

O Sistema Solar

Uma viagem pelas histórias da formação do Sistema Solar, desde a Nebulosa Planetária de Laplace até os dias de hoje

O Sistema Solar

Sandro Ricardo DeSouza - ON



Sumário

- Características gerais de um sistema planetário
 - A força da gravidade e as Leis de Newton
 - A Teoria da Relatividade de Einstein
 - Movimentos dos corpos
- A formação do Sistema Solar – SS
- Novas tecnologias
- Exoplanetas
- O novo Sistema Solar

O Sistema Solar

Sandro Ricardo DeSouza - ON



Um sistema planetário

- A princípio, planetas girando em torno de uma estrela
- Movimento ditado pelas leis de Newton

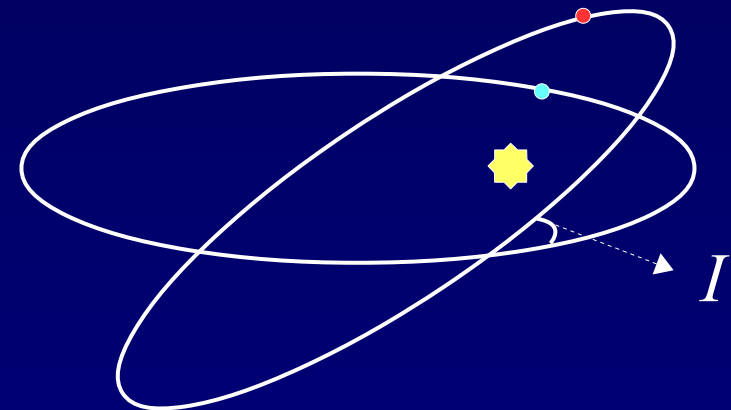
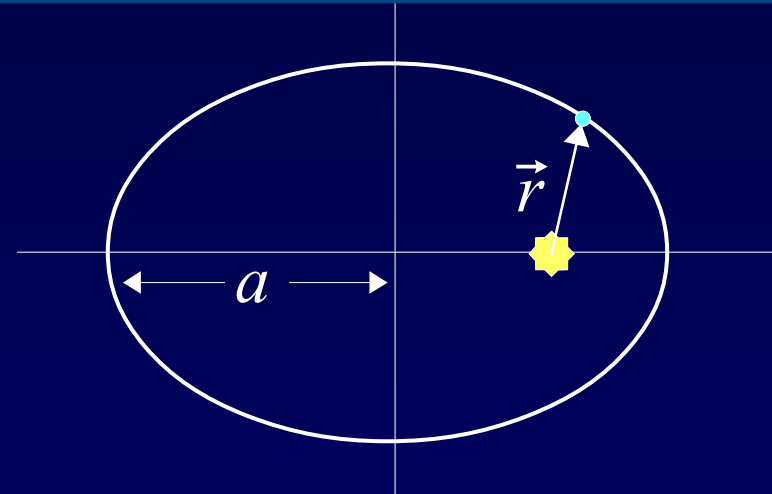


O Sistema Solar

Sandro Ricardo DeSouza - ON

Um sistema planetário

- O movimento elíptico
- O plano de órbita
- Períodos orbitais
- Elementos orbitais
 - Semieixo maior: a
 - Excentricidade: e
 - Inclinação: I

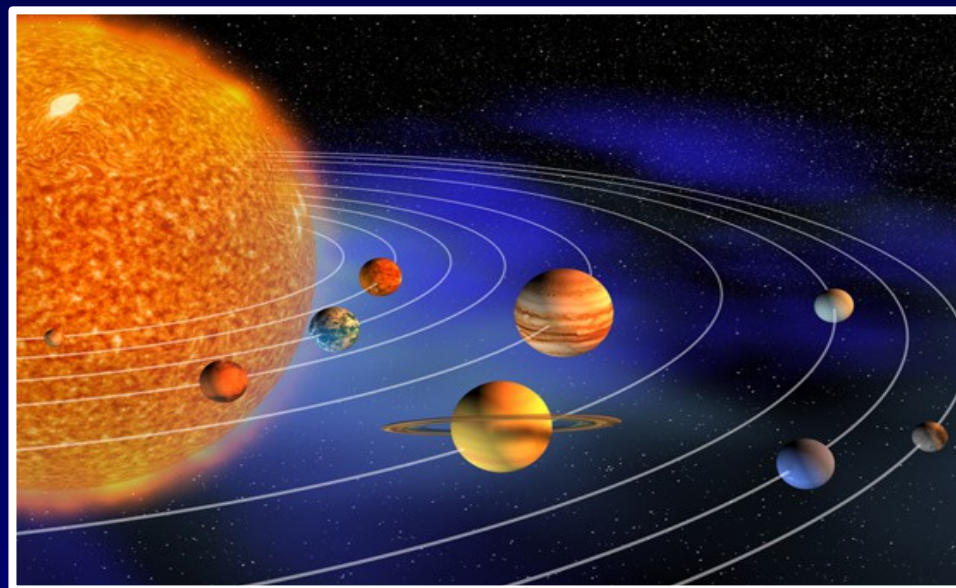


O Sistema Solar

Sandro Ricardo DeSouza - ON

Um sistema planetário

- Plano de órbita
- Eclíptica



O Sistema Solar

Sandro Ricardo DeSouza - ON

A formação do Sistema Solar

- Turbulência

- Decartes – século XVII
- Primeiro a propor um modelo científico
- Éter e vórtices
- Modelo qualitativo
- Não explica a eclíptica
- Perdeu a validade depois das leis de Newton



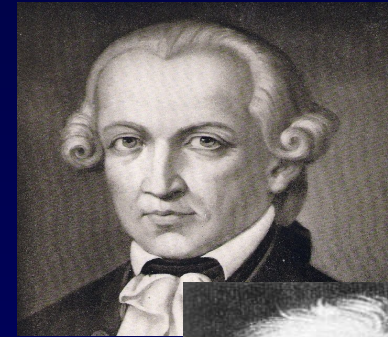
O Sistema Solar

Sandro Ricardo DeSouza - ON

A formação do Sistema Solar

- Teoria Nebular

- Kant e depois Laplace– século XVIII
- Nebulosa em rotação
- Nebulosa em contração
- O Sol se forma da concentração de material do centro
- Os planetas são formados de anéis de planetesimais

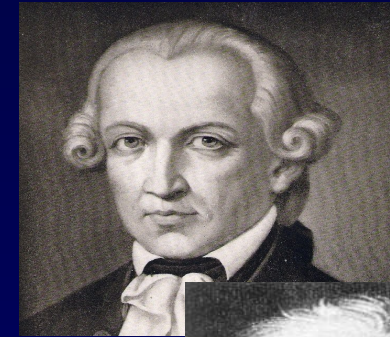
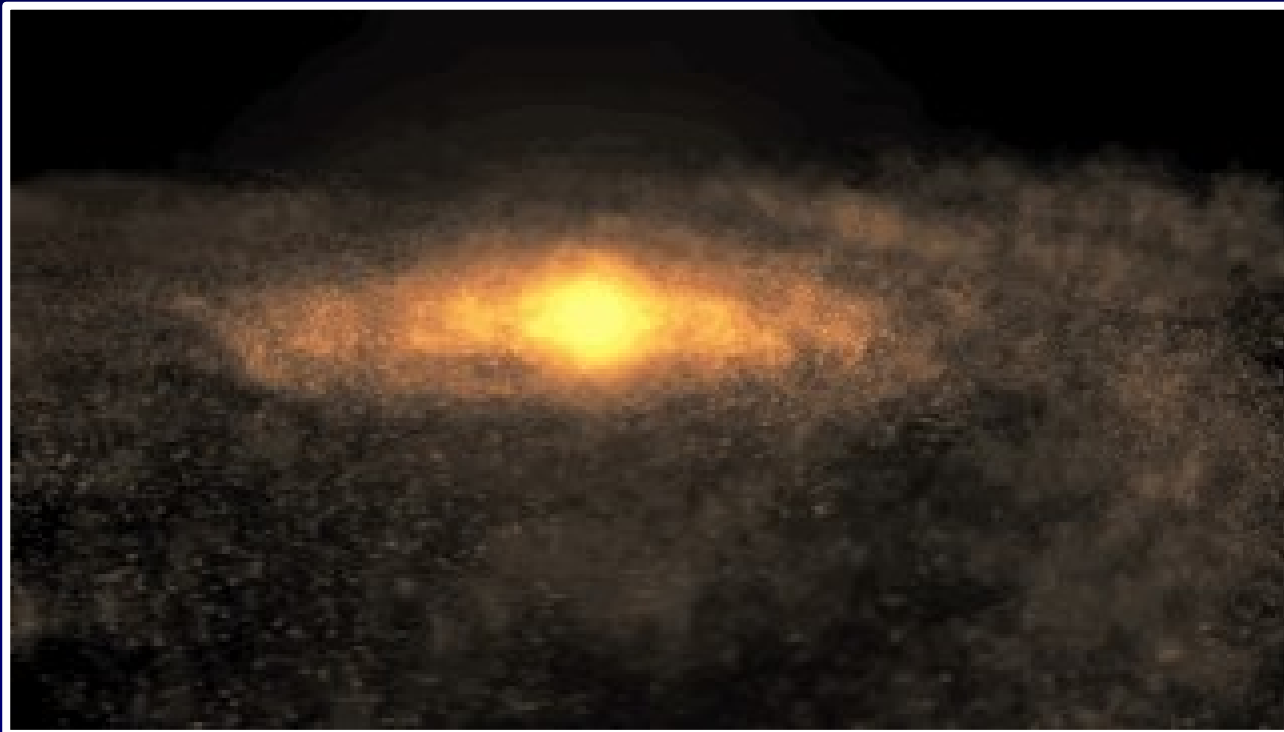


