



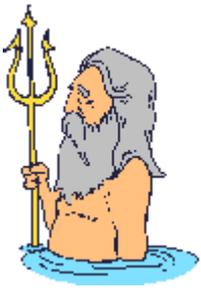
OBA

Olimpíada Brasileira
de Astronomia e Astronáutica



AS COISAS DO UNIVERSO





PERGUNTANDO AO Sr. NETUNO



TERRA

- Leva 365,256 dias para girar em torno do Sol e 23.9345 horas para a Terra efetuar uma rotação completa;
- Tem diâmetro de 12.756 quilômetros;
- Sua massa é de $5,97 \times 10^{24}$ kg;
- Nossa atmosfera é composta por 78% de nitrogênio, 21% de oxigênio, e 1% de outros componentes;
- Possui forma esférica;
- Único do nosso sistema solar em condições de abrigar vida.



Círculo Polar Ártico

$66^{\circ}33'N$

Trópico de Câncer

$23^{\circ}27'N$

Linha do Equador

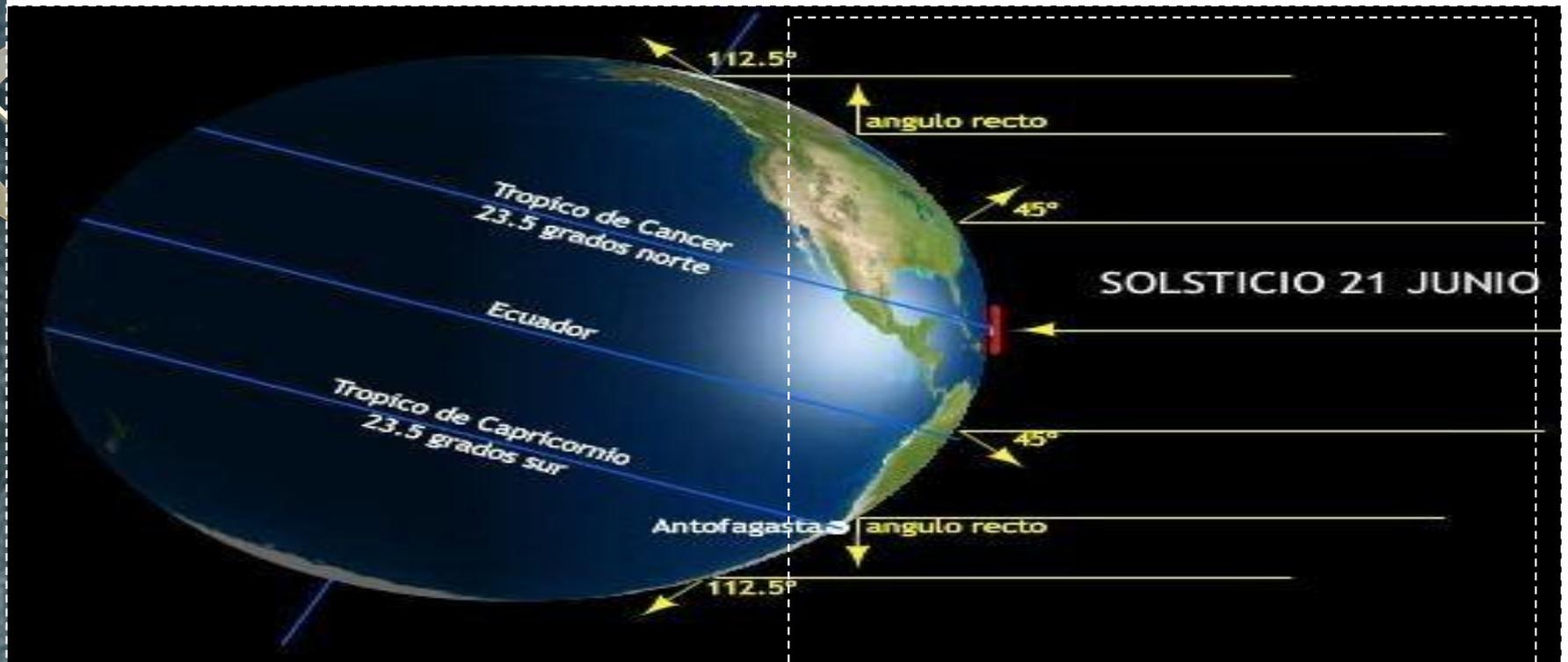
Trópico de Capricórnio

$23^{\circ}27'S$

Círculo Polar Antártico

$66^{\circ}33'S$

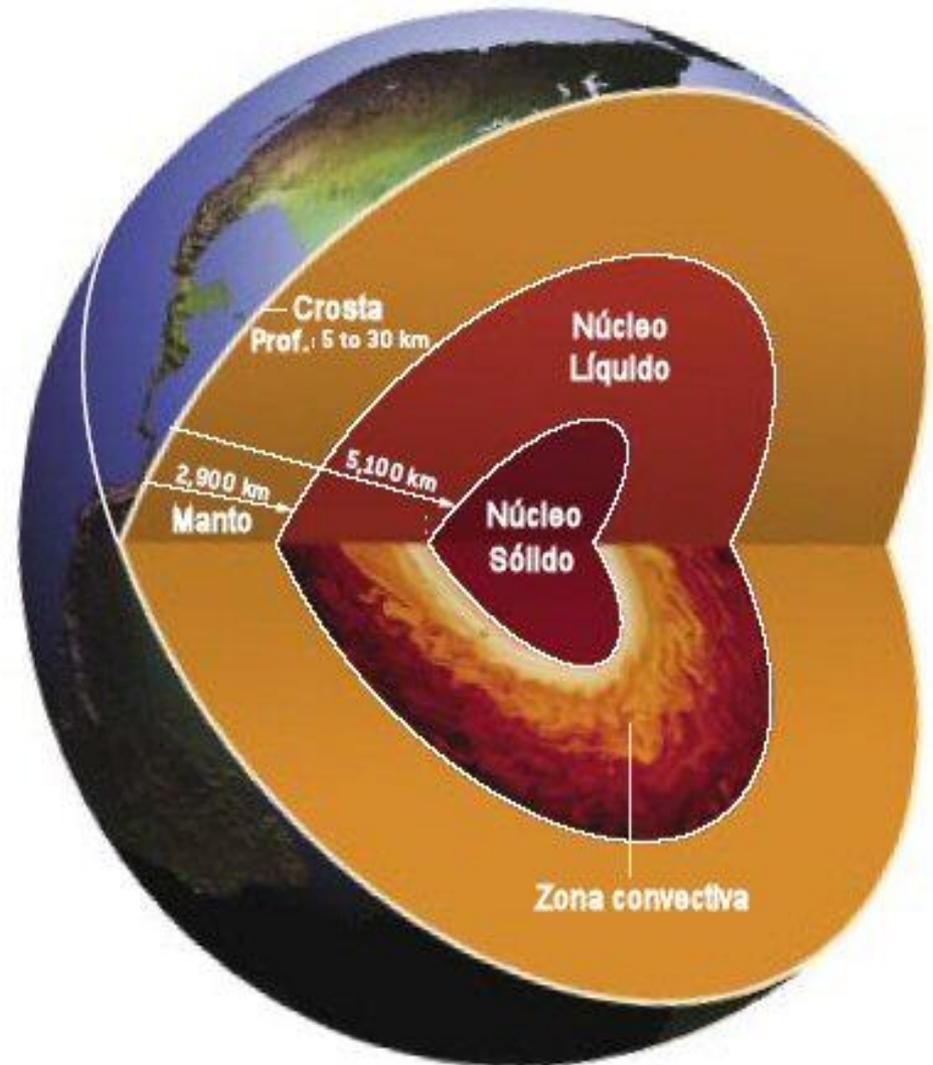
Solstícios e equinócios



[http://astro.unl.edu/naap/motion
I/animations/seasons_ecliptic.ht
ml](http://astro.unl.edu/naap/motion/animations/seasons_ecliptic.html)

