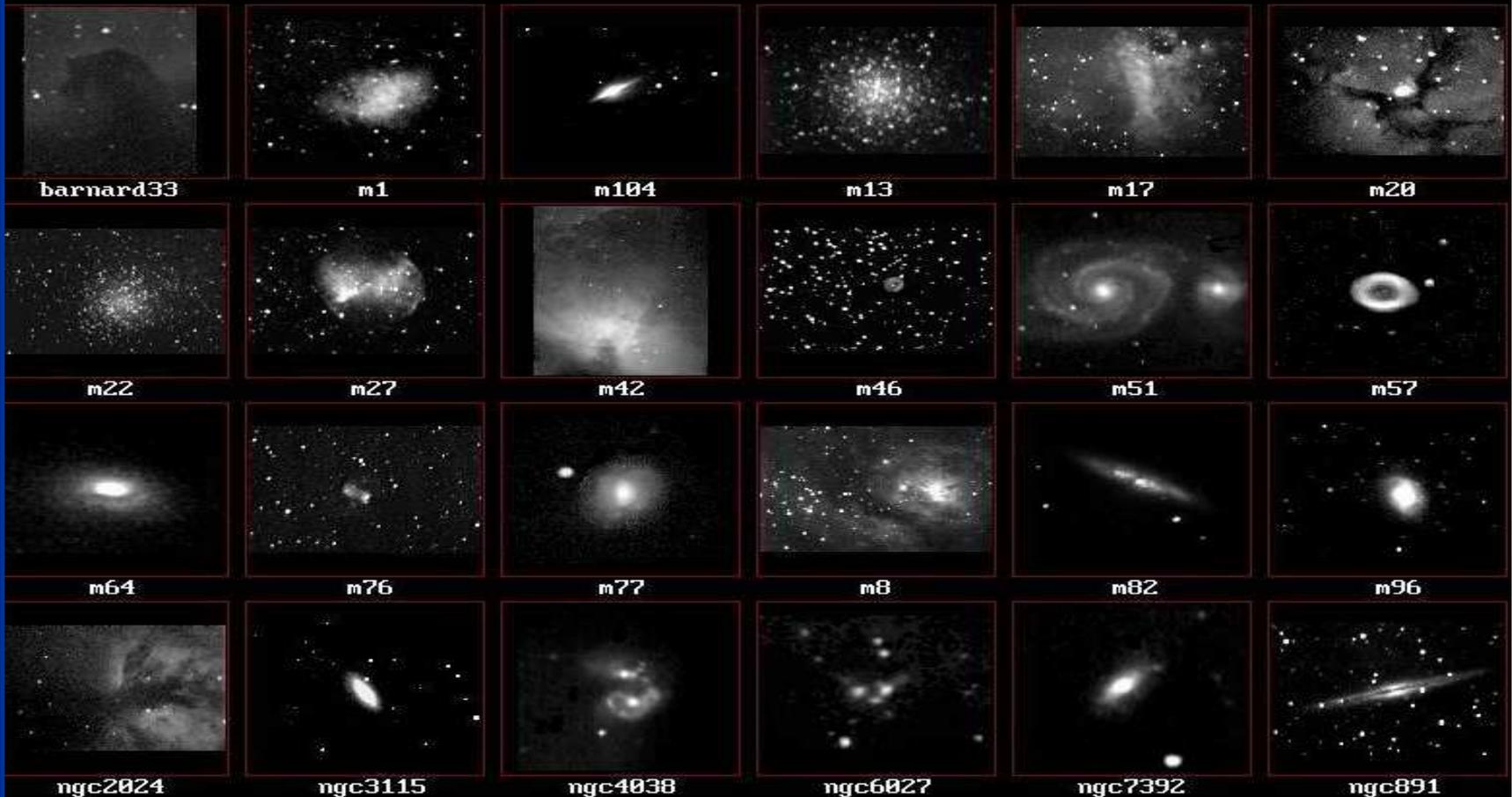
Barnard's
star

Jupiter

Estrela de Barnard : é um exemplo de uma estrela muito mais pequena do que o Sol. A sua massa é cerca de 0.17 vezes a massa do Sol e o raio é igual a cerca de 0.15 vezes o raio do Sol. Fica na constelação de **Ofiúco** a apenas 5.96 anos luz. Embora seja uma das estrelas mais próximas do Sol, não é visível a olho nu.