O Sistema Solar

Sandro Ricardo DeSouza - ON

A formação do Sistema Solar

- Teoria Nebular

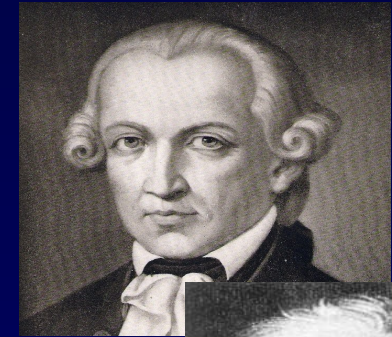


O Sistema Solar

Sandro Ricardo DeSouza - ON

A formação do Sistema Solar

- Teoria Nebular



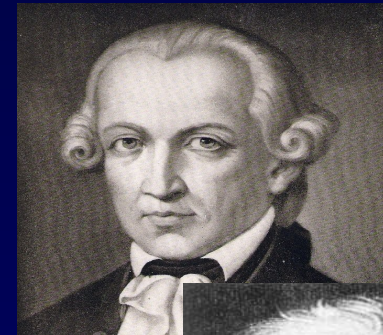
O Sistema Solar

Sandro Ricardo DeSouza - ON

A formação do Sistema Solar

- Teoria Nebular

- Vários problemas no Século XIX
- Formação de planetas a partir de um anel de planetesimais
- Momento angular do sistema solar deveria estar em sua maioria no Sol, mas não é isso que se observa.
- A maior parte do momento angular está nos planetas (Júpiter – 60% e Saturno – 25%)



O Sistema Solar

Sandro Ricardo DeSouza - ON

A formação do Sistema Solar

- Força de maré
 - Buffon – Século XVIII
 - Encontro próximo entre o Sol e outra estrela
 - Os planetas são materiais ejetados do Sol
 - Esta teoria só teve algum sucesso devido às falhas na teoria nebular



O Sistema Solar

Sandro Ricardo DeSouza - ON

A formação do Sistema Solar

- Força de maré
 - Século XX:
 - O Sol tinha um companheira e os planetas vêm de lá.
 - Encontro próximo entre o Sol e uma protoestrela arrancou um filamento de material da protoestrela que se condensou e formou os planetas



O Sistema Solar

Sandro Ricardo DeSouza - ON

A formação do Sistema Solar

- Teoria da Acreção interestelar
 - Século XX
 - O Sol teria uma companheira, e juntas elas teriam pontos de Lagrange
 - O Sol teria passado por duas nebulosas
 - Uma formada por grãos não voláteis, dando origem aos planetas terrestres
 - Outra formada por hidrogênio, formando os planetas gasosos

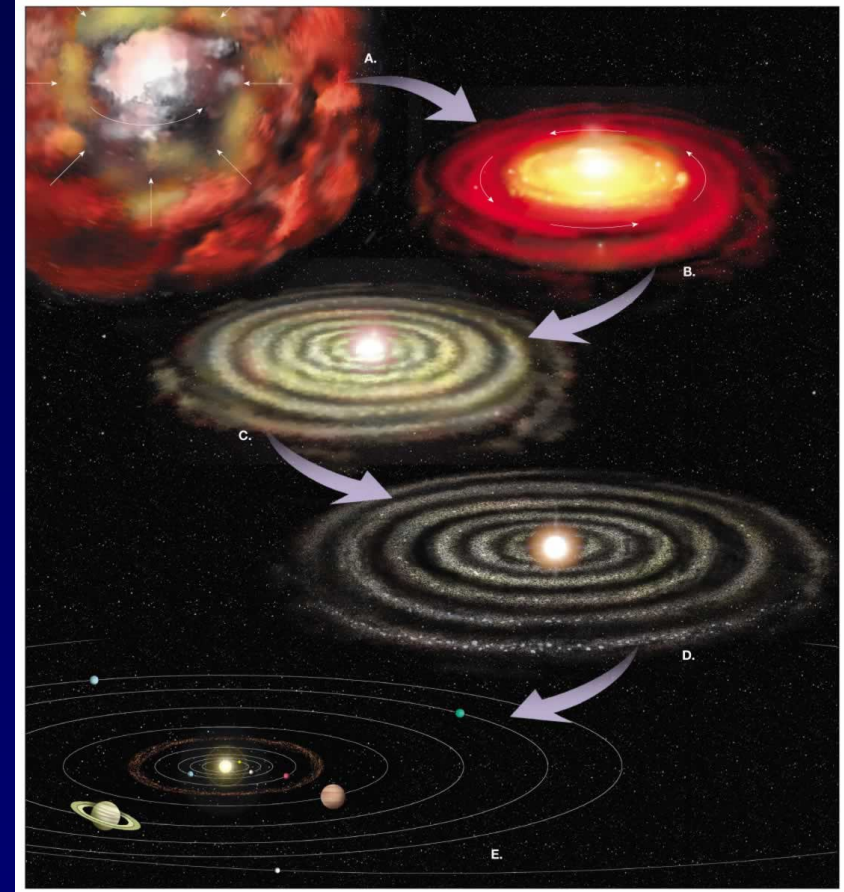
O Sistema Solar

Sandro Ricardo DeSouza - ON



A formação do Sistema Solar

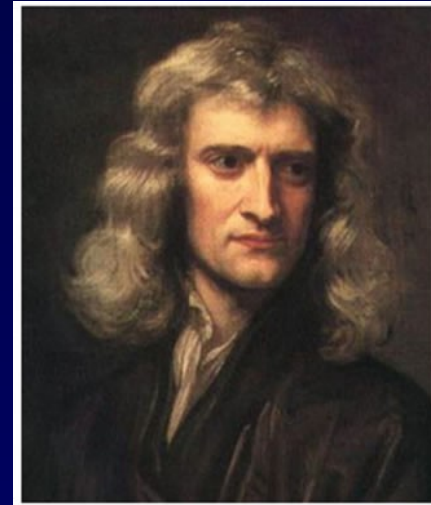
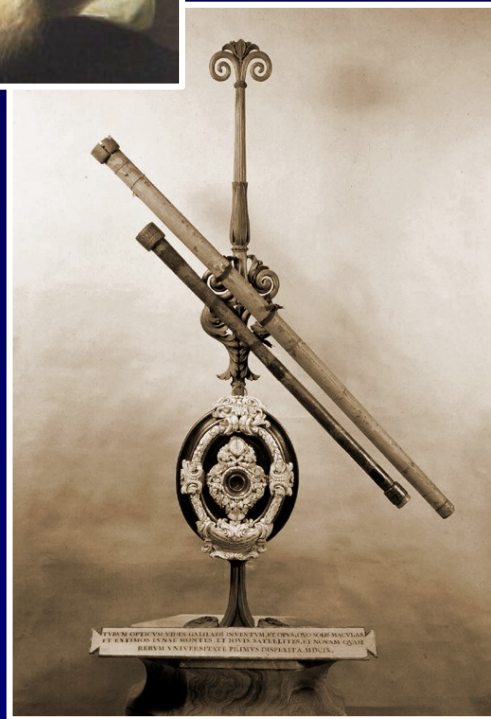
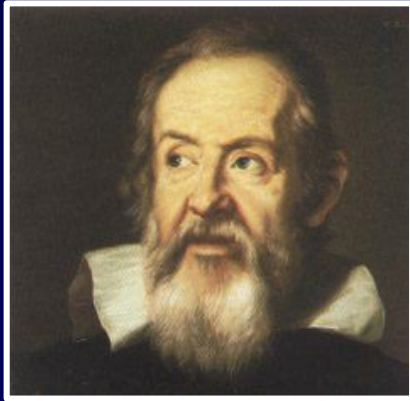
- Teoria nebular moderna - Século XX
 - As órbitas dos planetas estão todas no mesmo plano, com o Sol no centro (~circulares)
 - Os planetas giram na mesma direção
 - A maioria dos planetas rotacionam na mesma direção com eixos de rotação aproximadamente perpendiculares ao plano orbital.



O Sistema Solar

Sandro Ricardo DeSouza - ON

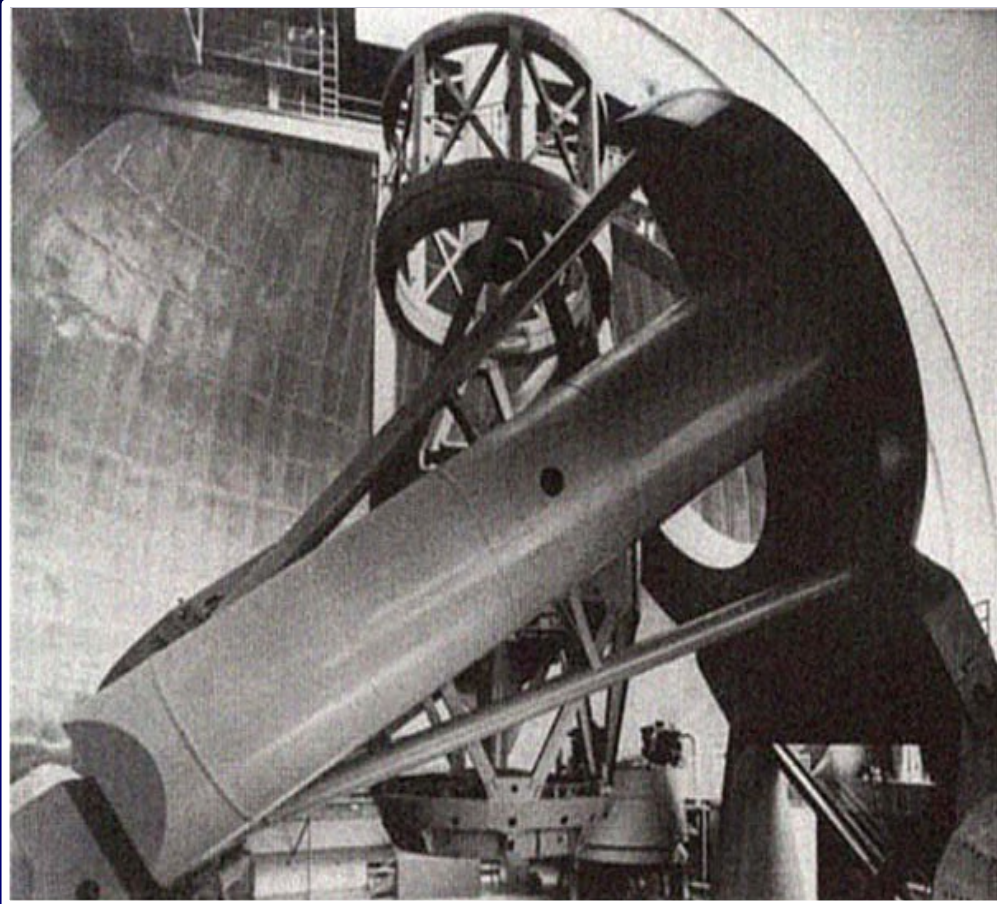
Novas tecnologias - Telescópios



O Sistema Solar

Sandro Ricardo DeSouza - ON

Novas tecnologias - Telescópios



- Telescópio Hale, do Monte Palomar, de 200 polegadas, que é equivalente a 5,08m.