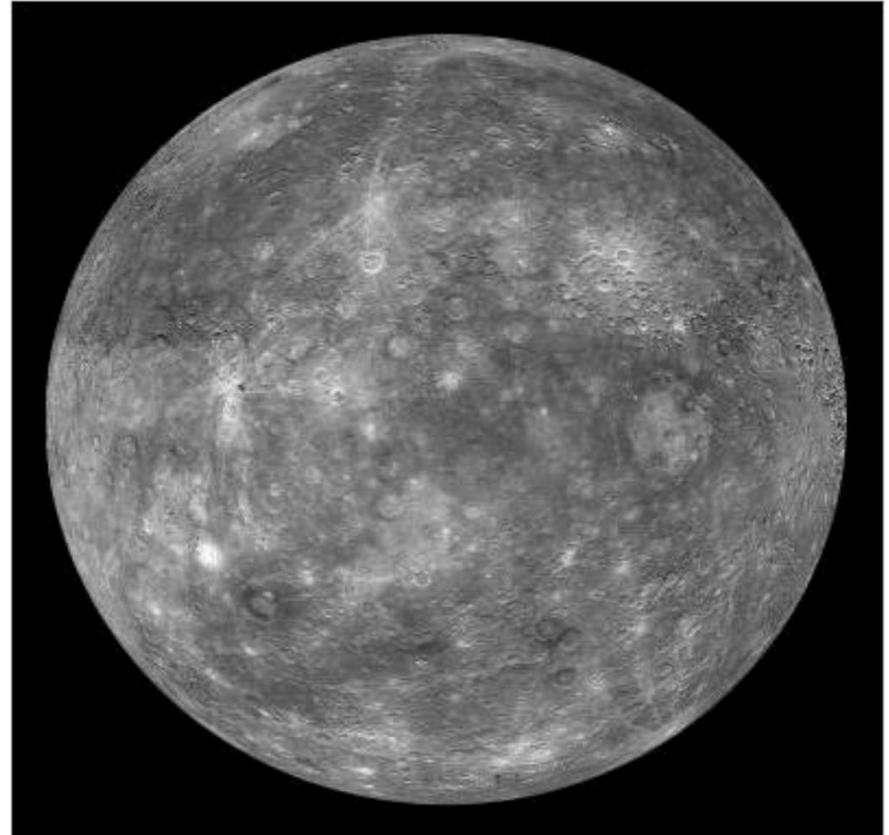
Interior

- Interiormente a Terra é formada por um núcleo interno, núcleo externo, manto e crosta.



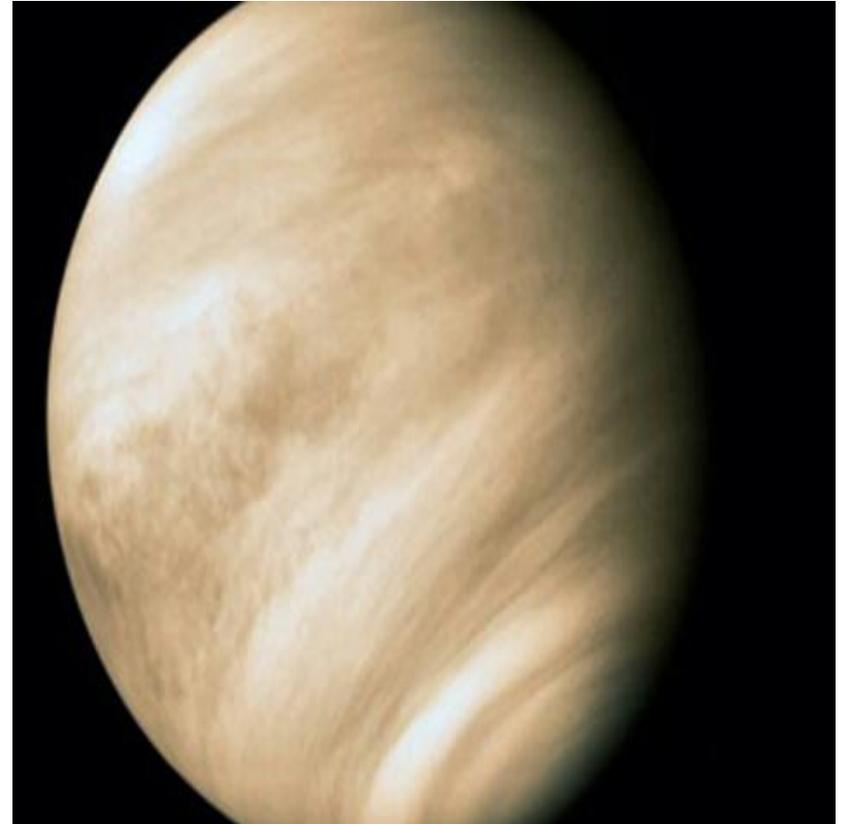
Mercúrio

- **Distância média ao Sol:** 0,387 UA
- **Período de Revolução:** 87,9 dias
- **Período de Rotação:** 58,6 dias
- **Massa:** $3,30 \times 10^{23}$ kg
- **Achatamento:** 0
- **Principais Componentes**
Atmosfera: traços de Na, He, H, O



Vênus

- **Distância média ao Sol:**
0,723 UA
- **Período de Revolução:**
224,7 dias
- **Período de Rotação:** 243 dias
- **Massa:** $4,87 \times 10^{24}$ kg
- **Achatamento:** 0
- **Principais Componentes Atmosfera:** 98%CO₂, 3,5%N



Marte

- **Distância média ao Sol:** 1,524 UA
- **Período de Revolução:** 686,98 dias
- **Período de Rotação:** 24h37m
- **Massa:** $6,42 \times 10^{23}$ kg
- **Achatamento:** 0,005
- **Principais Componentes Atmosfera:** 95%CO₂, 3%N



Júpiter

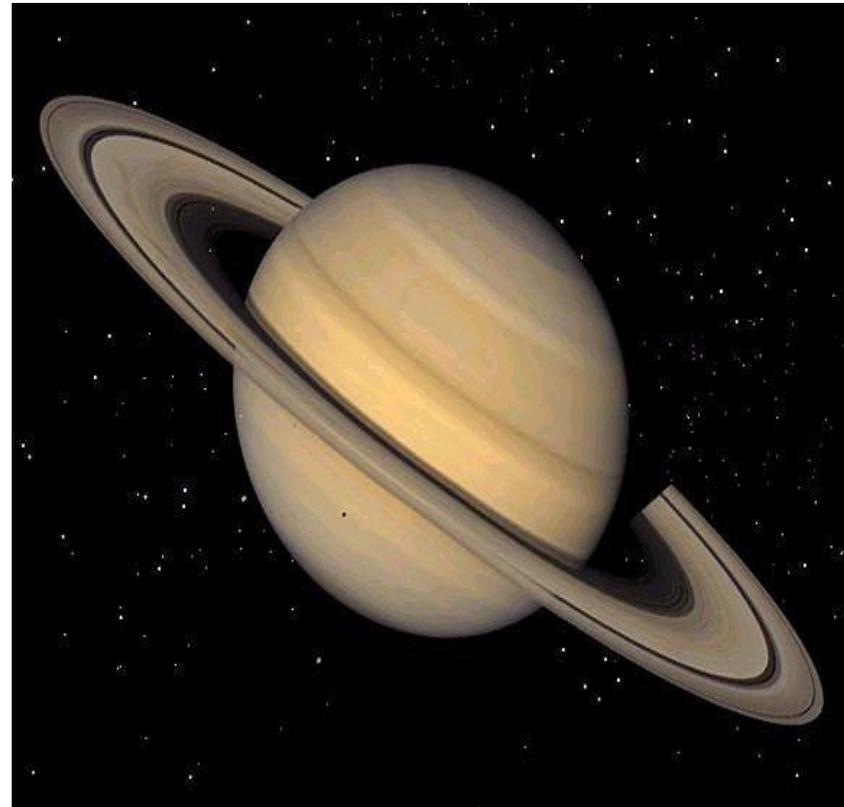
- **Distância média ao Sol:**
5,203 UA
- **Período de Revolução:**
11,86 anos
- **Período de Rotação:**
9h48m
- **Massa:** $1,90 \times 10^{27}$ kg
- **Achatamento:** 0,06
- **Principais Componentes**
Atmosfera: 90%H, 10%He



Usar simulador/EUrope

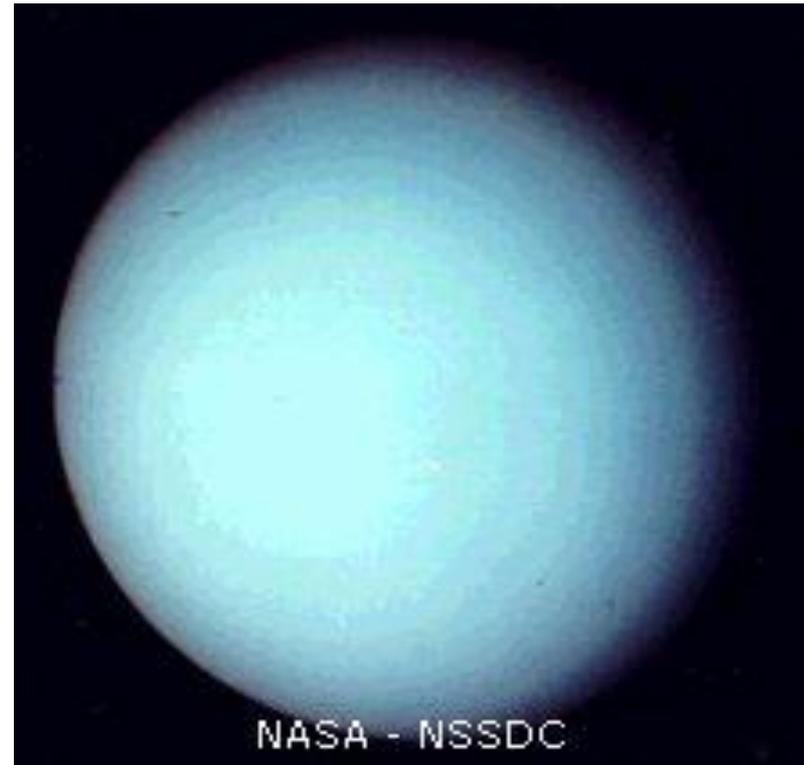
Saturno

- **Distância média ao Sol:**
9,539 UA
- **Período de Revolução:**
29,46 anos
- **Período de Rotação:**
10h12m
- **Massa:** $5,69 \times 10^{26}$ kg
- **Achatamento:** 0,1
- **Principais Componentes Atmosfera:** 97%H, 3%He
- Gelo e Gases
- 30 satélites