Enxames de estrelas Nebulosas e Galáxias





Nebulosas de Emissão

A luz que incide na nuvem (em geral **raios uv**) é absorvida e depois emitida na forma de luz visível (em geral **vermelha**)



A *nebulosa da Lagoa* (ou M8), localizada na constelação de *Sagitário*, é um exemplo de uma nebulosa de emissão.



Nebulosa de Reflexão:
a luz que incide na nuvem é simplesmente reflectida (especialmente a luz azul).

M78 é a nebulosa de reflexão mais brilhante no Céu (não é visível a olho nu).



© Anglo-Australian Observatory



Nebulosas Escuras:
são nuvens que não
têm na vizinhança
estrelas que as
iluminem.
As maiores são
visíveis a olho nu.

A **nebulosa da
cabeça do
cavalo** é uma
nebulosa escura
situada a 1600
anos luz do Sol.



Enxames Abertos

As suas estrelas são em geral bastantes jovens (**azuis**).
Julga-se que é nestas regiões que *nascem novas estrelas!*

M6 ou **Enxame da Borboleta** é composto por muitas estrelas
azuis (jovens) e uma **gigante laranja**



Enxames Fechados

As suas estrelas são em geral bastantes velhas (**vermelhas**).
Nos enxames fechados as estrelas ficam concentradas no centro.

M13 – O grande Enxame de Hércules.



O Sol e todas as estrelas de que falamos antes, fazem parte de uma família muito mais vasta composta por cerca de 200 000 milhões de estrelas. Este conjunto de estrelas faz parte da *Nossa Galáxia*.

Fazem ainda parte da *Nossa Galáxia* mais de 150 *enxames fechados* bem como milhares de *enxames abertos* e *nebulosas*.

200 000 000 000 000 estrelas



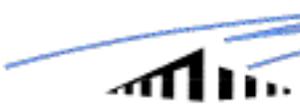
Galáxia de Andromeda



A *2.5 milhões de anos luz* fica a galáxia de *Andrómeda* (M31, NGC). É uma galáxia do tipo *espiral*.

Embora um pouco maior, é muito semelhante à *Nossa Galáxia*.

É o objecto mais distante ainda visível a olho nu.



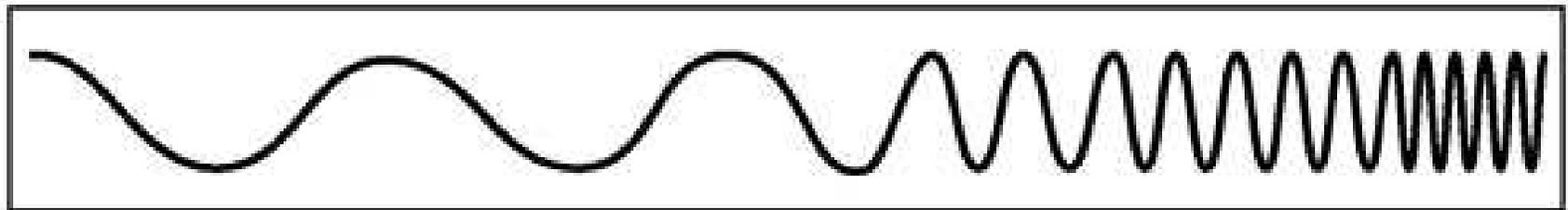
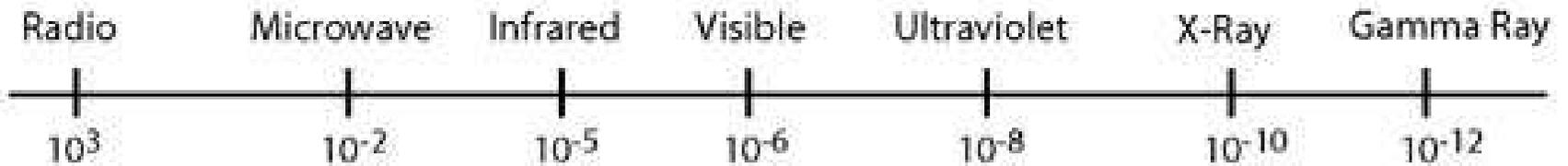
Elementos de Física