O Sistema Solar

Sandro Ricardo DeSouza - ON

Novas tecnologias – Telescópios



- Telescópio Gemini
- Hawaii – US e Cerro Pachón – Chile.
- 8.19m.

O Sistema Solar

Sandro Ricardo DeSouza - ON

Novas tecnologias – Radiotelescópios

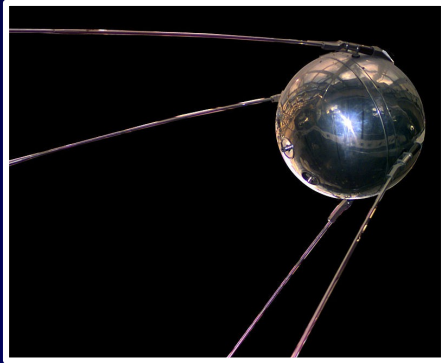


- Rádio Telescópio Lowell
- Reino Unido
- 76m.

O Sistema Solar

Sandro Ricardo DeSouza - ON

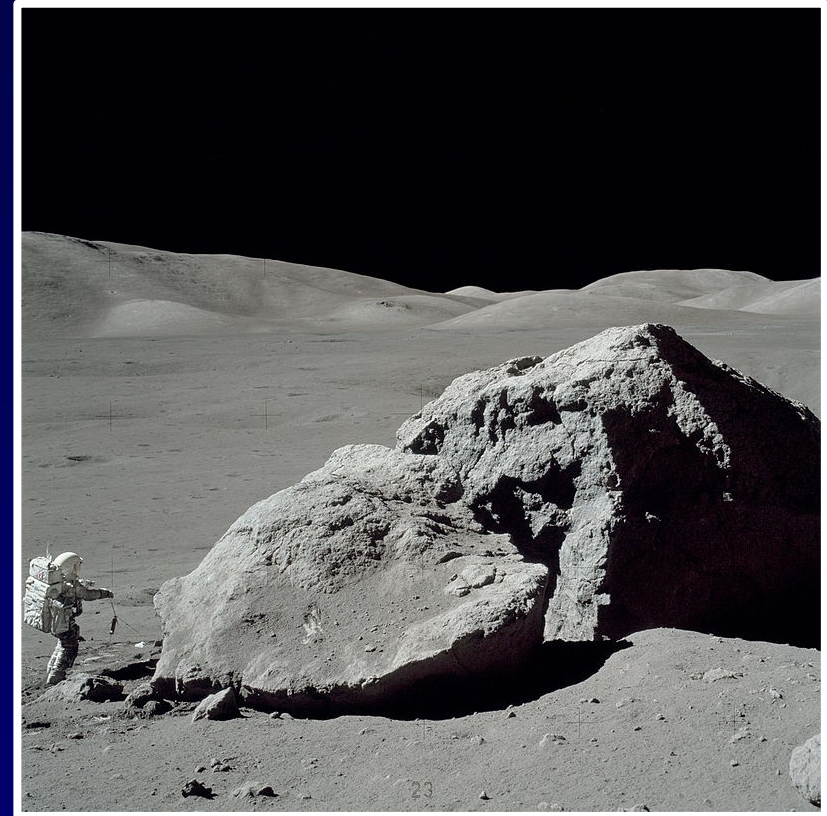
Novas tecnologias – Corrida espacial



Sputnik



Saturno V



Apollo 17 - Harrison Schmitt

O Sistema Solar

Sandro Ricardo DeSouza - ON

Novas tecnologias – exploração espacial



Voyager

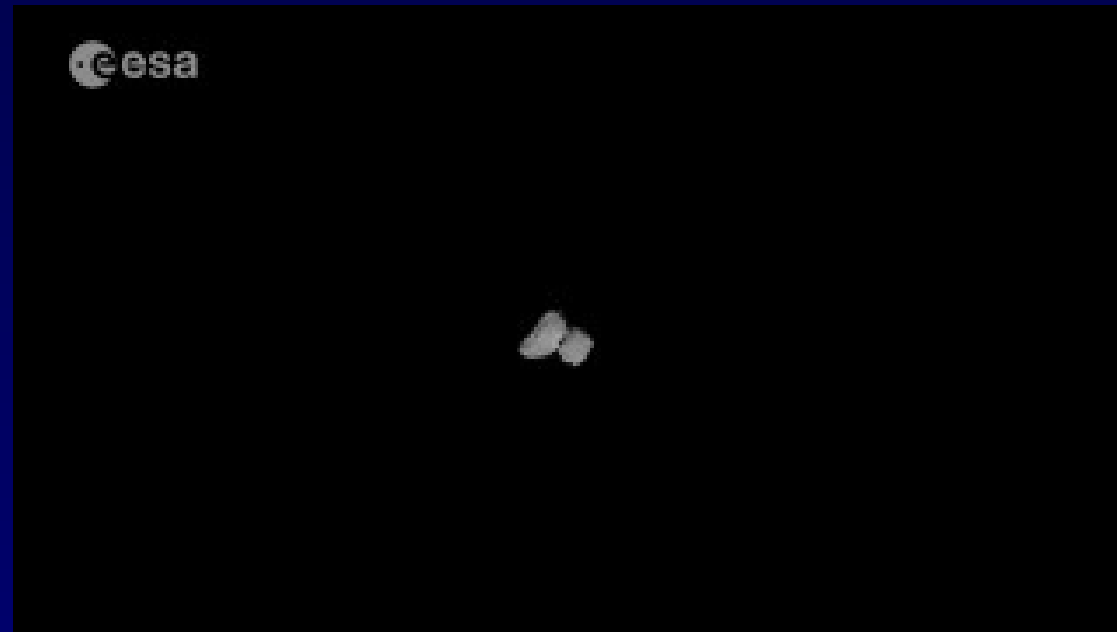


Robô Sojourner, em Marte

O Sistema Solar

Sandro Ricardo DeSouza - ON

Novas tecnologias – exploração espacial



Visão da Sonda Rosetta

O Sistema Solar

Sandro Ricardo DeSouza - ON

Novas tecnologias – exploração espacial

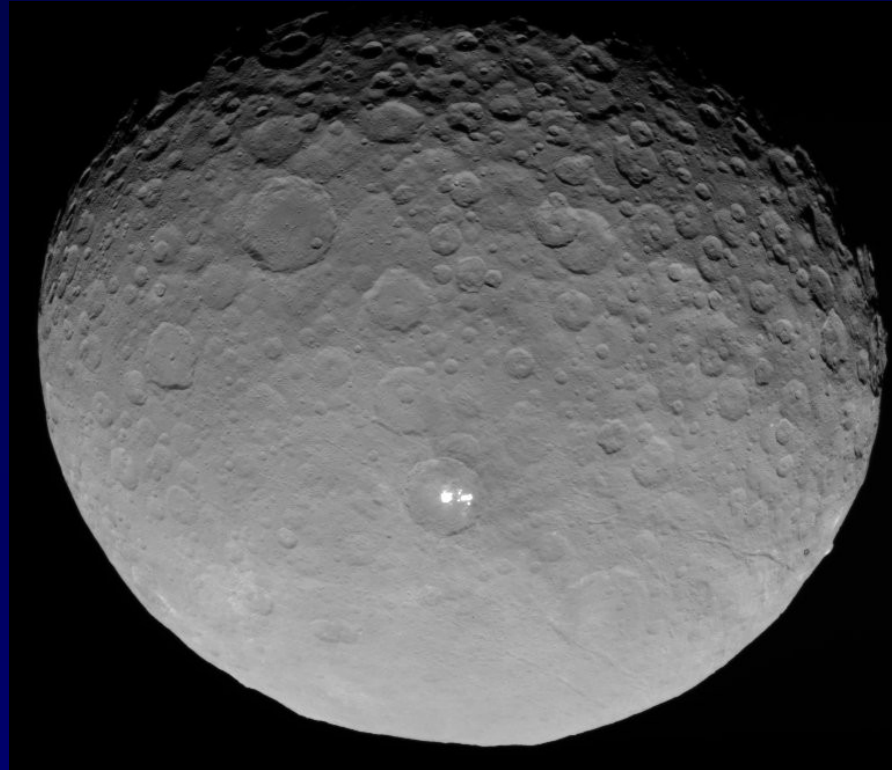


Asteroide Vesta, pela sonda Dawn

O Sistema Solar

Sandro Ricardo DeSouza - ON

Novas tecnologias – exploração espacial



Asteroide Ceres, pela sonda Dawn. Muitas são locais em que os impactos de corpos celestes perfuraram uma camada congelada de água salgada sob a superfície do pequeno planeta anão.

O Sistema Solar

Sandro Ricardo DeSouza - ON

Novas tecnologias – Computação

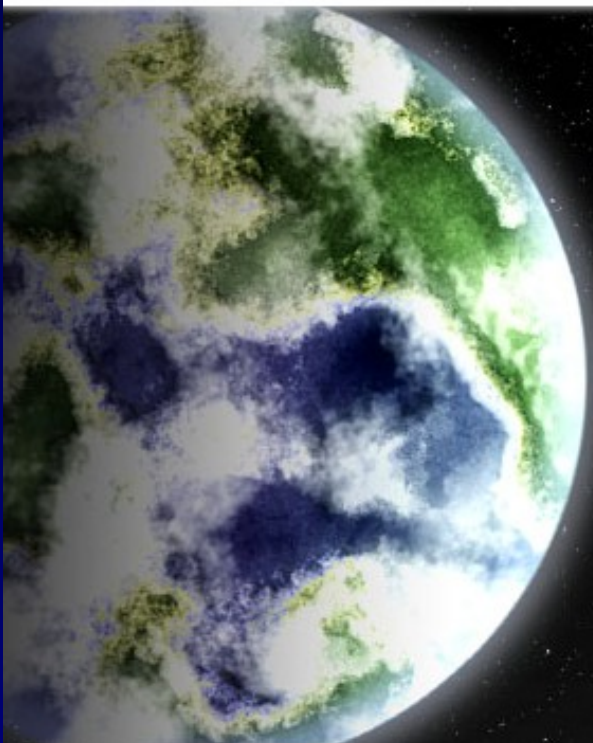





O Sistema Solar

Sandro Ricardo DeSouza - ON

Exoplanetas

exoplanets.org Exoplanets Data Explorer Methodology and FAQ Exoplanets Links California Planet Survey

