

Ambiente Espacial

Introdução ao Ambiente Espacial, Sol, Campo Magnético e Detritos.

O que é o Cosmos?

- O termo Cosmos é utilizado para classificar o Universo em sua totalidade, desde as concepções de microcosmos e macrocosmos.

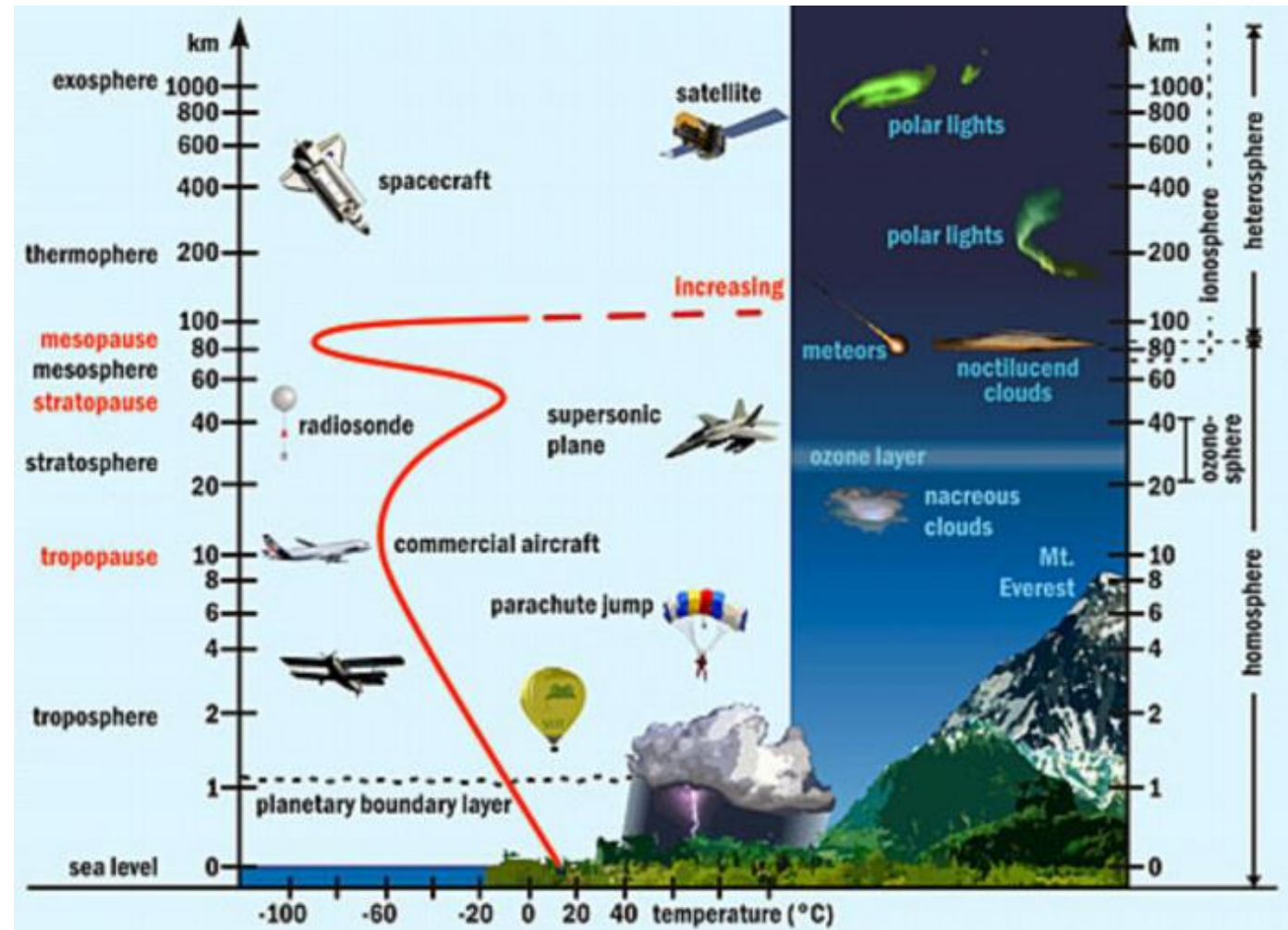
Schema huius præmissæ diuisionis Sphærarum.



