

Tópicos em Astronomia

ECT 3665

Prof. Ronaldo Carlotto Batista

ECT- UFRN

Tempo

- Duração do dia: pouco relevante nas sociedades antigas.
- Variação da duração do dia: importante para agricultura, associado ao conceito de ano.
- Fases da Lua: relevante para ciclos biológicos, associado ao conceito de mês.
- Ano solar: 365,2422 dias.
- Período lunar: 29,53059 dias.

Calendários

- Calendário Juliano (46 a.C.): 365 dias em 12 meses, +1 dia a cada 4 anos (ano bissexto).
- Calendário Gregoriano (1582 d.C.): suprimiu 10 dias, sem ano bissexto em múltiplos 100, exceto se múltiplo 400.
- **Problemas:**
 1. Determine o número médio de dias dos calendários Juliano e Gregoriano.
 2. Qual atraso acumulado no calendário Juliano entre 46 a.C. até 1582 d.C.?
 3. Quais outros calendários vocês já ouviram falar?

“A gente não faz aniversários. Os aniversários é que vão fazendo a gente. E depois, pouco a pouco, nos desfazendo.”

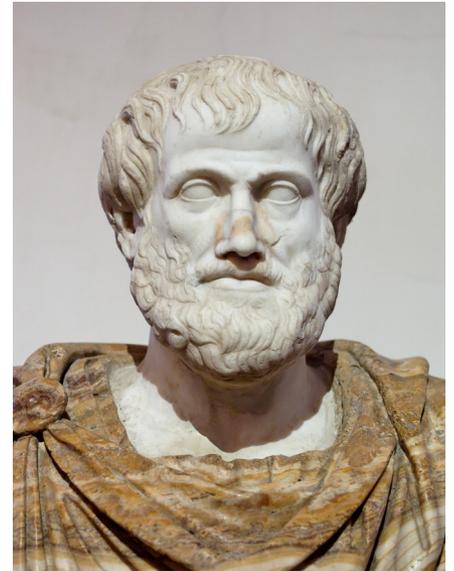
Luis Fernando Veríssimo

Universo de Aristóteles

(384 — 322 a.C.)

Universo é eterno, imutável e composto por:

- Ar
- Água
- Terra
- Fogo
- “Éter” ou “Quintessência”



Universo de Aristóteles

A Terra é imperfeita (fenômenos imprevisíveis) e esférica, os astros são perfeitos e existem em esferas celestes

Em 270 a.C., Aristarco de Samos propôs que a Terra girava em torno do Sol e tinha rotação própria. Mas suas propostas não foram acolhidas.

Eratóstenes (240 a.C)

calcula que raio da Terra deve ser de 6361 km.

Valor real do raio médio é de 3671 km.

Schema huius præmissæ diuisionis Sphærarum .



Para pesquisar

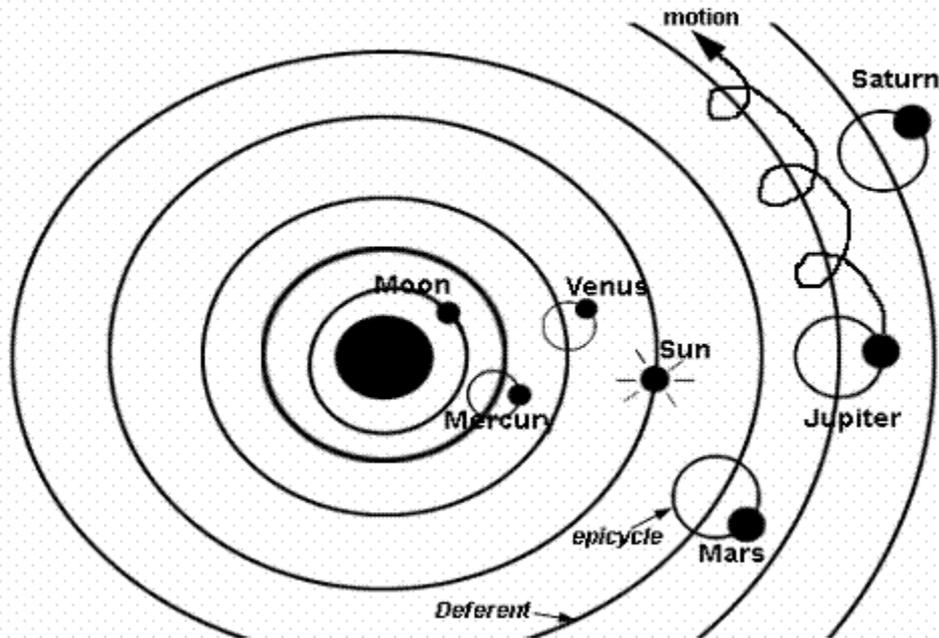
1. Como Aristóteles inferiu a forma da Terra?
2. Como Eratóstenes mediu o raio da Terra?(Dica: série Cosmos, de Carl Sagan)
3. A Terra não pode ser descrita como uma esfera perfeita. Qual a diferença entre seu raio equatorial e polar? O que causa essa diferença?