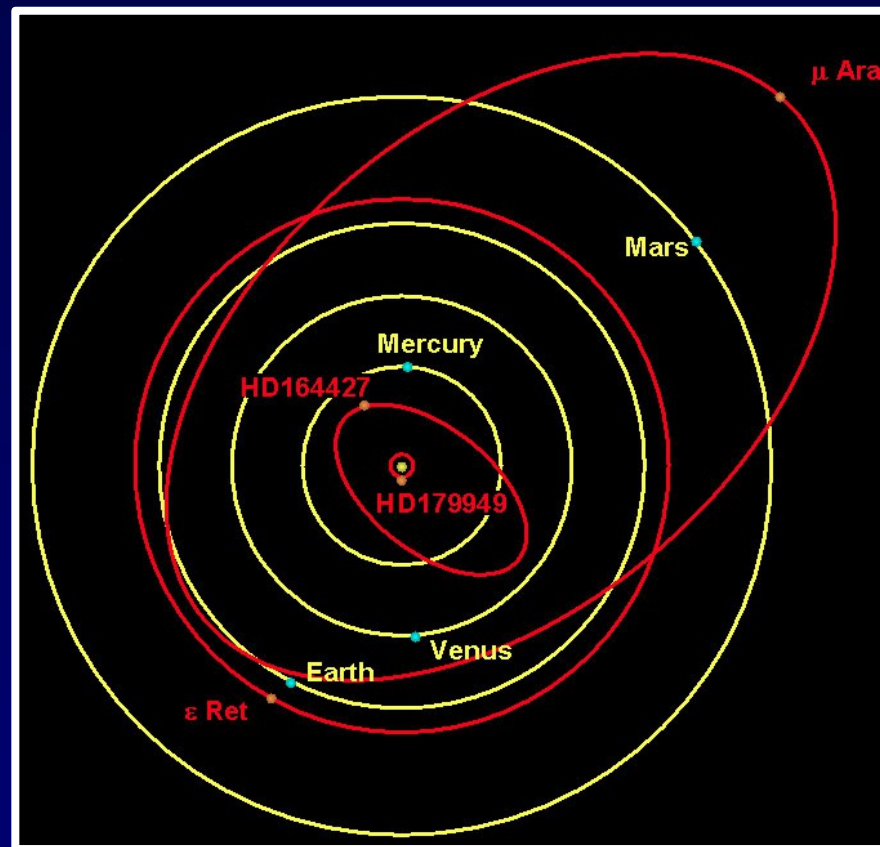


	Table	2909	EOD Planets Planets with good orbits listed in the Exoplanet Orbit Database
	Plots	24	Other Planets Including microlensing and imaged planets
	Search <small>BETA</small>	2933	Total Confirmed Planets
		2504	Unconfirmed Kepler Candidates
		5437	Total Planets Confirmed planets + Kepler Candidates