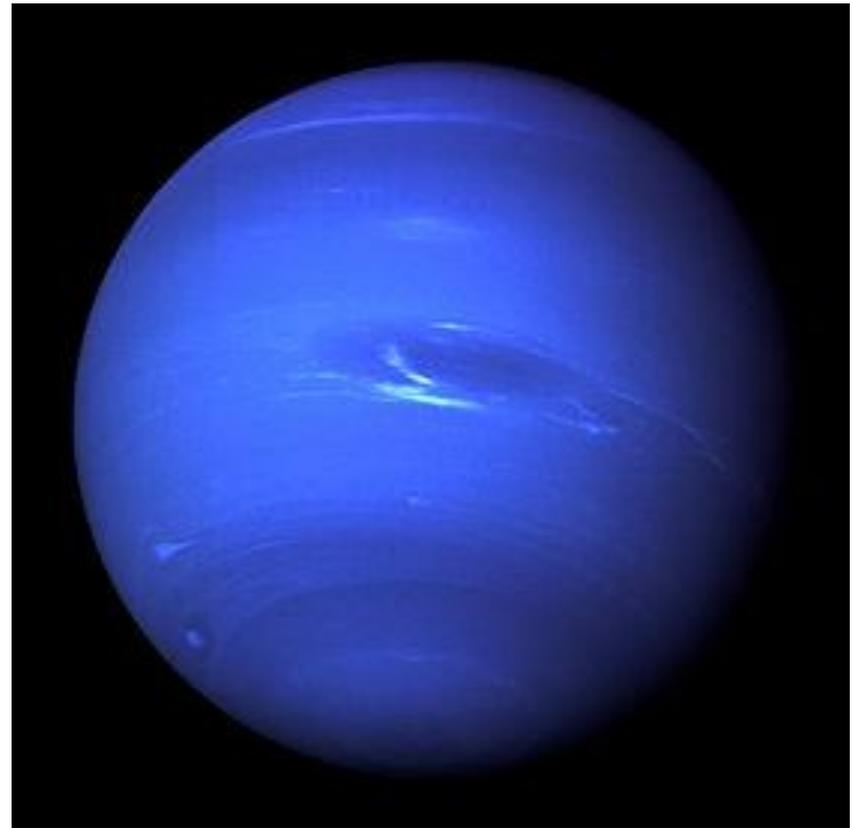
Urano

- **Distância média ao Sol:**
19,18 UA
- **Período de Revolução:**
84,04 anos
- **Período de Rotação:**
17h54m
- **Massa:** $8,70 \times 10^{25}$ kg
- **Achatamento:** 0,03
- **Principais Componentes Atmosfera:** 83%H,
15%He, CH₄
- 21 satélites



Netuno

- **Distância média ao Sol:**
30,06 UA
- **Período de Revolução:**
164,8 anos
- **Período de Rotação:**
19h6m
- **Massa:** $1,03 \times 10^{26}$ kg
- **Achatamento:** 0,02
- **Principais Componentes Atmosfera:** 74%H,
25%He,CH₄



Plutão

- **Distância média ao Sol:** 39,44 UA
- **Período de Revolução:** 247,7anos
- **Período de Rotação:** 6 dias 9h
- **Massa:** $1,3 \times 10^{22}$ kg
- **Achatamento:** -
- **Principais Componentes Atmosfera:** CH, N, CO

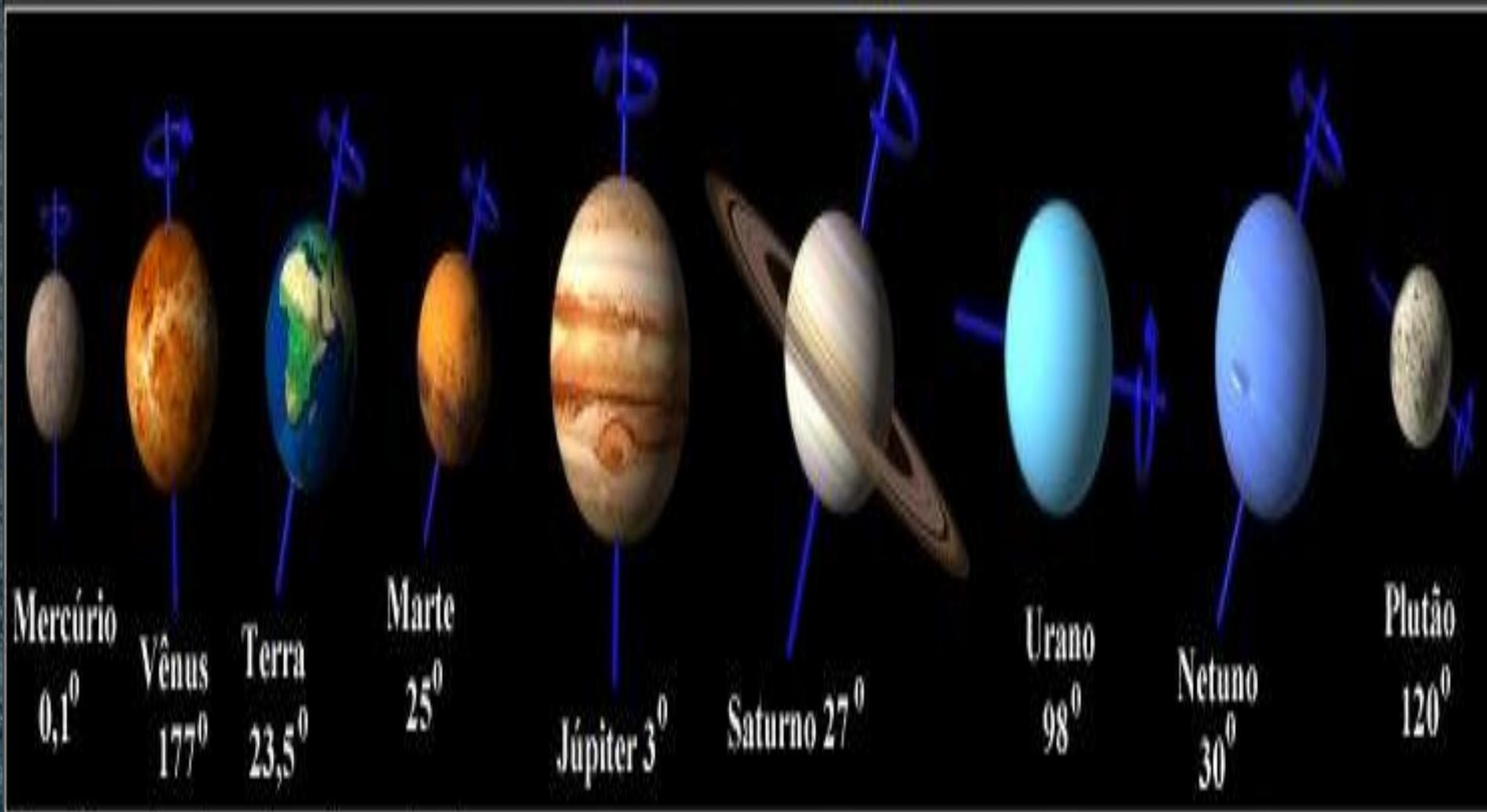




Por que Plutão deixou de ser considerado um planeta?

- O corpo deve estar em órbita em torno do Sol;
- O corpo deve ser esférico;
- Ter órbita livre, sem outros objetos em seu caminho.