Espectro eletromagnético

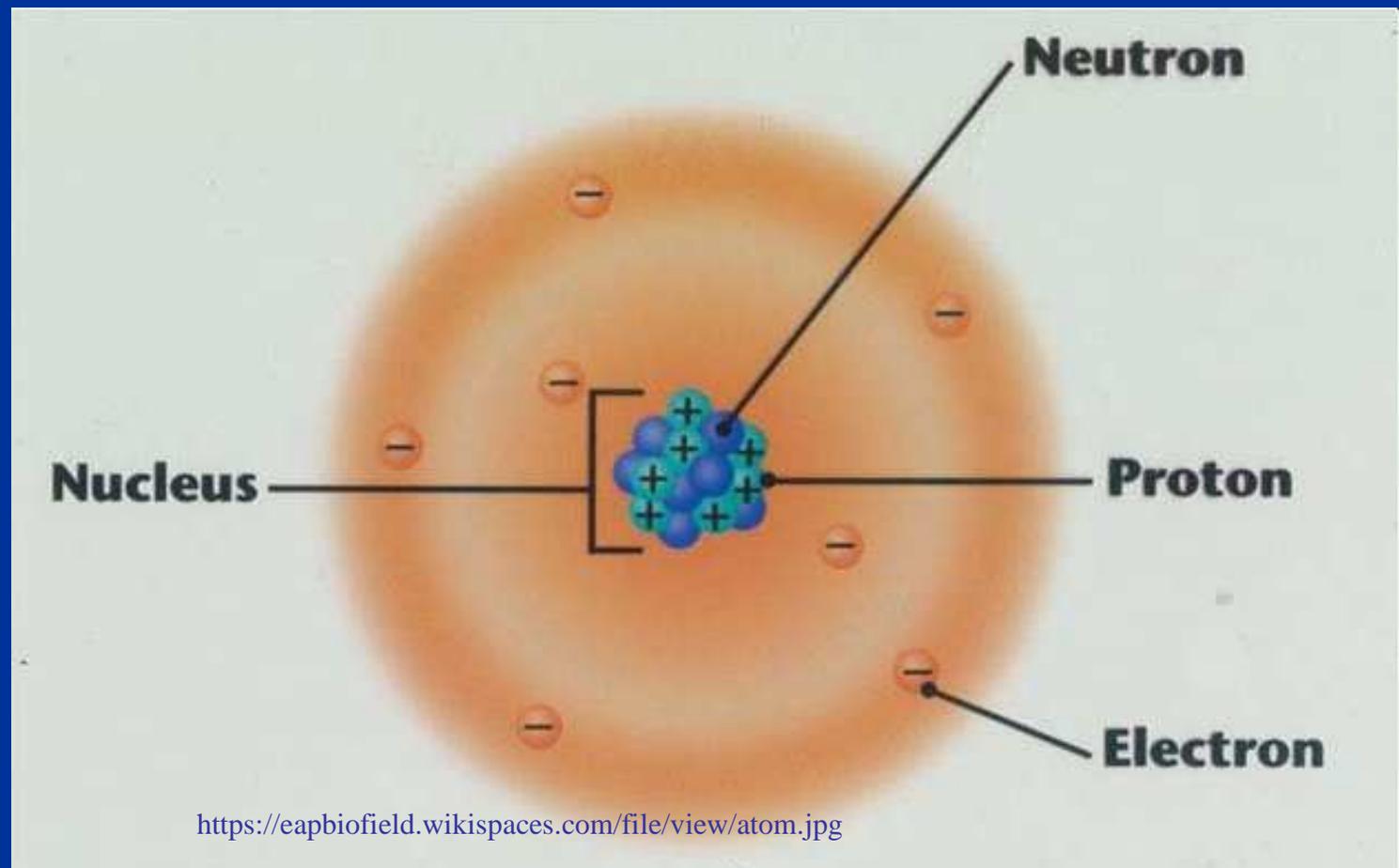
Wavelength
(metres)