O Sistema Solar

Sandro Ricardo DeSouza - ON

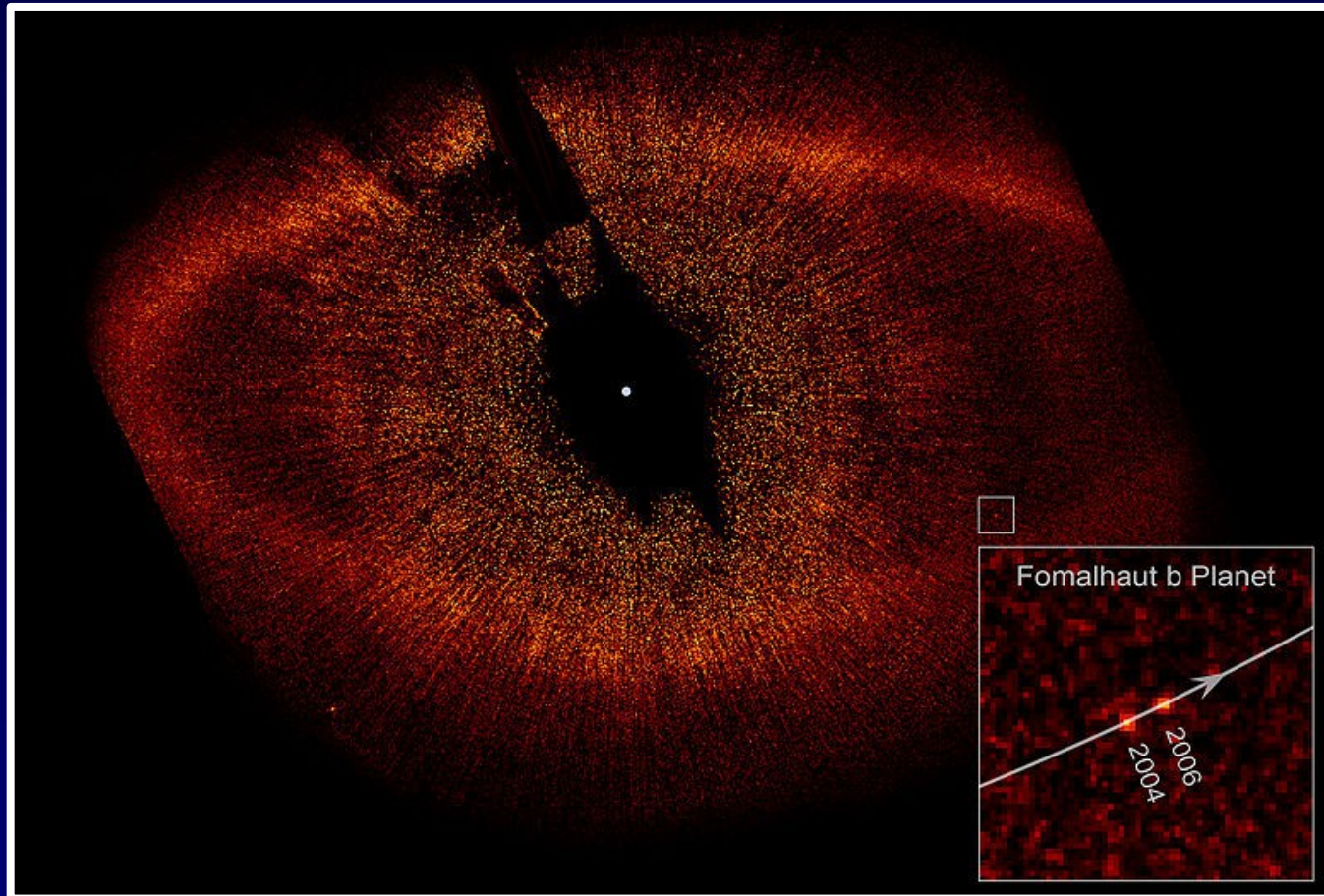
Exoplanetas



O Sistema Solar

Sandro Ricardo DeSouza - ON

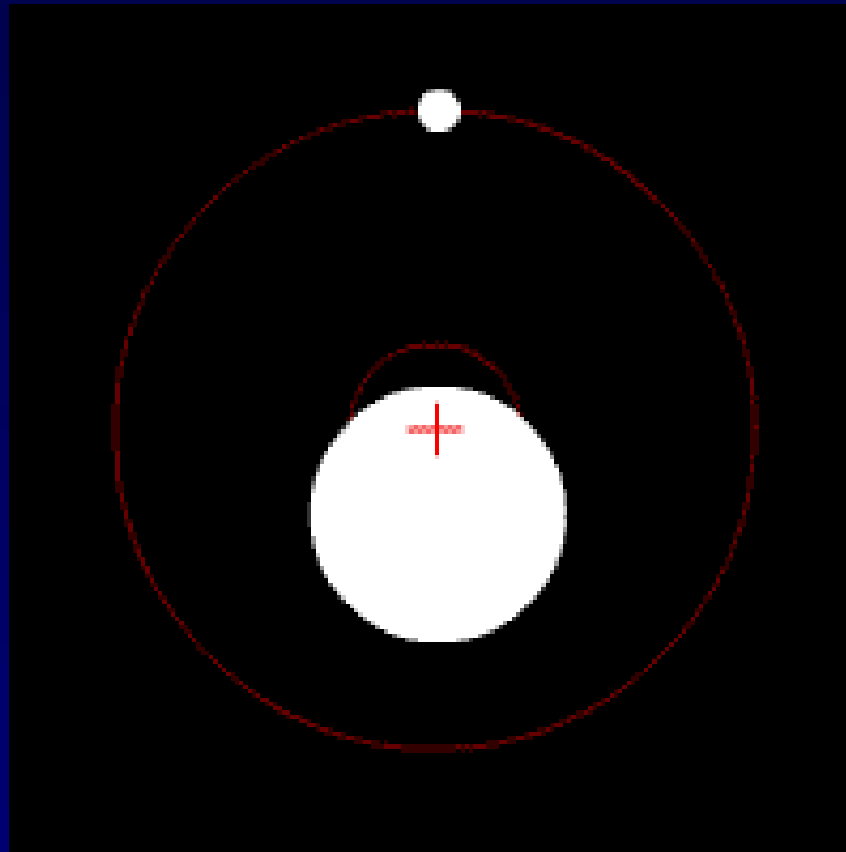
Exoplanetas



O Sistema Solar

Sandro Ricardo DeSouza - ON

Exoplanetas – Métodos de detecção

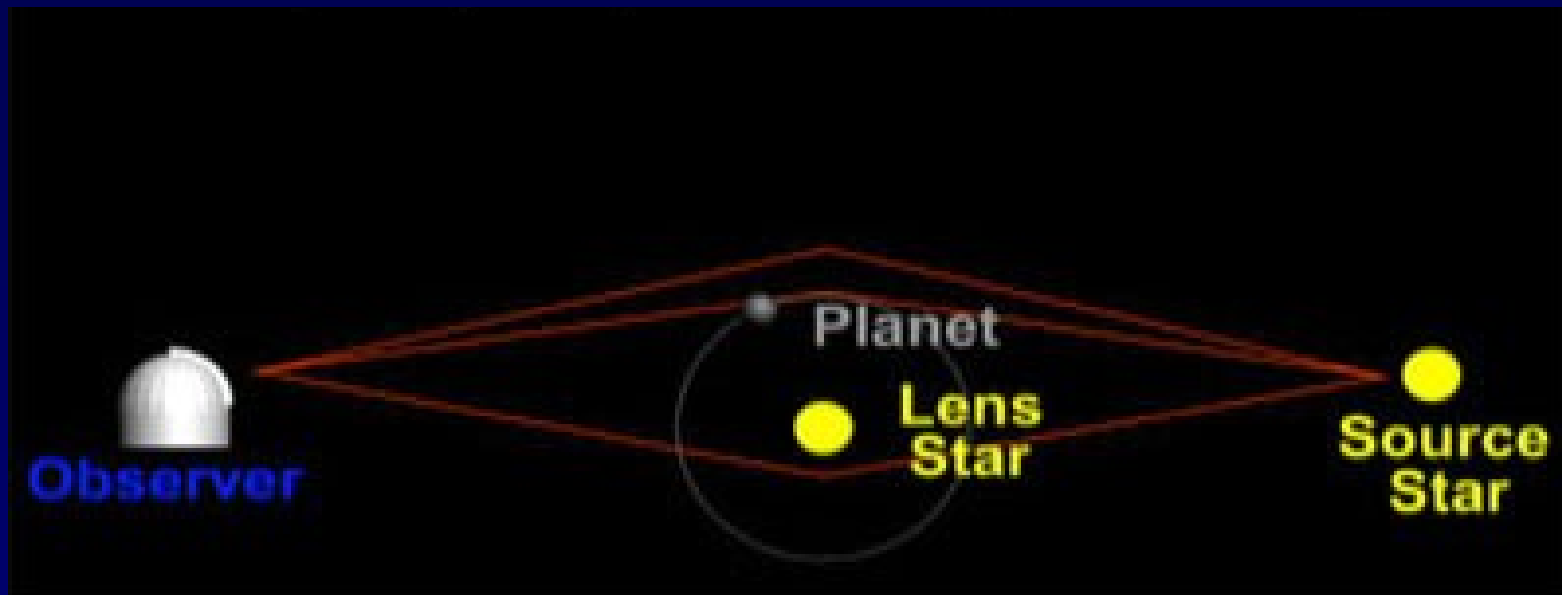


Astrometria

O Sistema Solar

Sandro Ricardo DeSouza - ON

Exoplanetas – Métodos de detecção