Problema no modelo de Aristóteles: Planetas



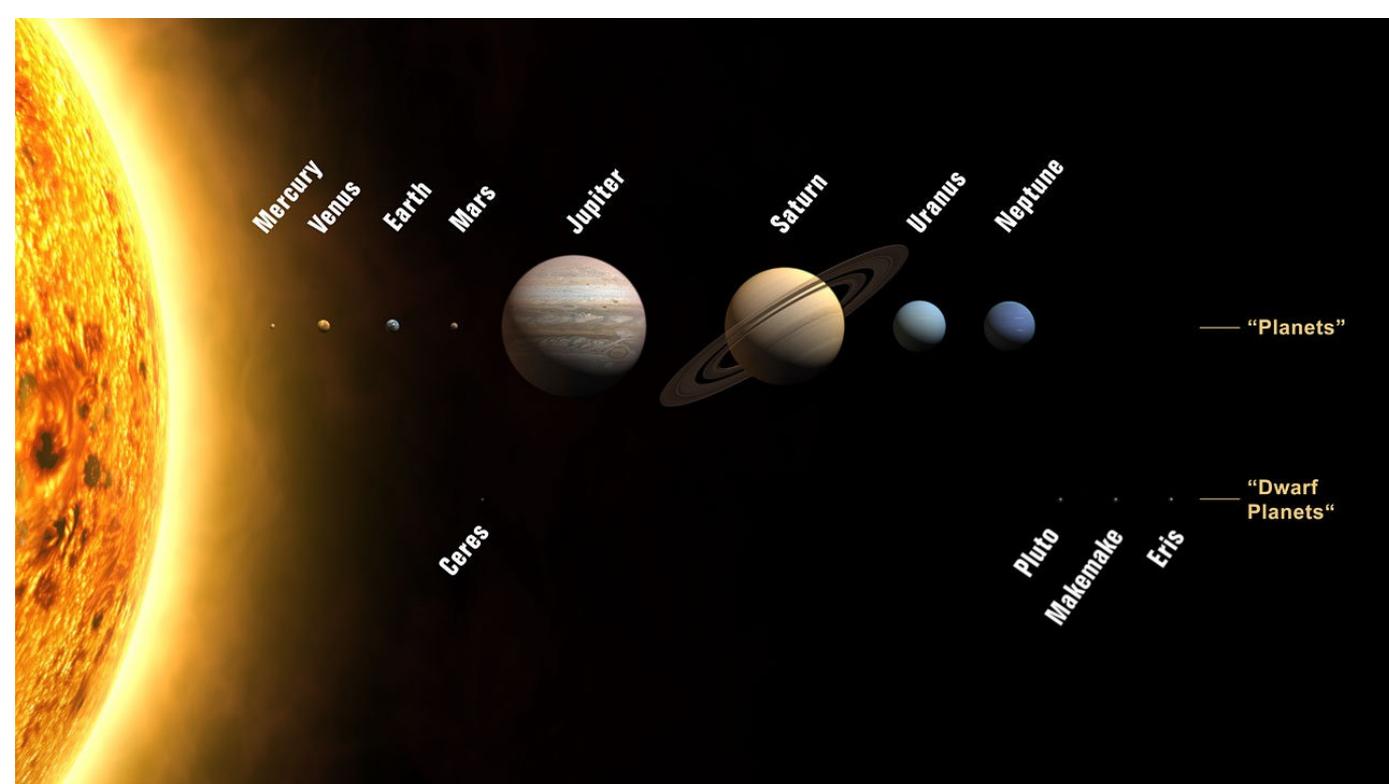
Recessão de Marte

Ajuste no modelo: Ptolomeu (90 – 168)



“Suportado pela Igreja Católica durante a Idade Média, o modelo de Ptolomeu efetivamente impediu o avanço da astronomia por 1500 anos.”
Carl Sagan

Modelo mais simples: Heliocentrismo



1543: Copérnico

1605: Leis de Kepler – órbitas elípticas, velocidade orbital variável e consistentes com o sistema heliocêntrico

Leis de Kepler (1605)

1. Lei das órbitas: os planetas descrevem órbitas elípticas em torno do Sol, com este em um dos seus focos.
2. Lei das áreas: o segmento que liga o Sol aos planetas descreve áreas iguais em tempo iguais.
3. Lei dos períodos: sendo “T” o período a órbita e “a” o semi-eixo maior da órbita, vale:

$$\frac{T^2}{a^3} = \text{const.}$$

Recessão de Marte no modelo heliocêntrico

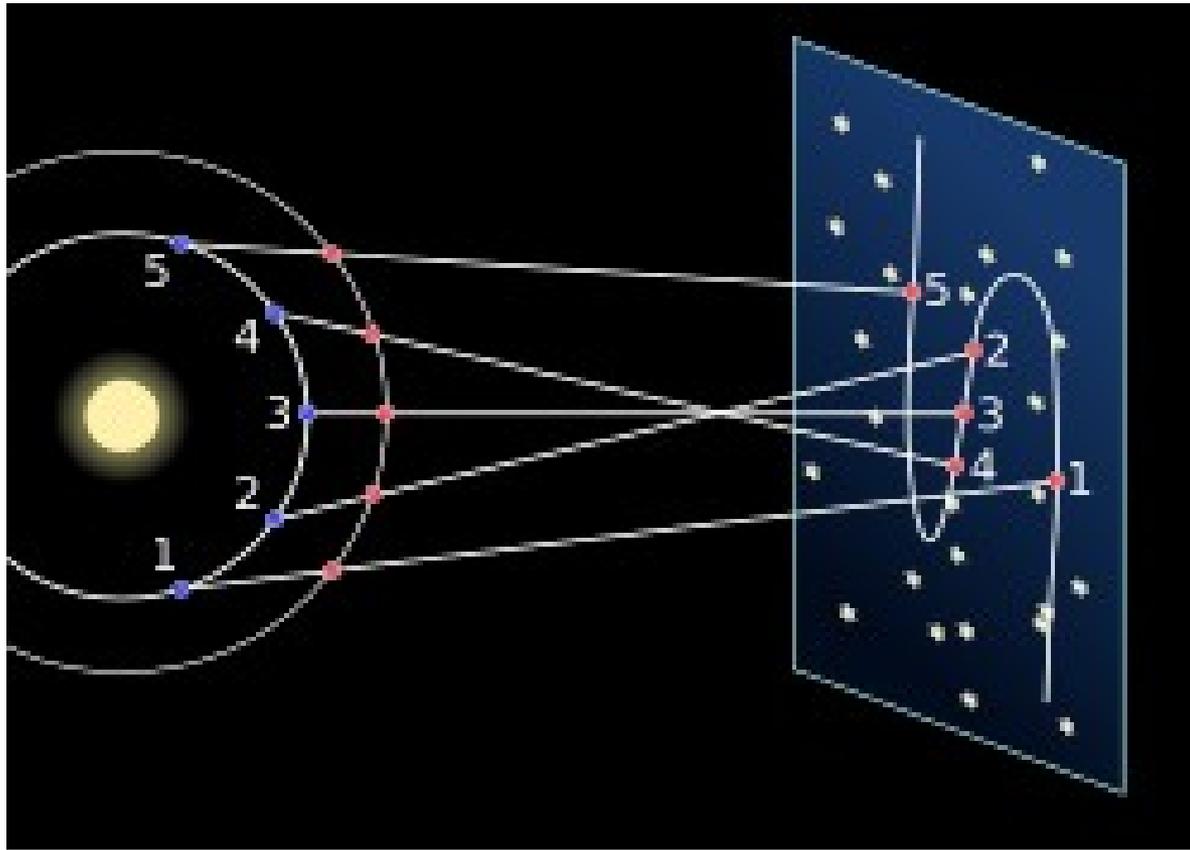


Imagem da Wikipedia:
“History of Mars observation”

Observações com Telescópios

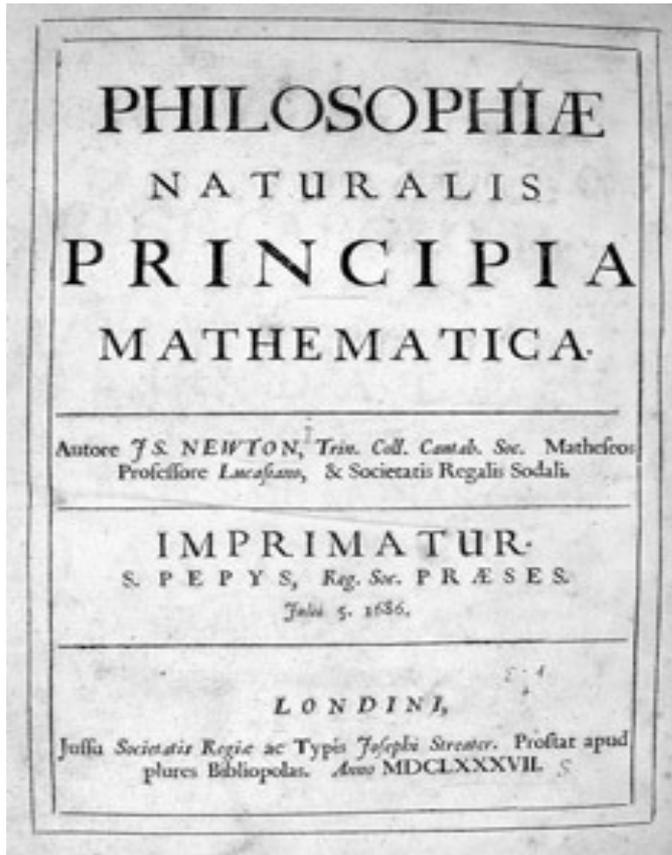
1609: Galileu melhora o telescópio e descobre luas em Jupiter



1610: Galileu propõe que a Via Láctea é um grupo de estrelas



Teoria Física: Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica (1687)



Lei da dinâmica:

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

Lei da gravitação universal:

$$\vec{F}_G = -G \frac{mM}{r^2} \hat{r}$$

Com a teoria de Newton é possível deduzir as Leis de Kepler.