Inclinação do eixo de rotação



Inclinação do eixo de rotação

Planetas em escala real

JÚPITER

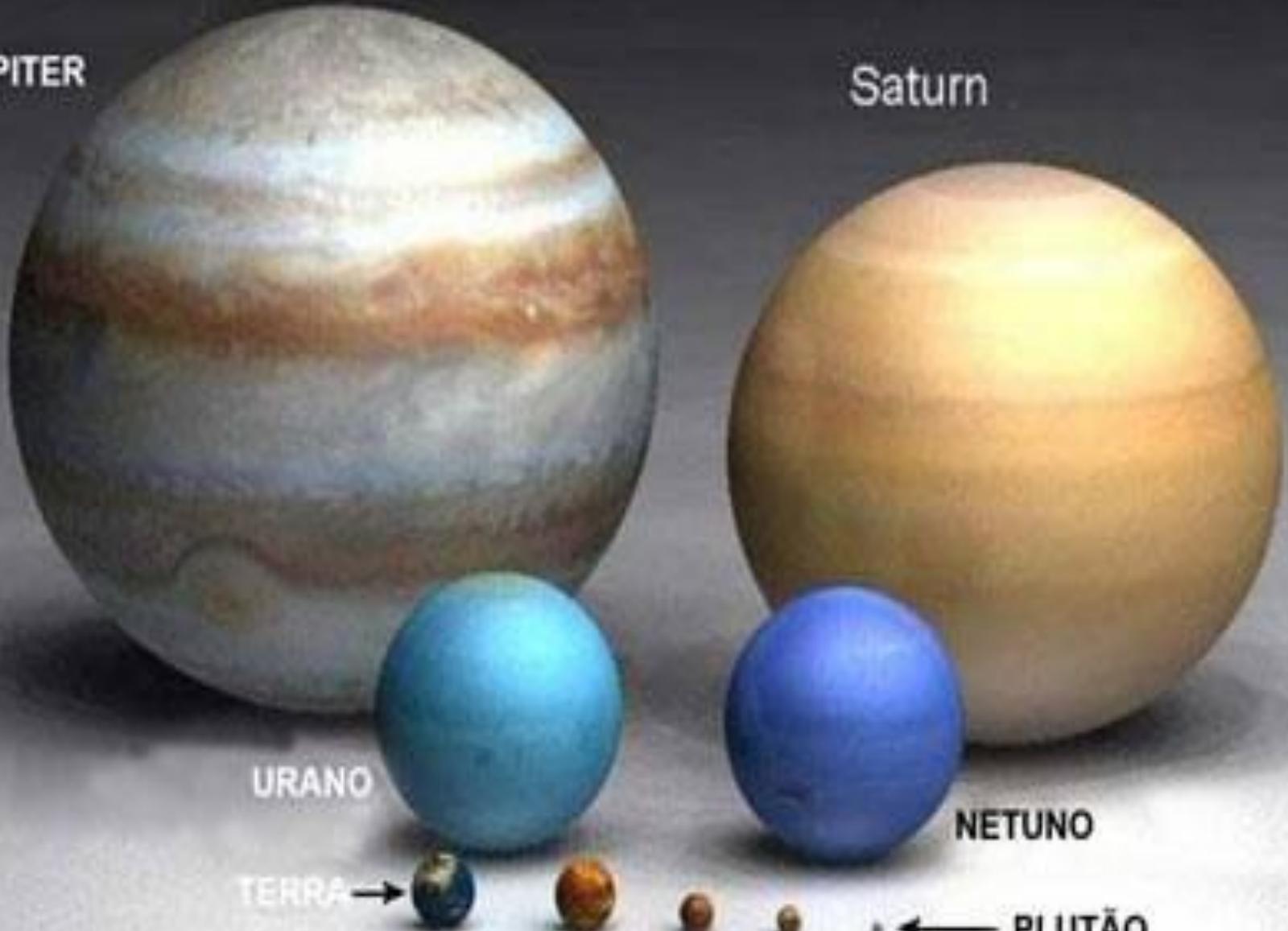
Saturn

URANO

NETUNO

TERRA →

← PLUTÃO



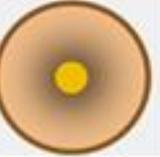
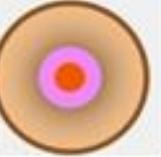
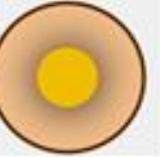
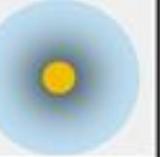
SATÉLITES OU LUAS ?



definição

- Os satélites naturais também designados por Luas ou planetas secundários, são objetos celestes que orbitam outros objetos celestes de maior massa;
- Geralmente o satélite orbita um planeta no sentido de rotação do mesmo.

quantidade de satélites naturais dos planetas

	Mercúrio	Vénus	Terra	Marte	Júpiter	Saturno	Urano	Neptuno
								
Distância média ao Sol (milhões km)	57,9	108	149	228	778	1427	2870	4497
Período de translação	88 d	224,7 d	365 d	687 d	11,8 a	29,4 a	84,0 a	164,8 a
Período de rotação	58,6 d	» 243 d	23,9 h	24,5 h	9,5 h	10 h	»»» 16 h	18 h
Diâmetro equatorial (km)	4878	12 000	12 756	6787	142 800	120 600	51 800	49 100
Massa (unidade=1)	0,055	0,81	1,0	0,1	317,8	95,1	14,5	17,2
Temperatura superfície °C	-170 a 430	464	15	- 40	- 120	- 180	- 210	-220
Densidade média água = 1 g/cm ³	5,4	5,2	5,5	3,9	1,3	0,6	1,1	1,7
Nº de satélites naturais	0	0	1	2	63	47	27	13
Estrutura interna								

● Crusta
 ● Manto
 ● Núcleo
 ● Núcleo externo
 ● Núcleo interno
 ● Manto hidrogênio e hélio
 ● Manto água, amoníaco e metano

a- anos; d- dias; h- horas; » - movimento retrógrado; »» - movimento retrógrado aparente



**Porque os Planetas Mercúrio e
Vênus não contém satélites
ou Luas?**



mercúrio

- É um planeta que gira em torno do Sol com a segunda órbita mais elíptica de todos os planetas do Sistema Solar.
- Geometricamente Mercúrio é uma esfera perfeita.

vênus

- Também conhecido como Estrela d'Alva, é um planeta visível a olho nu logo após o pôr do Sol ou pouco antes do nascer do Sol, e nunca muito afastado do Sol;
- Tem uma lenta rotação retrógrada.

Satélites artificiais

- É um sistema de equipamento modular que fica na órbita da Terra ou de qualquer planeta, com velocidade e altitude constante.





Como funciona os Satélites?



- Qualquer objeto que dá voltas em torno de um planeta em um trajeto circular ou elíptico.
- Um satélite funciona através de sinais que são emitidos na sua direção;
- Os satélites dispõem de horizonte artificial que lhes permite grandes áreas de cobertura na chamada linha de vista radioelétrica.

Planetas do sistema solar que contém anéis

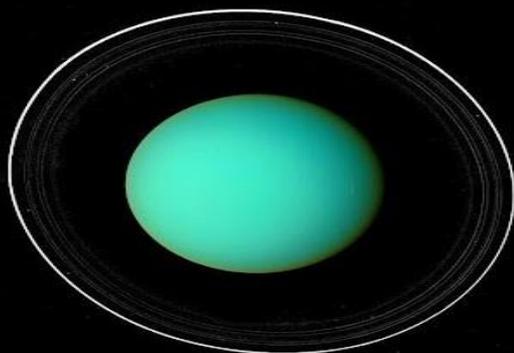
Os planetas que têm anéis são os quatro maiores, formados por gases: Júpiter, Saturno, Urano e Netuno.