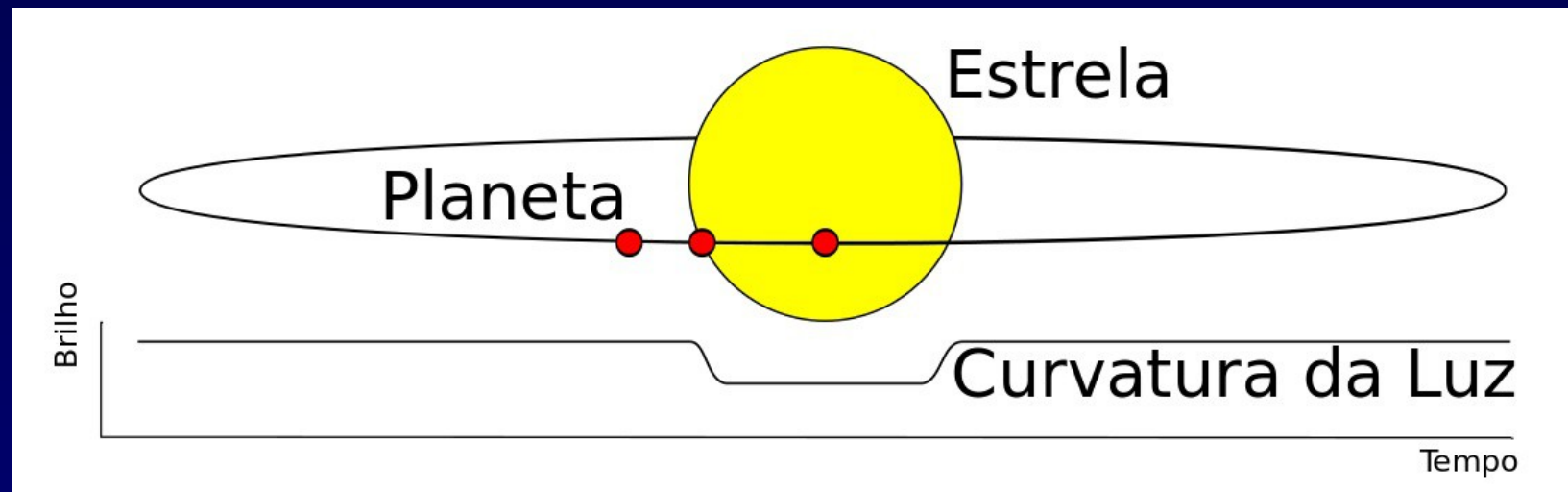


Micro lente gravitacional

O Sistema Solar

Sandro Ricardo DeSouza - ON

Exoplanetas – Métodos de detecção

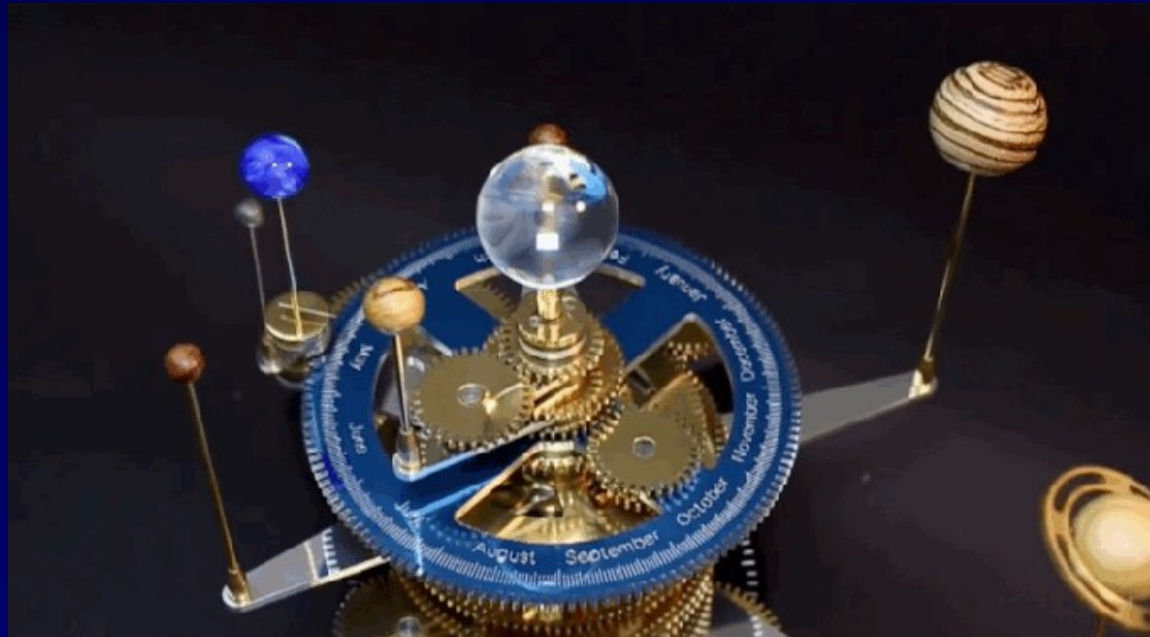


Trânsito

O Sistema Solar

Sandro Ricardo DeSouza - ON

O Novo Sistema Solar

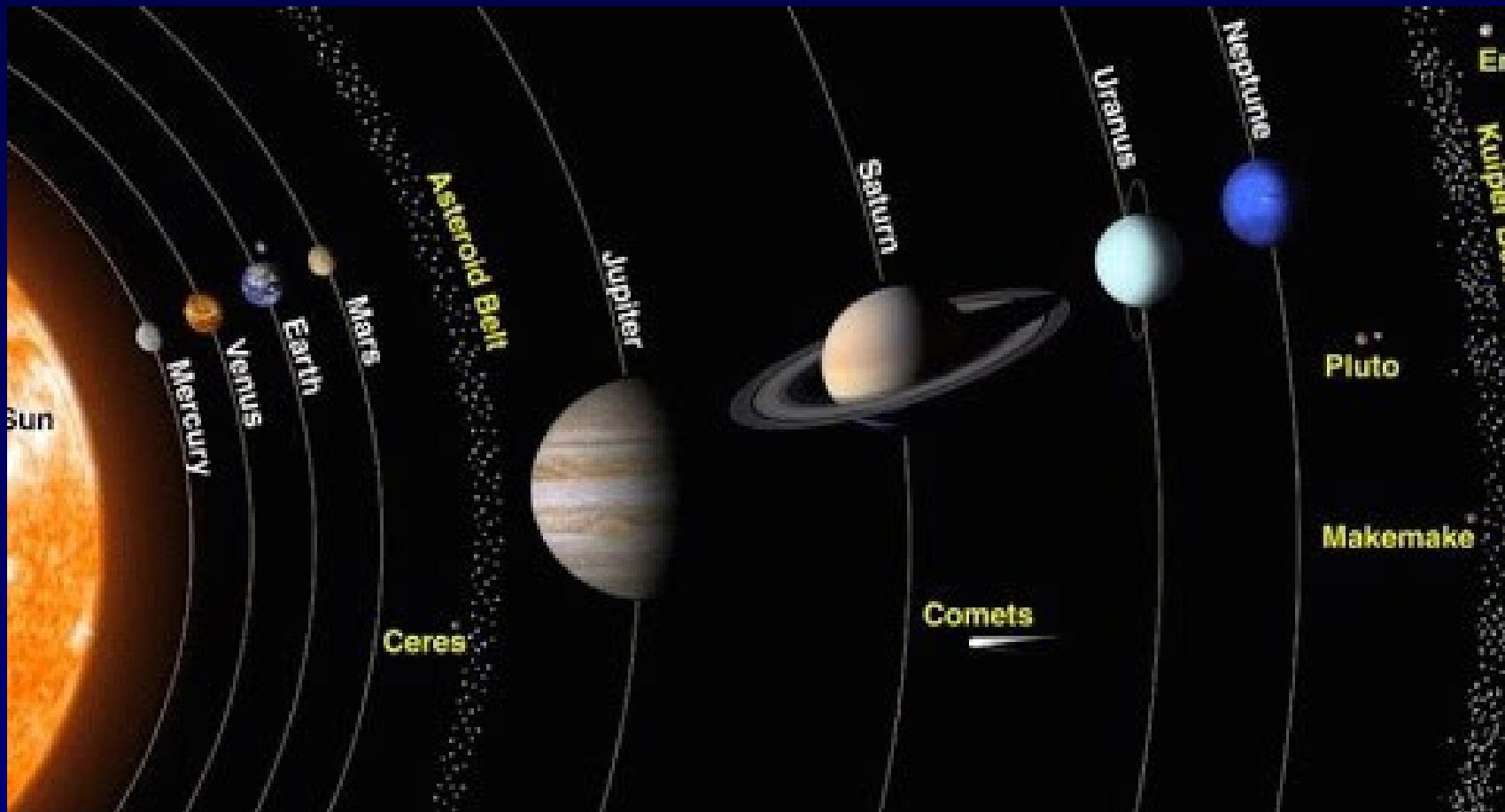


O paradigma do relógio já havia sido desmontado

O Sistema Solar

Sandro Ricardo DeSouza - ON

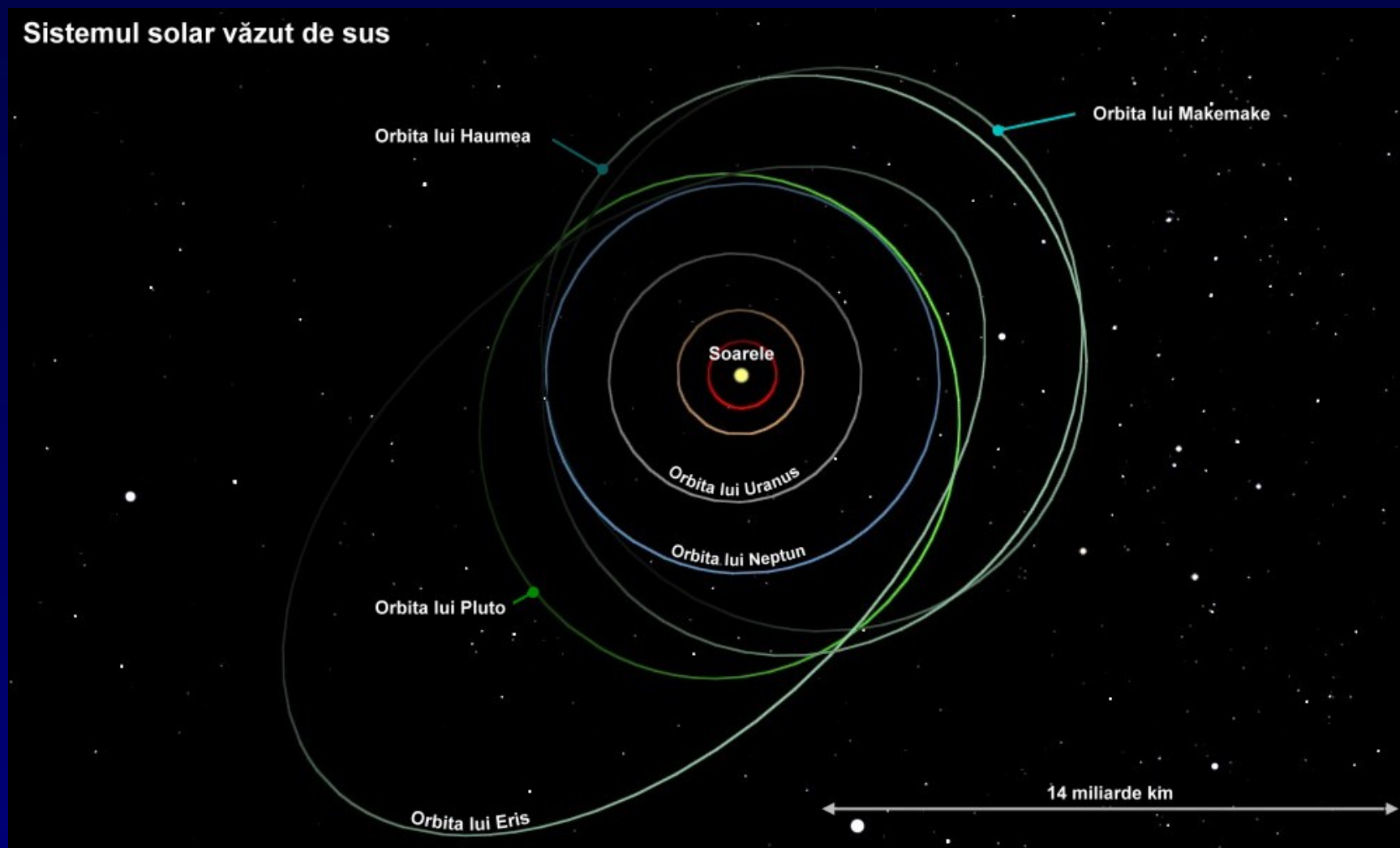