Frequency
(Hz)



A matéria é formada por átomos. Um átomo é formado por um núcleo composto por **protões** (carga elétrica positiva) e **neutrões** (sem carga elétrica). Em torno do núcleo ficam os **eletrões** (carga elétrica negativa).

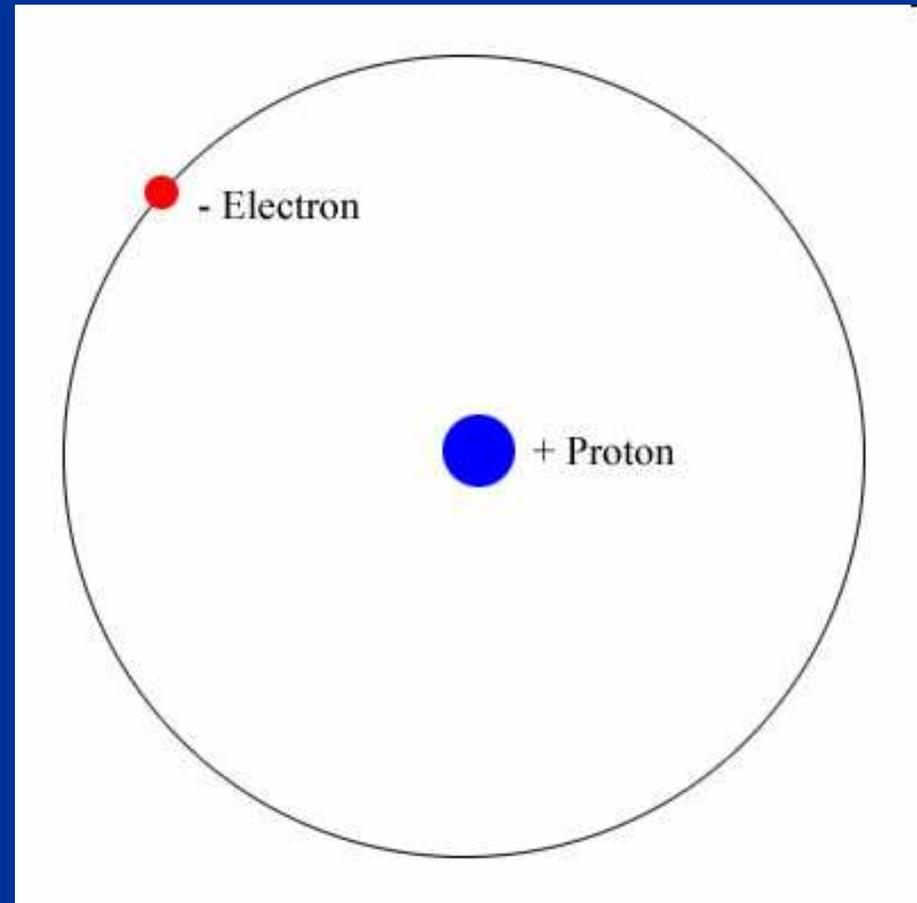




O átomo mais simples (e também o mais abundante no Universo) é o de **Hidrogénio**.

O **núcleo** do átomo de Hidrogénio é composto simplesmente por um próton. Em torno desse núcleo "gira" um eletrão.

O **PIH** não nos permite afirmar com certeza onde está o eletrão. O que podemos afirmar é que existe 95% de probabilidade de ele estar dentro de uma região que designamos de **nuvem eletrónica**.