Júpiter



Saturno



Urano

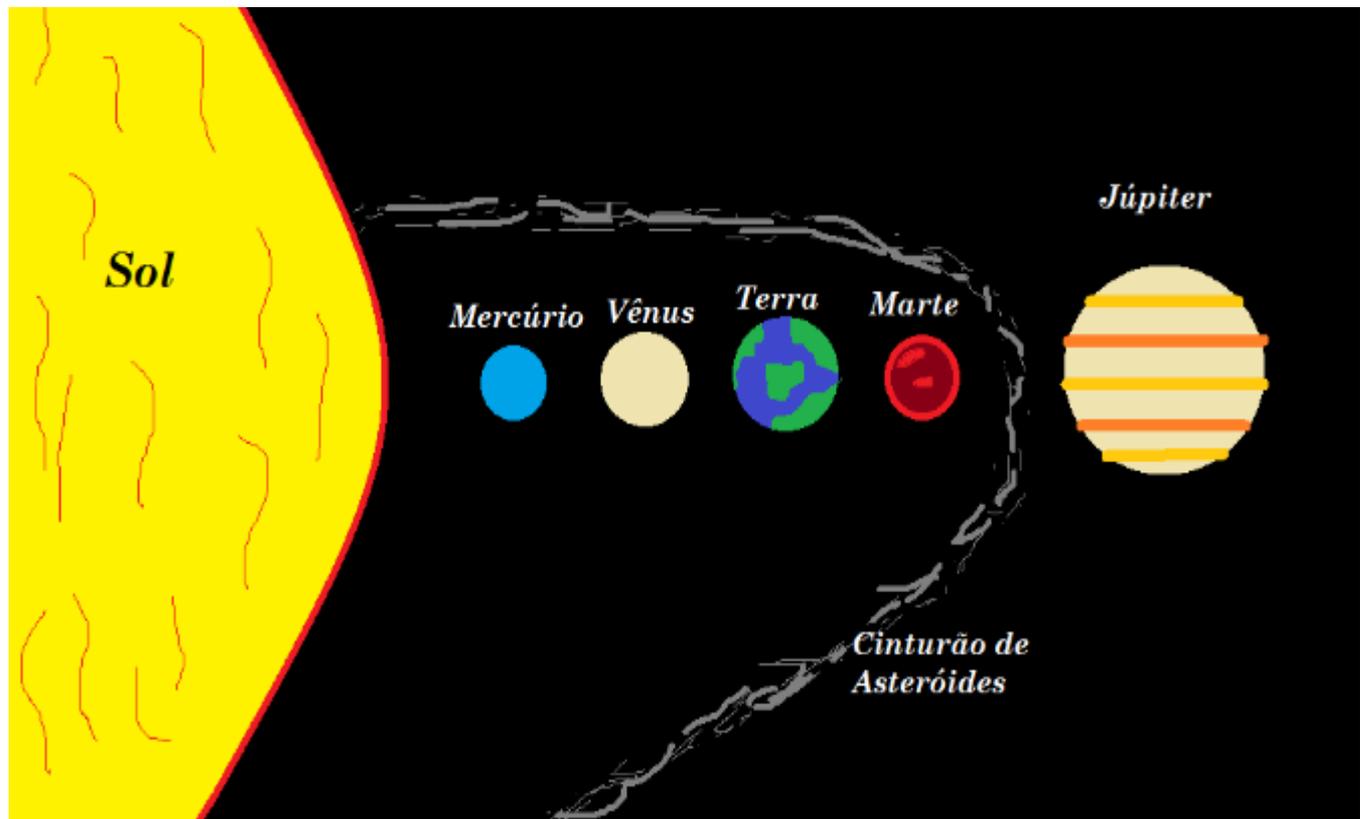


Netuno

Asteroides



- 
- Um asteroide é um corpo rochoso no espaço o qual pode medir de poucas dezenas de metros a muitas centenas de metros de diâmetro. Eles são considerados restos deixados para trás quando da formação do Sistema Solar.

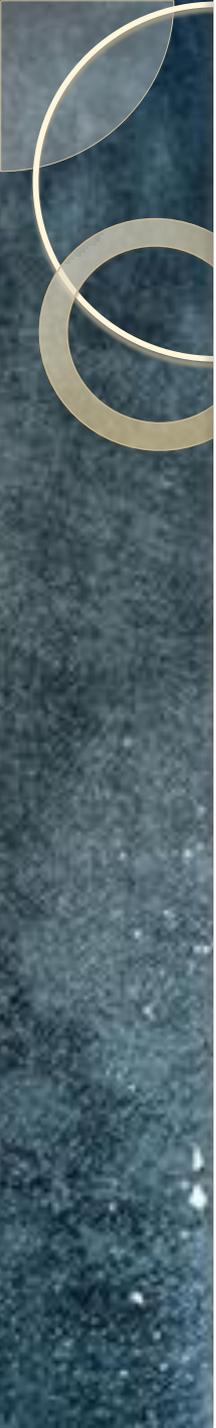




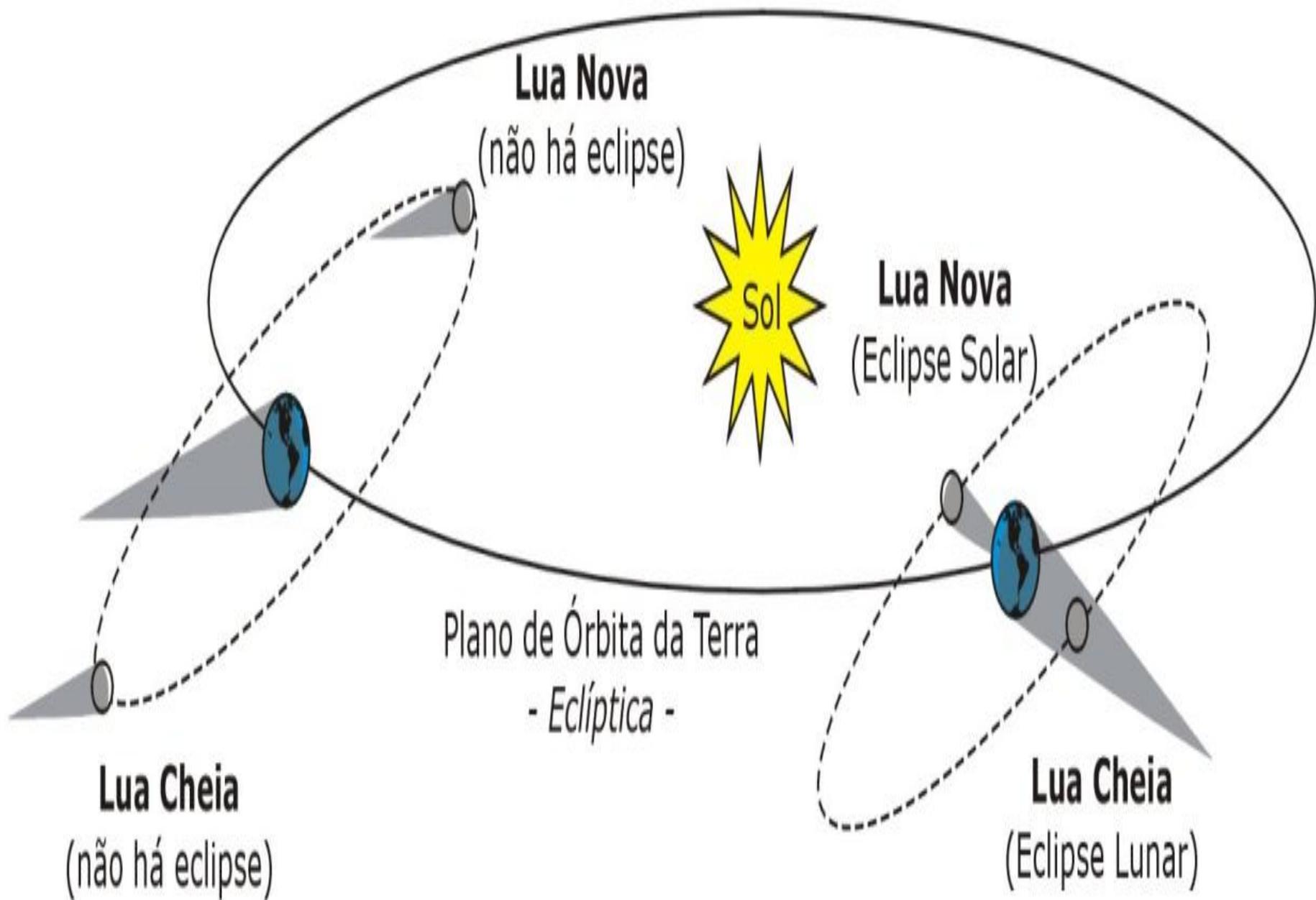
ECLIPSES

Eclipse é o escurecimento parcial ou total de um corpo celeste, provocado pela interposição de um outro corpo celeste

Eclipse significa o desaparecimento temporário de um astro



Os eclipses mais conhecidos são os eclipses do Sol e da Lua. Apesar disso, também é possível observar eclipses de satélites de outros planetas, como Júpiter e Saturno, por exemplo.





Um eclipse envolvendo o Sol, a Terra e a Lua pode acontecer somente quando estes se encontram praticamente em linha reta, permitindo que a sombra da luz solar atinja o corpo eclipsado. Devido ao fato do plano orbital da Lua ser inclinado em relação ao plano da órbita da Terra, os eclipses só podem acontecer quando a Lua estiver próxima da interseção entre os dois planos



ECLIPSE LUNAR

O **eclipse lunar** ocorre toda vez que a Terra fica entre o Sol e a Lua, exatamente na linha de intersecção de sua órbita com a da Lua.

Acontece sempre que a Lua está na fase cheia.

A lua, de acordo com a inclinação de sua órbita, pode passar apenas perto da região de “umbra”, causando um eclipse parcial, ou mesmo um eclipse “penumbral” quando ela apenas atravessa a região de penumbra.

O penumbral não pode ser percebido a olho nu, porque a lua permanece praticamente com o mesmo brilho.



Eclipse total

A Lua está completamente na região de umbra (sombra total da Terra)

O satélite não chega a desaparecer, porque parte da luz solar continua iluminando-o indiretamente

Ao passar pela atmosfera da Terra, os raios vermelhos da radiação solar são desviados e atingem a Lua



Eclipse parcial

Apenas uma parte da Lua passa pela região de umbra

O restante permanece visível porque atravessa a área de penumbra, onde ainda incide um pouco de luminosidade solar

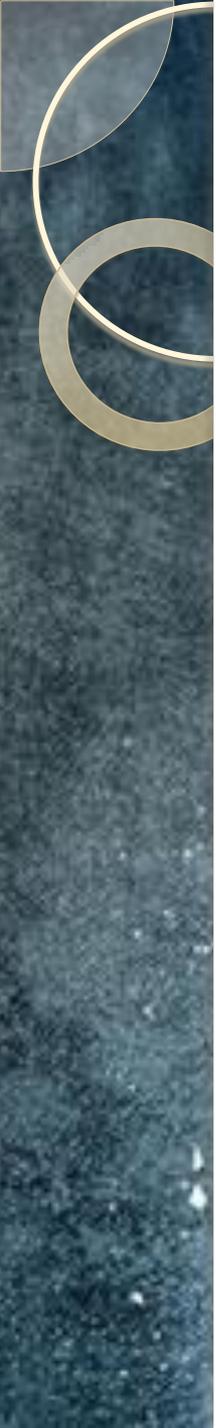


Eclipse penumbral

Ocorre quando a Lua passa pela região da penumbra, projetada pela sombra da Terra

Nesse caso, o brilho da Lua é quase igual

A diminuição da luminosidade só é percebida com aparelhos especiais, chamados de fotômetros.