O Novo Sistema Solar



O Sistema Solar

Sandro Ricardo DeSouza - ON

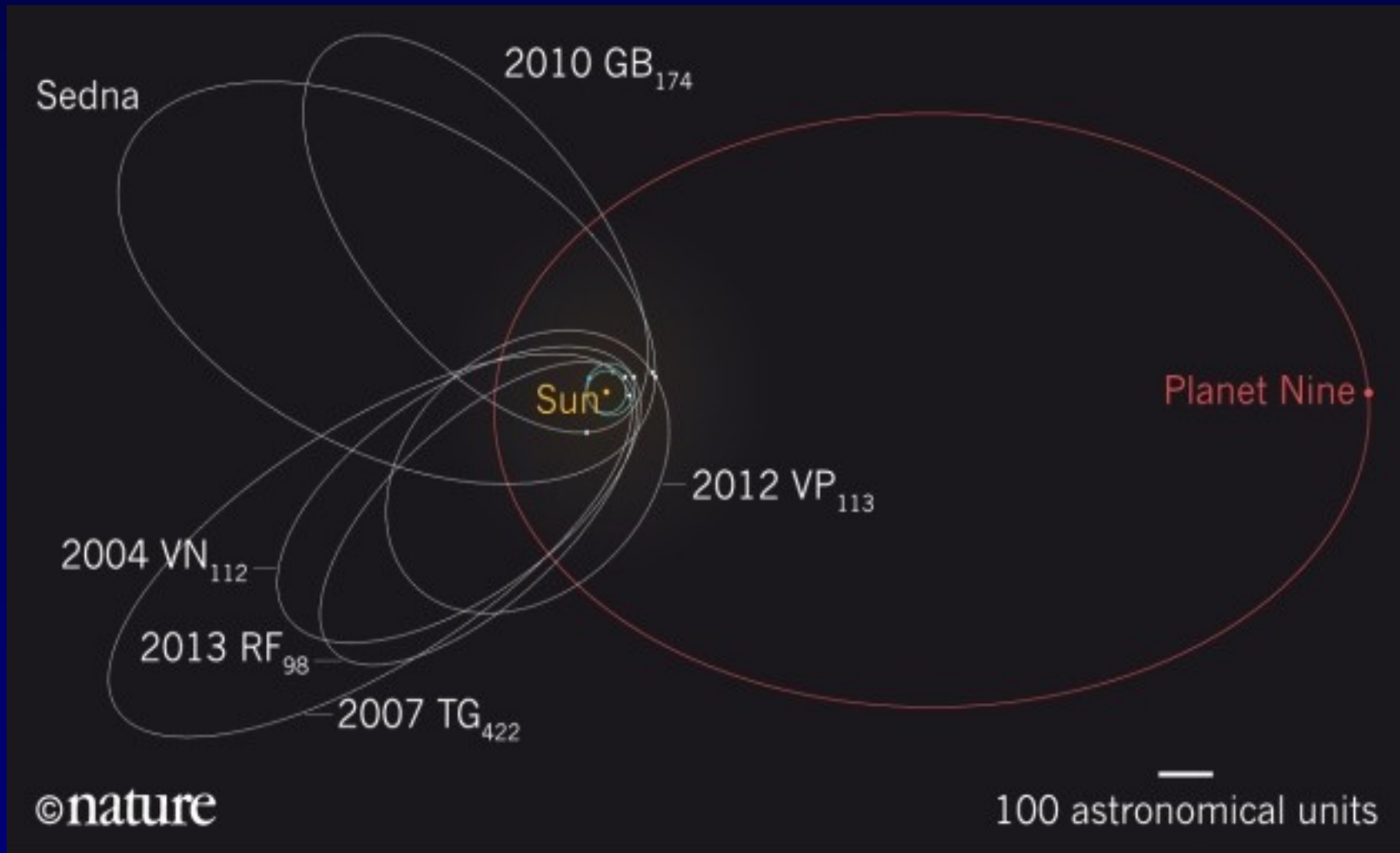
O Novo Sistema Solar



O Sistema Solar

Sandro Ricardo DeSouza - ON

O Novo Sistema Solar



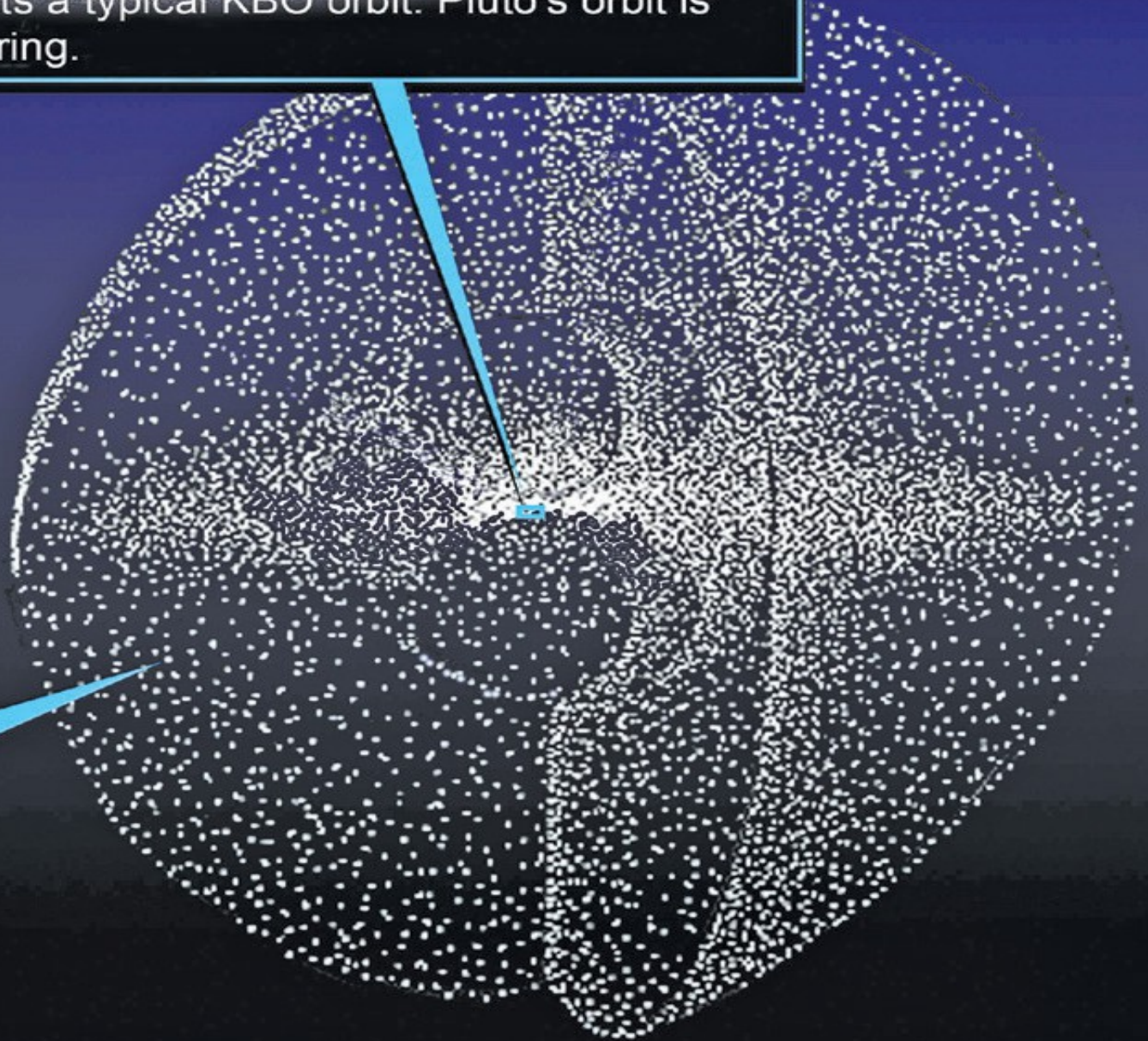
O Sistema Solar

Sandro Ricardo DeSouza - ON

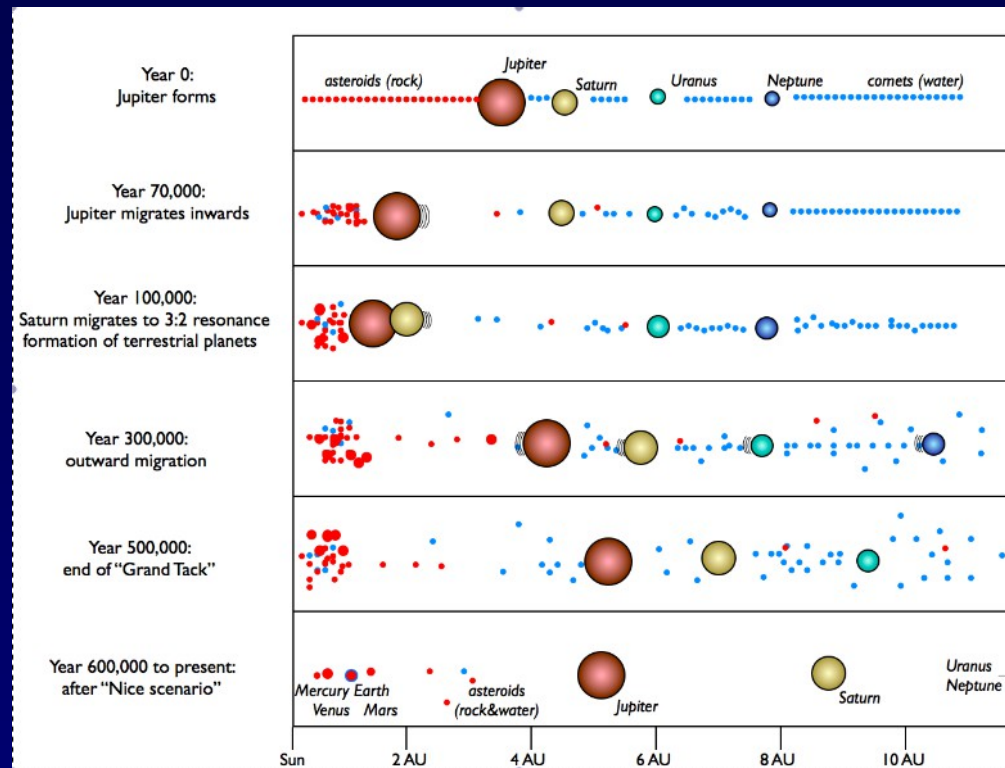
Kuiper Belt

The orange track represents a typical KBO orbit. Pluto's orbit is represented by the yellow ring.