<http://www.kwugirl.com/cyberspace/atom.jpg>



A dimensão do protão é da ordem de 1 Fermi (10^{-15}m)
 A dimensão da nuvem eletrónica é da ordem de 1
 Ångström (10^{-10}m), ou seja, cerca de 100 000 vezes
 superior.

$$1\text{Fermi} = 0.0000000000000001 \text{ m}$$

$$1\text{Ångström} = 0.0000000001 \text{ m}$$

$$1 \text{ Ångström} / 1 \text{ Fermi} = 100\,000$$

Se isto for o núcleo
 do átomo de Hidrogénio
 então o electrão encontra-se
 numa região com um
 raio cerca de 100 000
 vezes superior.

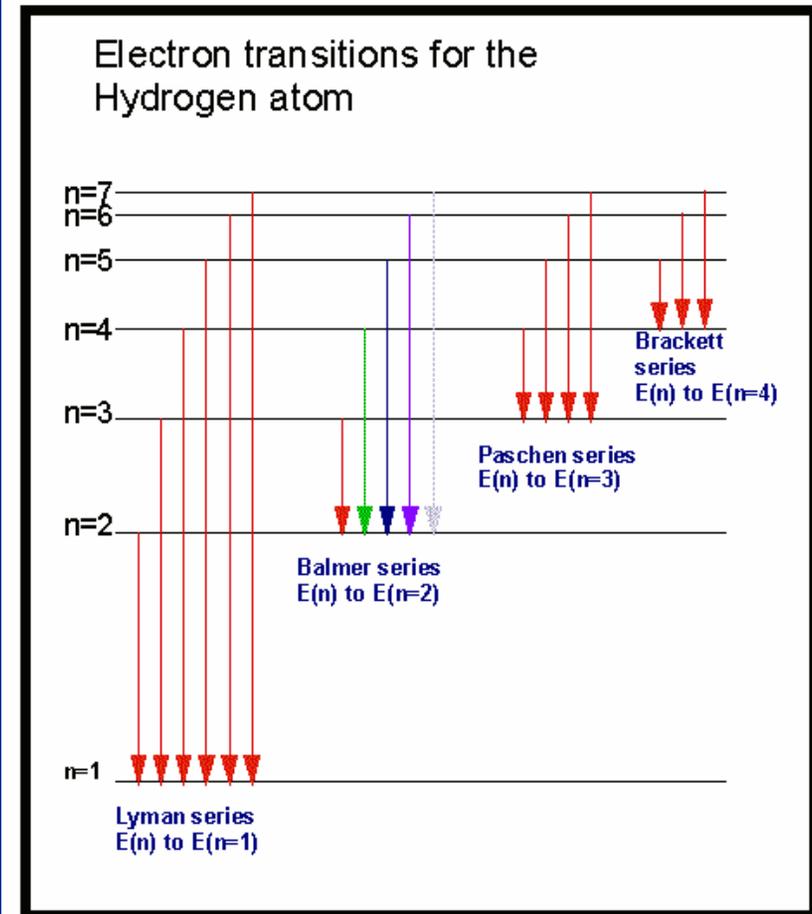


Um elétron num átomo pode ocupar apenas determinados níveis de energia. No nível mais baixo dizemos que o átomo está no *estado fundamental*.

Se o elétron receber um fóton pode passar a um nível de energia superior (átomo no *estado excitado*).