Eclipse Lunar Penumbral

A Lua passa pela penumbra.



Eclipse Lunar Parcial

Parte da Lua passa pela umbra.



Eclipse Lunar Total

Toda a Lua passa pela umbra.





Lua vermelha

Mesmo que a Terra bloqueie todos os raios do sol, a luz do astro se inclina ao redor da borda da Terra, e essa luz é refletida na lua. O tom avermelhado vem dos raios de luz indiretos que estão sendo filtrados pela nossa atmosfera. A nossa atmosfera funciona como um filtro, removendo a maioria da luz de cor azul, deixando apenas a luz vermelha e laranja que enfeitam a superfície da lua

ECLIPSE SOLAR

Quando a Lua passa **exatamente** entre a Terra e o Sol, o astro que ilumina nosso planeta **some** por alguns minutos.

Só ocorre durante a **lua nova** e apenas nas ocasiões em que a sombra projetada pelo satélite atinge algum ponto da superfície do planeta

Geralmente, ocorrem ao menos dois eclipses solares por ano e duram 7 minutos.



Eclipse anular

Ocorre no eclipse solar

Durante a fase de máximo de um eclipse anular , o Sol aparece como um anel ofuscante em torno da Lua



Na Antiguidade, o fenômeno despertava todo tipo de superstição. Chineses e babilônios acreditavam que os eclipses aconteciam quando um **dragão** comia o Sol. Para espantar o monstro, esses povos lançavam flechas ao céu.

DURAÇÃO DE UM ECLIPSE LUNAR



Eclipse Lunar total: cerca de 1 hora

Eclipse Lunar parcial:

Eclipse Lunar penumbral:

o eclipse lunar pode durar até pouco mais de 3 horas, embora a fase total dura cerca de 1h.

Ciclo de Saros

- Depois de cerca de 18 anos, os eclipses voltam a ocorrer na mesma ordem em que ocorreram no ciclo anterior.
- Esse período é chamado de Ciclo de Saros, e contém 70 eclipses
- Desses 70 eclipses, 41 são solares e 29 são lunares

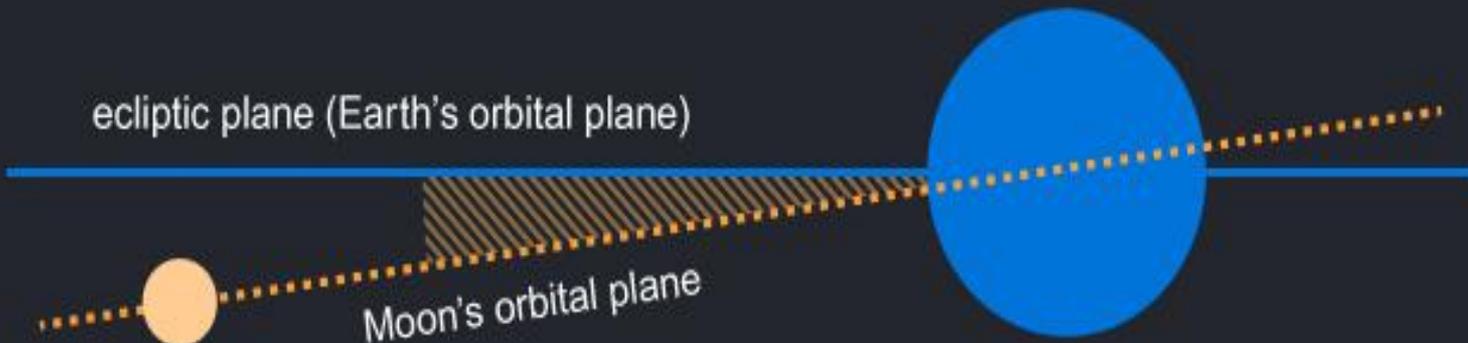
ecliptic plane (Earth's orbital plane)

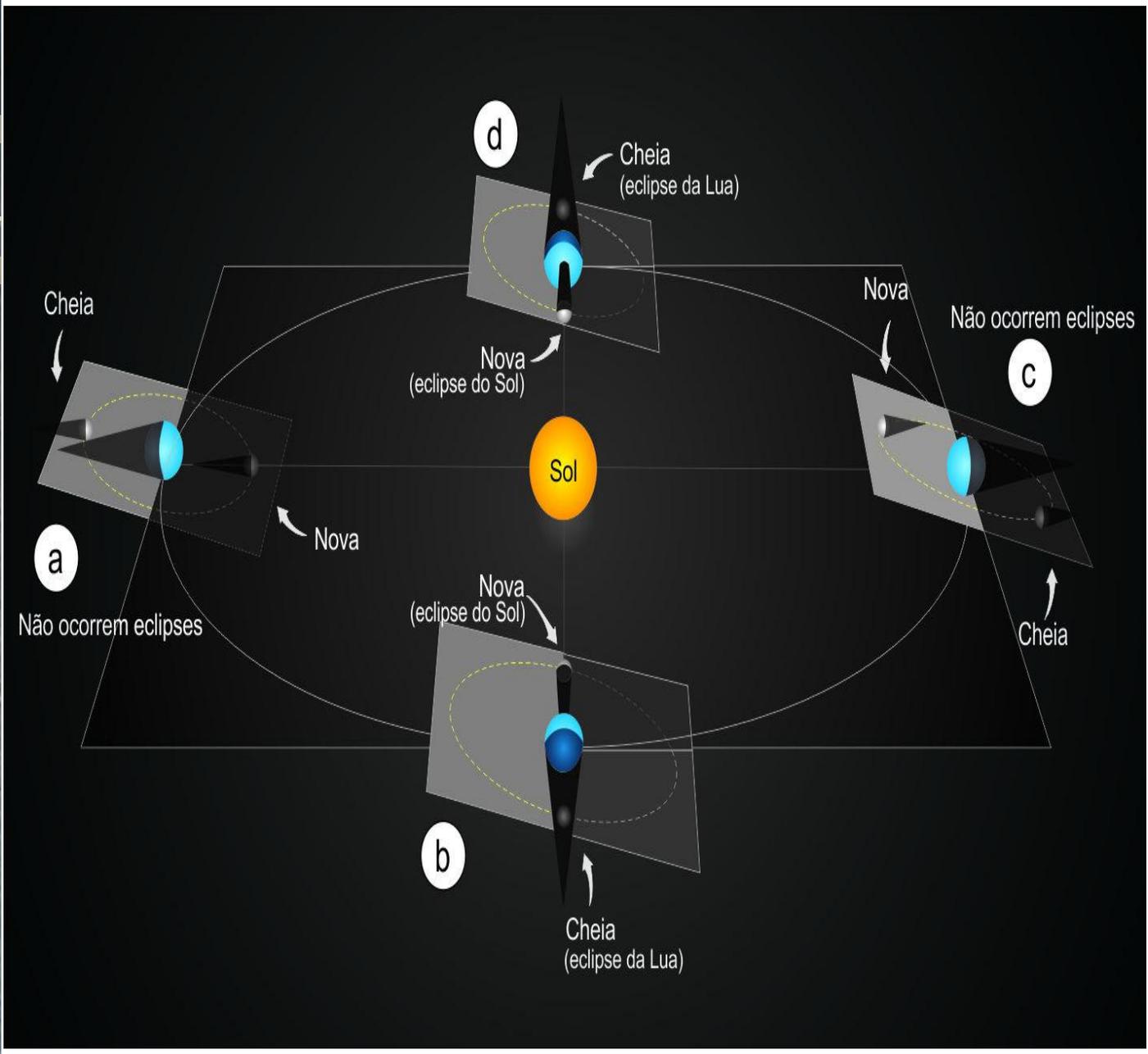
Earth

Moon's orbital plane

Moon

5°





Mês Lunar

À medida que a Lua viaja ao redor da Terra ao longo do mês, ela passa por um ciclo de fases, durante o qual sua forma parece variar gradualmente. O ciclo completo dura aproximadamente 29,5 dias. Esse tipo de mês também é conhecido como lunação.

Demonstração

Calendário cuja data é indicada de acordo com as fases da lua.