Oort Cloud



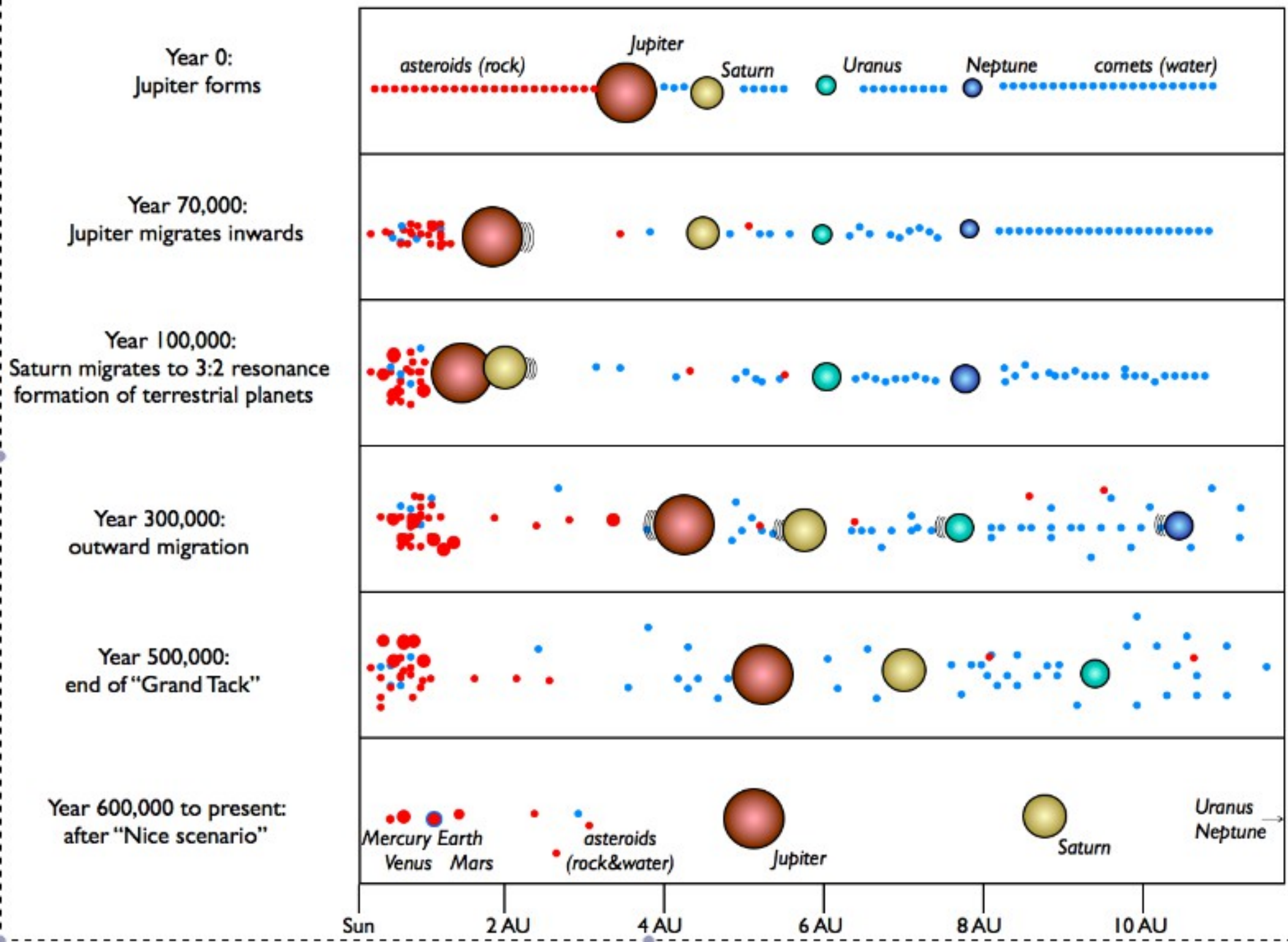
O Novo Sistema Solar – Filhos do Caos



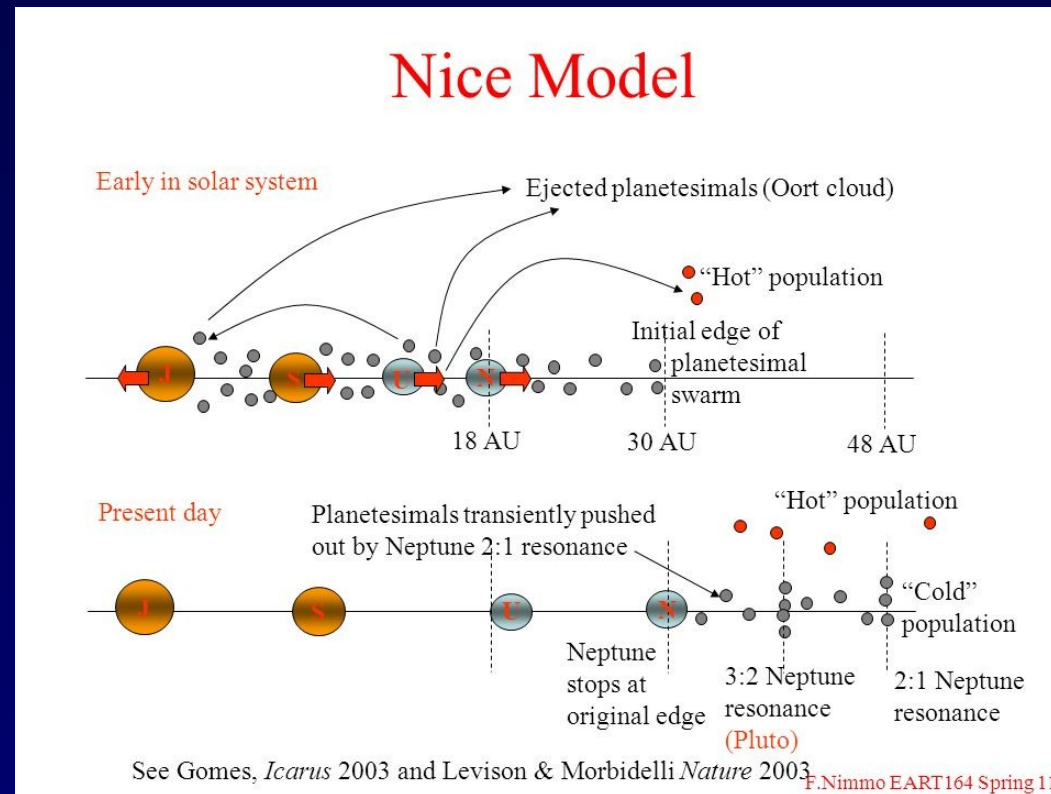
Modelo de Grand Tack

O Sistema Solar

Sandro Ricardo DeSouza - ON



O Novo Sistema Solar – Filhos do Caos

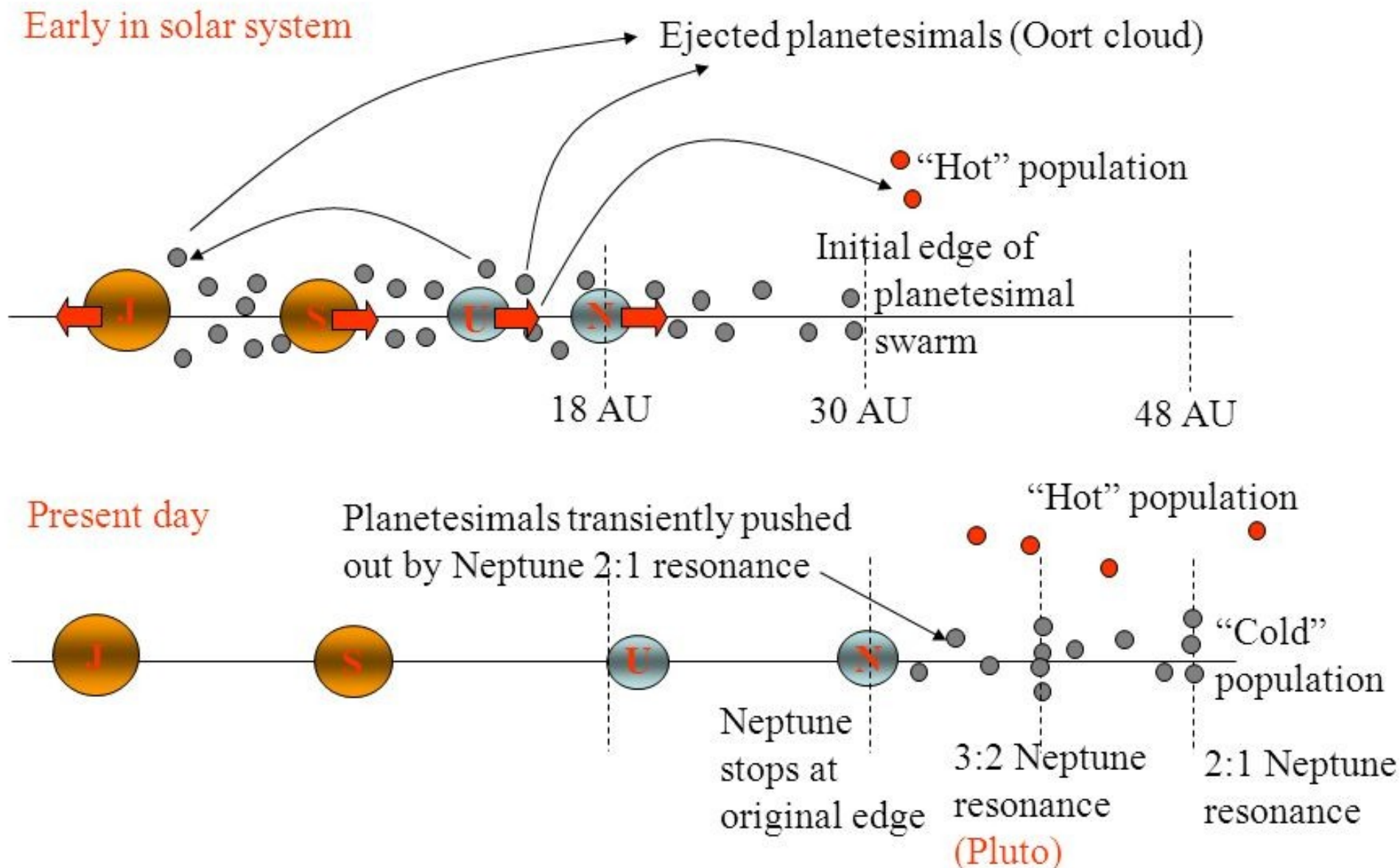


Modelo de Nice

O Sistema Solar

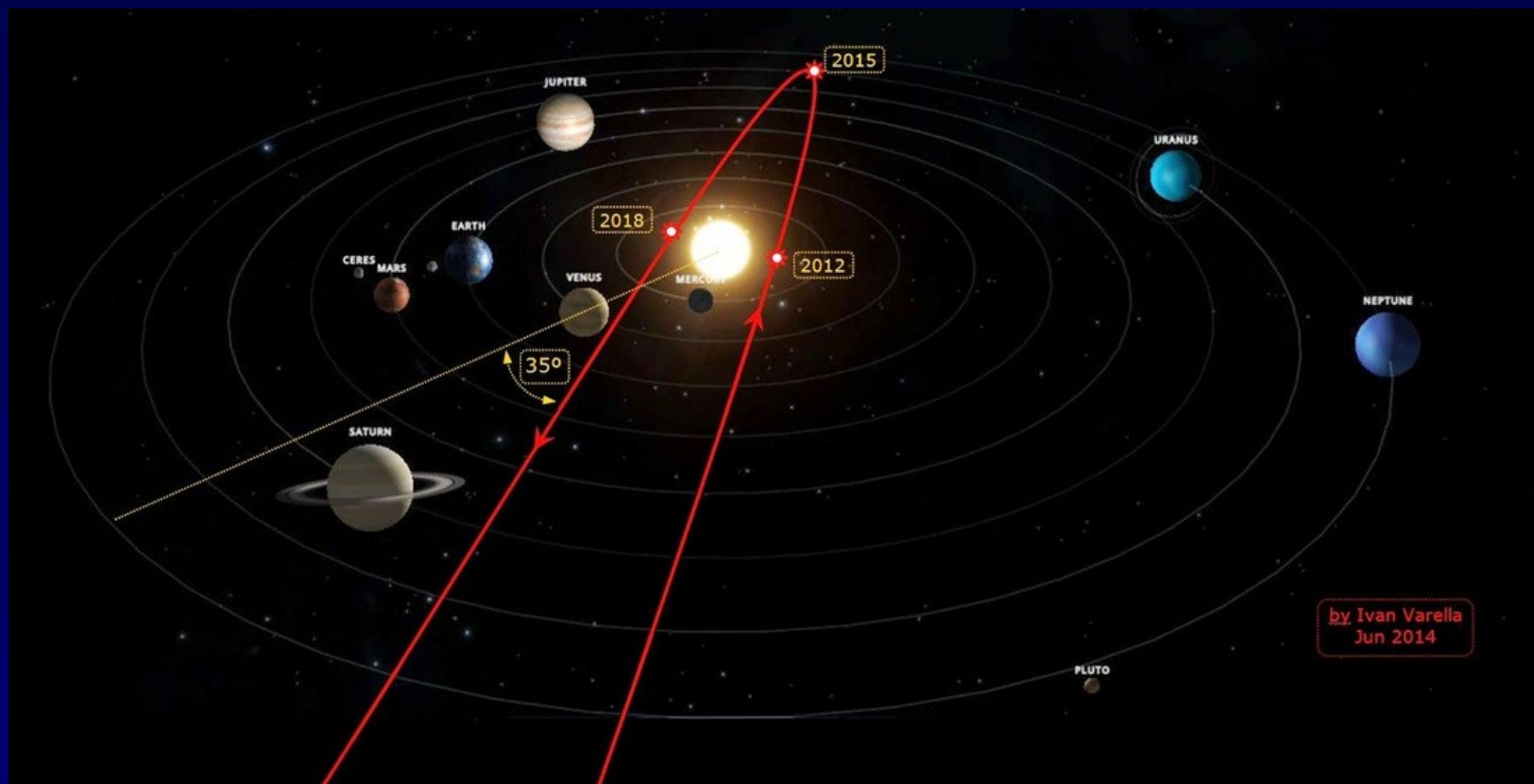
Sandro Ricardo DeSouza - ON

Nice Model



See Gomes, *Icarus* 2003 and Levison & Morbidelli *Nature* 2003

Ciência e Pseudociência

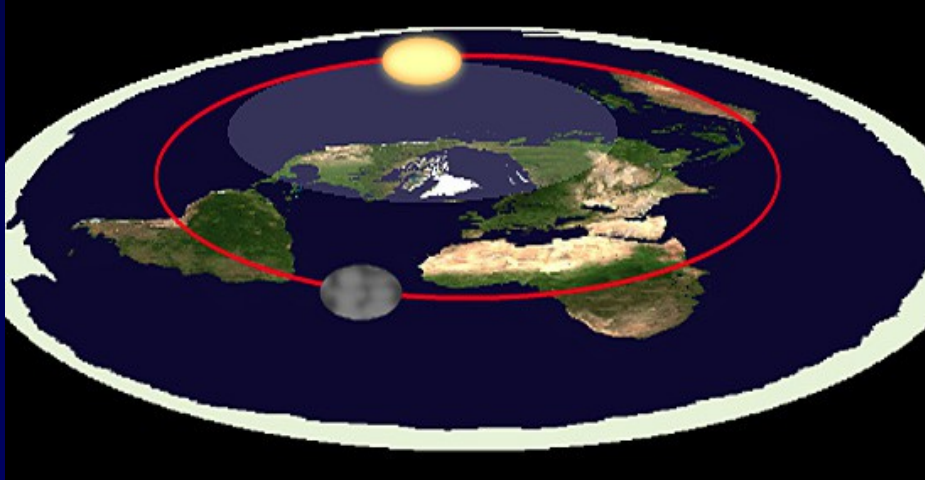


O caso de Nibiru

O Sistema Solar

Sandro Ricardo DeSouza - ON

Ciência e Pseudociência



Terra Plana



Terra Oca

O Sistema Solar

Sandro Ricardo DeSouza - ON

Ciência e Pseudociência

Por que as pseudociências fazem tanto sucesso? A ciência já nos fornece um mundo de maravilhas e possibilidades.

O Sistema Solar

Sandro Ricardo DeSouza - ON



Ser cientista

Fazer Ciência é ajudar a escrever uma história, de um livro que ainda não tem um final

Obrigado

O Sistema Solar

Sandro Ricardo DeSouza - ON