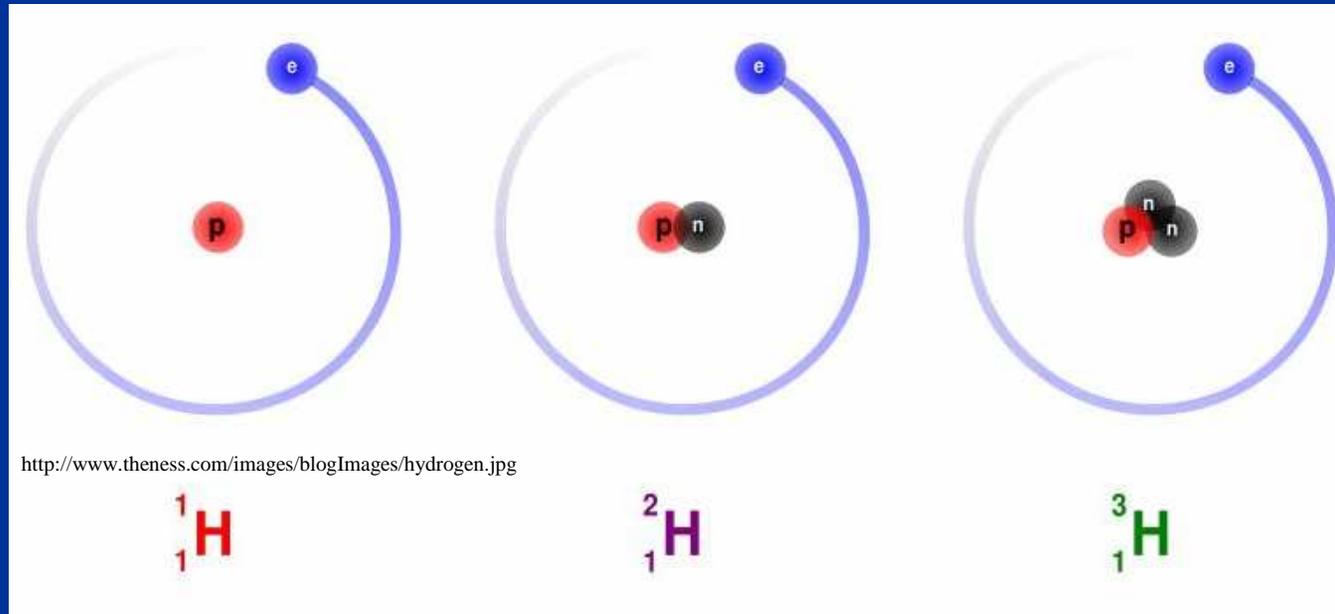
Um elétron pode saltar de um nível de energia mais alto para um mais baixo mediante a emissão de um fóton.

Se um elétron receber energia suficiente pode mesmo abandonar o átomo e nesse caso passamos a ter um *ião positivo* (H^+)



<http://www.files.chem.vt.edu/chem-ed/CHP/talks/acs-spring96/h-atom.gif>

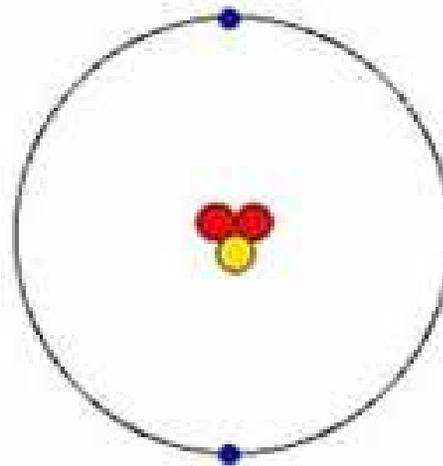
Isótopos do Hidrogénio: núcleos com um próton mas diferentes números de neutrões



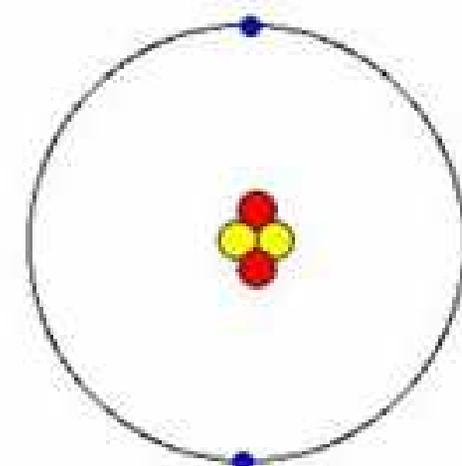
Isótopo:	Prótio	Deutério	Trítio
Número atómico:	1	1	1
Número de Massa:	1	2	3
Abundância:	99.9851%	0.0151%	vestígios

O segundo elemento mais abundante no Universo é o **Hélio** (numero atómico 2). O seu isótopo mais abundante é o Hélio 4 (99.999863%)