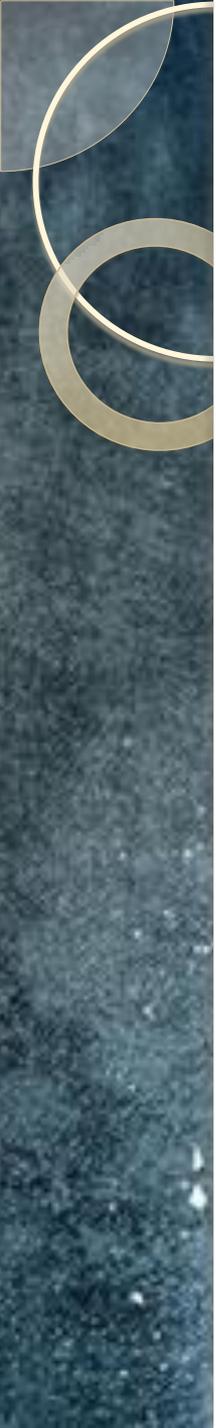
Demonstração: <http://www.calendario-365.com.br/lua/calendario-lunar.html>



Lua: Origem

Hipótese para origem da lua:

Um corpo celeste do tamanho de Marte chocou-se com a Terra, há aproximadamente 4.500 milhões de anos, lançando para o espaço materiais dos dois corpos celestes. A Lua seria o resultado da união desses materiais.



Solo lunar

- A superfície lunar contém uma grande quantidade de poeira e é constituída predominantemente por basaltos (rocha eruptiva).



Relevo lunar

- Apresenta um relevo muito irregular onde se destacam os mares, as crateras e as montanhas. As montanhas lunares alcançam alturas entre 4.000 metros e 8.500 metros , aproximadamente, e podem ser encontradas isoladas ou em cadeias.

Monte Everest: 8.848 m

Cordilheira do Himalaya



Apollo

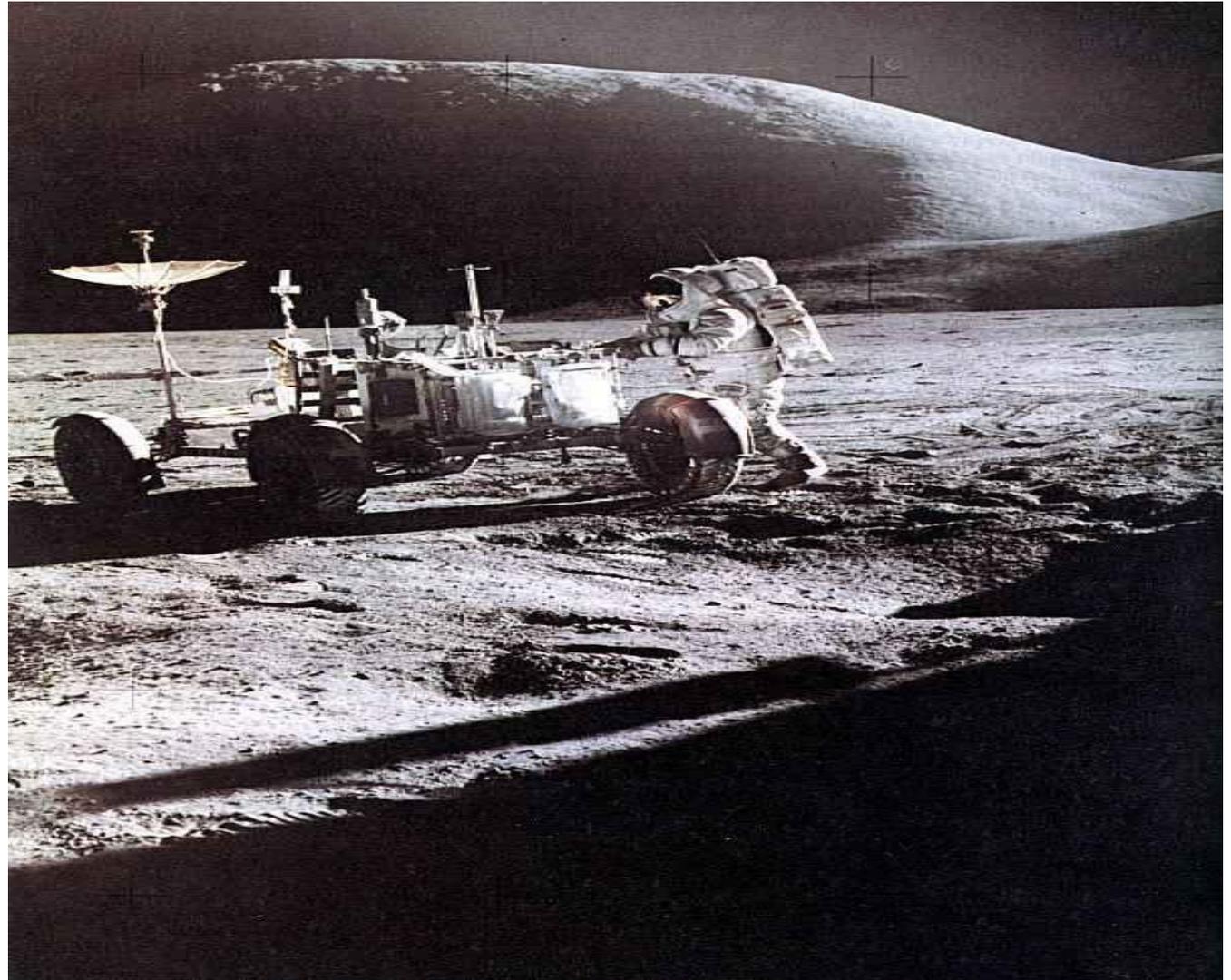
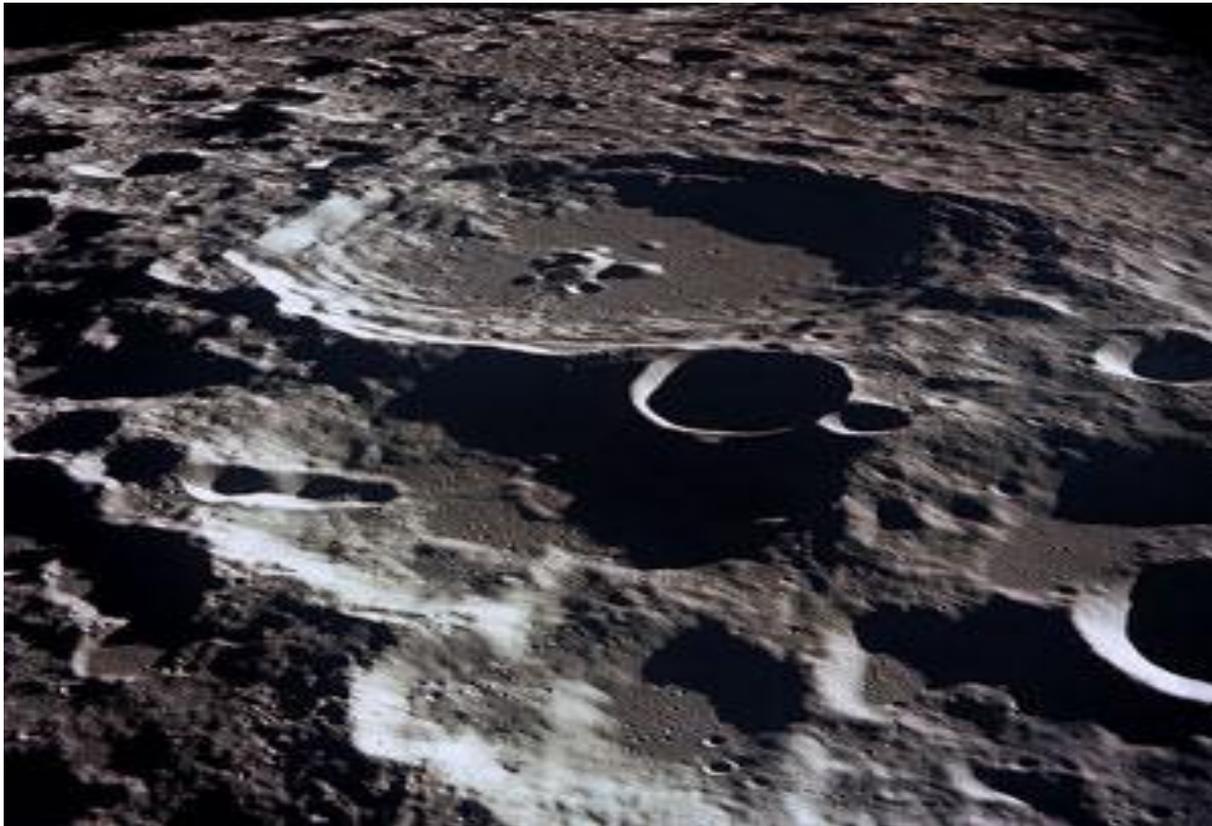
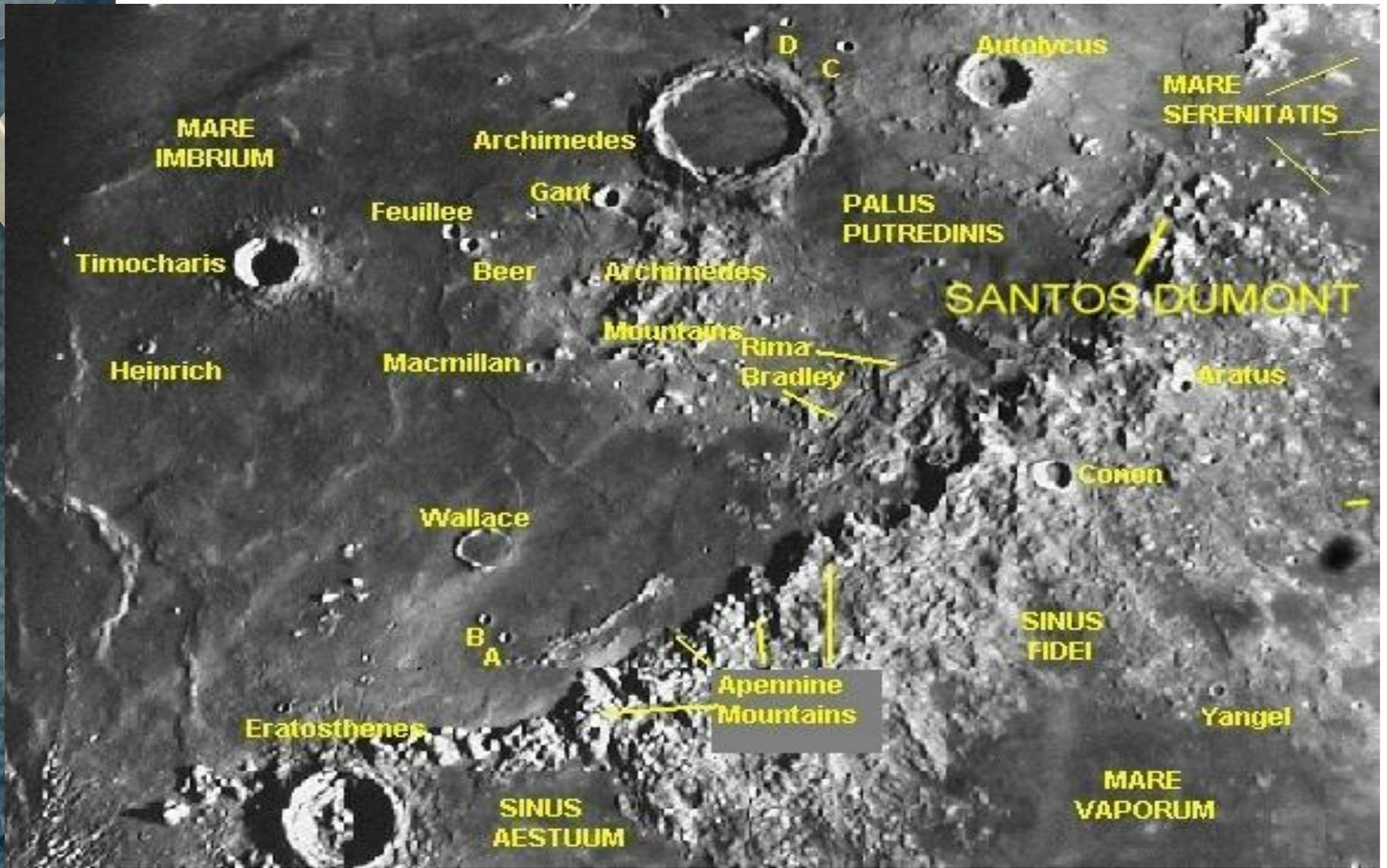