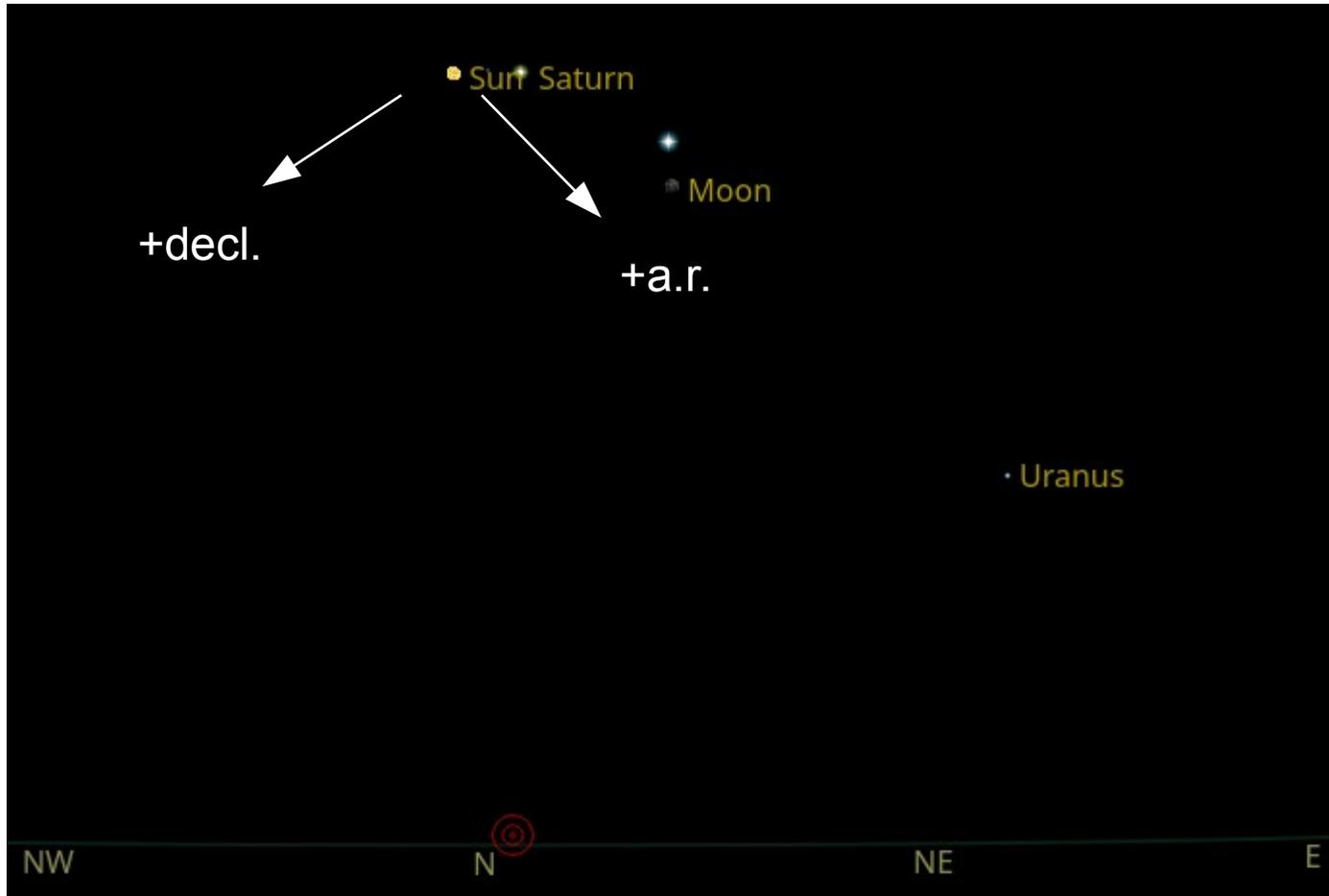
Coordenadas astronômicas

Em analogia às coordenadas angulares na superfície da Terra (latitude e longitude), defini-se as coordenadas equatoriais para determinar a posição dos astros no céu:

1. Declinação: variando de $+90^\circ$ a -90° .
2. Ascensão reta: variando de 0 a 24h.

Coordenadas astronômicas

Natal, 11:45, 20/03/2026, equinócio de primavera.



Coordenadas do Sol neste instante:
a.r. 0h e decl. 0°

Para pesquisar

1. Qual a latitude e longitude de Natal?
2. Quais planetas são visíveis a olho nu nesta época do ano?
3. No segundo semestre do ano, em que data o Sol está no zênite (a pino) em Natal?

Trabalho:

Entre 11 e 12h de um dia ensolarado, coloque um bastão na vertical e meça sua sombra. Anote data, hora, comprimento da sombra, do bastão e direção aproximada da sombra. Faça pelo menos duas medições por semana até 17/10/2025.