Natural Helium Isotopes



^3He



^4He



Proton



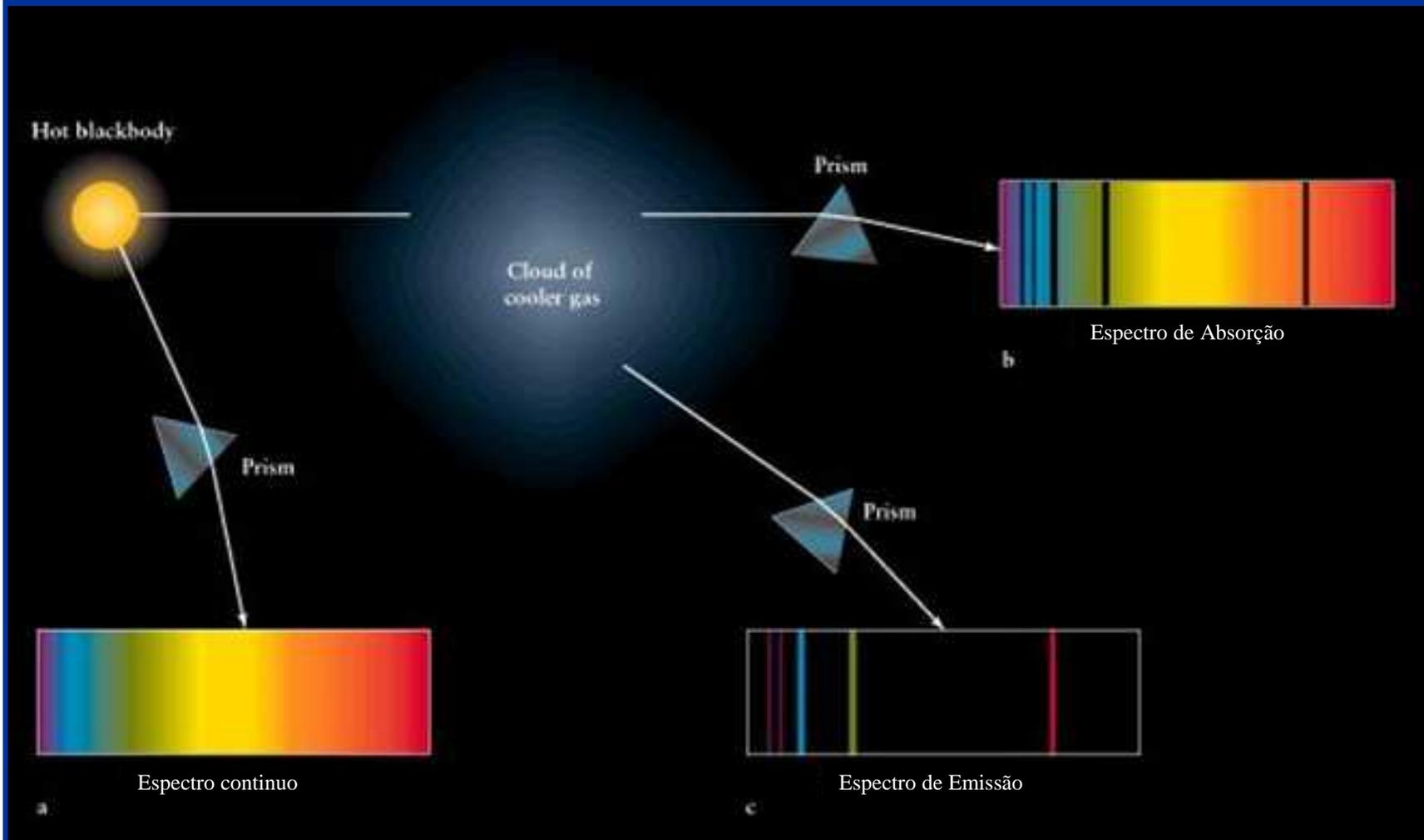
Neutron



Electron

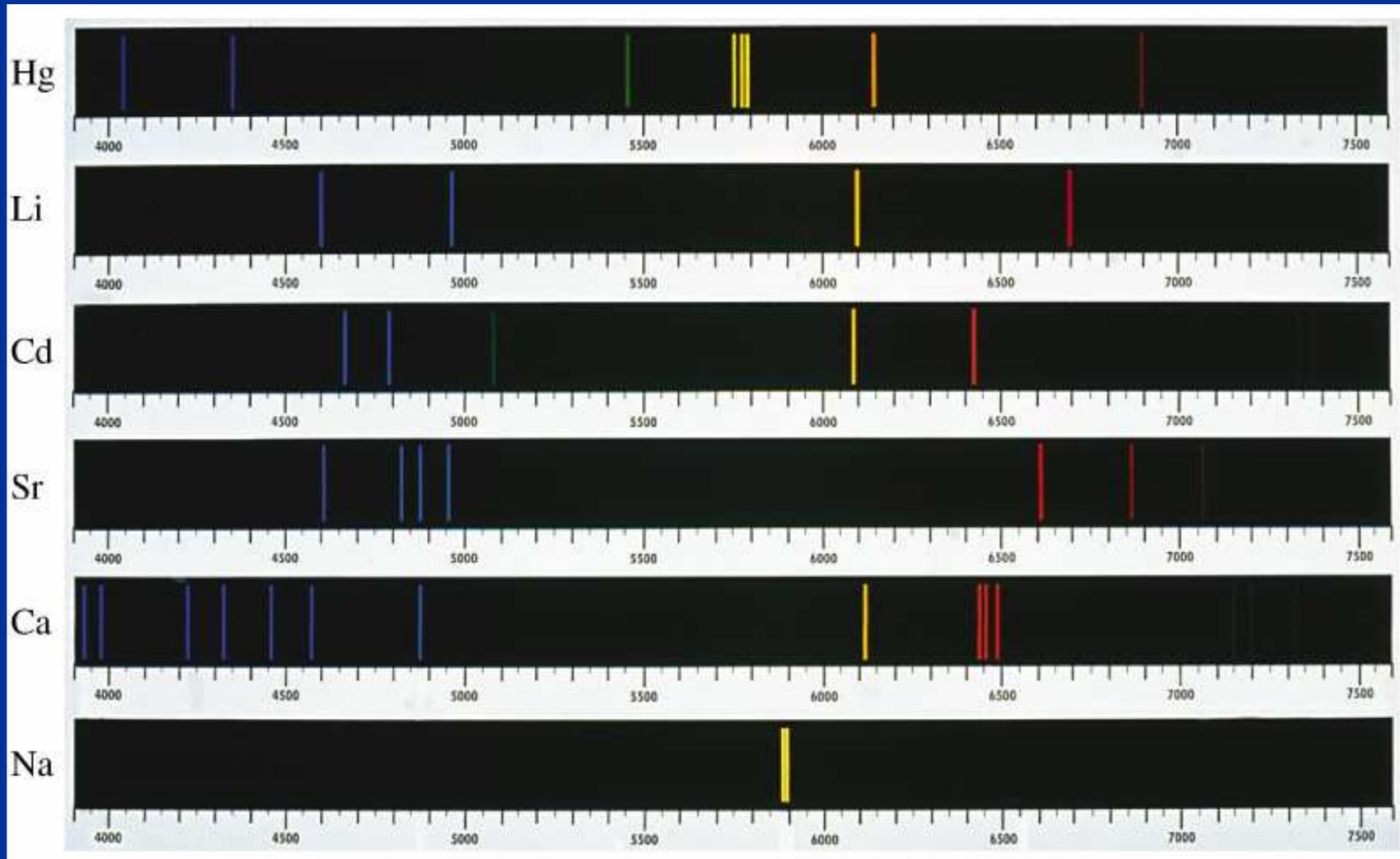


Espectro de absorção e espectro de emissão





Espectros de emissão de alguns elementos:





Grupo de Astronomia
Universidade da Madeira
Campus Universitário da Penteada
9000-390 Funchal

email: astro@uma.pt

Página: <http://www.uma.pt/astro>

(c) 2009/2014 Grupo de Astronomia da Universidade da Madeira