Figure 1. Lunar surface equipment.

Relevo lunar: crateras





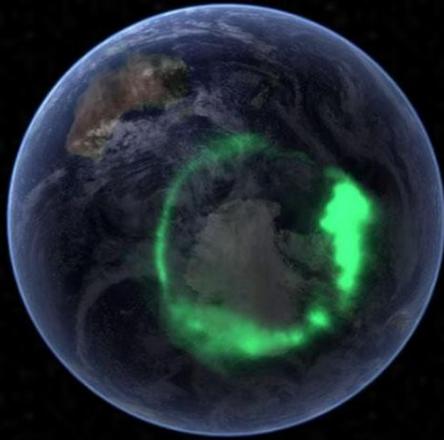
Sistema Terra - Lua

	Terra	Lua
Periodo de Rotação	24 horas	27,4 dias
Periodo de Translação	365 dias	27,4 dias
Massa Relativa	1	0,11
Densidade	5,5 g/cm ³	3,5 g/cm ³
Raio Equatorial	6378 km	1738 km
Gravidade	9,78 m/s ²	1,62 m/s ²
Temperatura	15°C	+120°C a -130°C
Estrutura Interna	Diferenciada	Diferenciada
Atmosfera	O ₂ , CO ₂ , N ₂	Ausente
Actividade Geológica	Vulcanismo Sismologia Geodinâmica externa intensa	Geodinâmica externa reduzida

A distancia média da Terra à Lua é de 384403 km, o que equivale a 30 vezes o diâmetro Terrestre

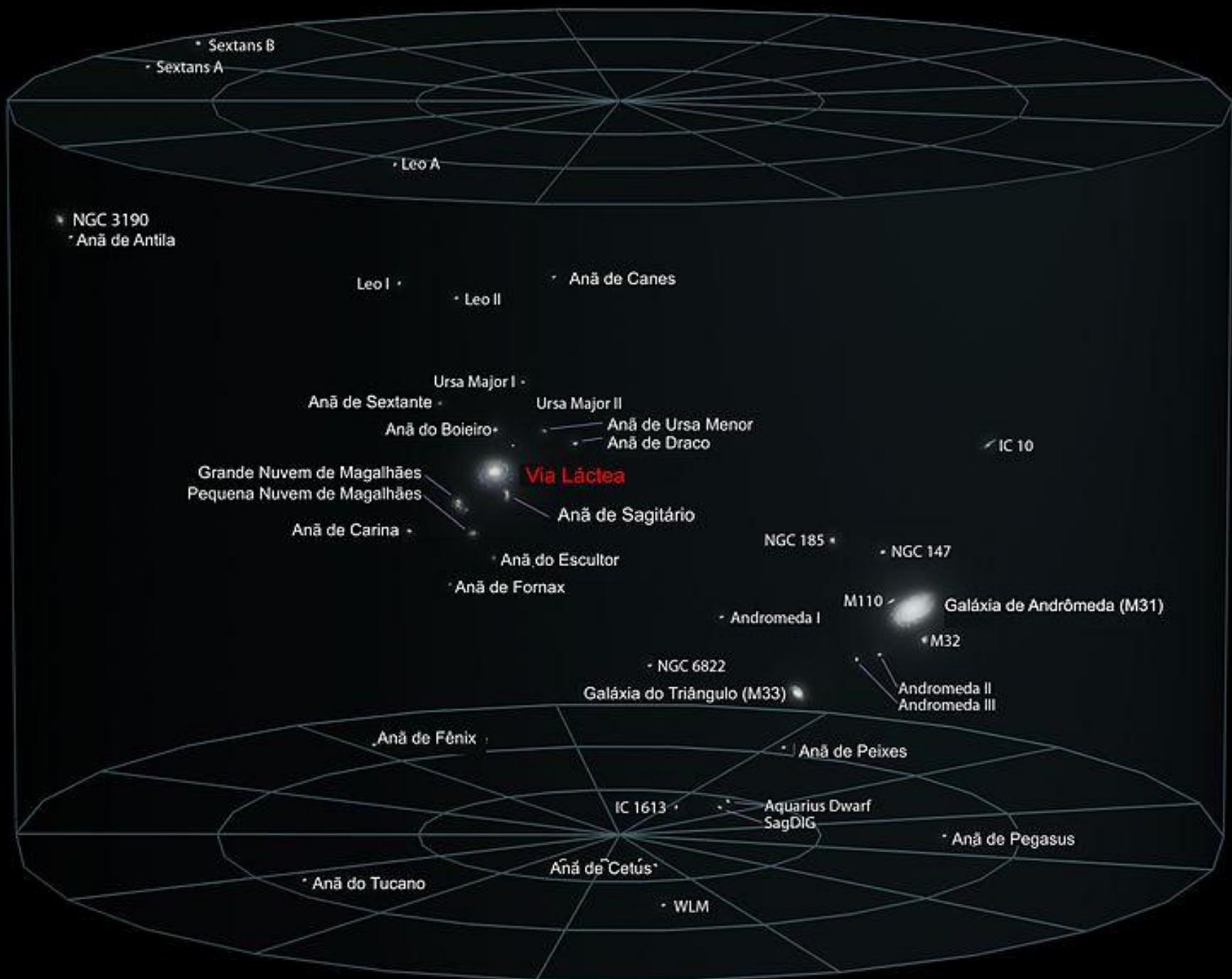
Raios cósmicos

Aurora terrestre: Partículas carregadas do sol chegam até à terra e são levadas aos polos pelo campo magneticos onde se formam



Aurora boreal sobre o ÁRTICO





Data da Prova: 19 de maio.

Obrigado!