Camadas da atmosfera

TROPOSFERA: Faixa de vida

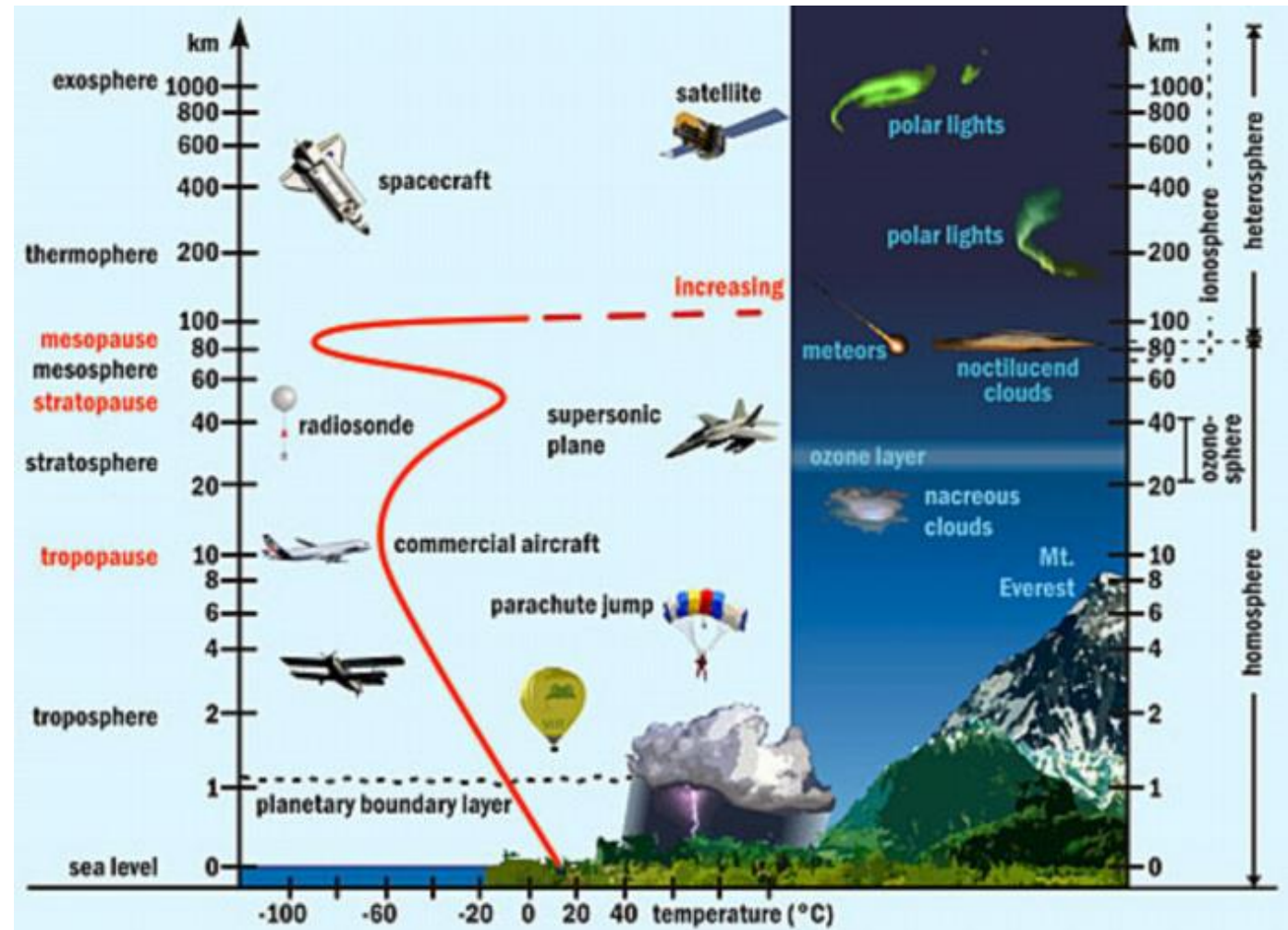
- **Altitude:** 0 km \leftrightarrow 18 km
- **Temperatura:** Até -60°C
- Contém as maiores concentrações dos gases responsáveis pelas condições de vida (seres vivos): 78% N, 21% O e 1% de CO₂. Nela, ocorrem os fenômenos meteorológicos, como chuvas e ventos. E é por ela que transitam aviões, helicópteros, balões etc.



Camadas da atmosfera

ESTRATOSFERA: Filtro Solar

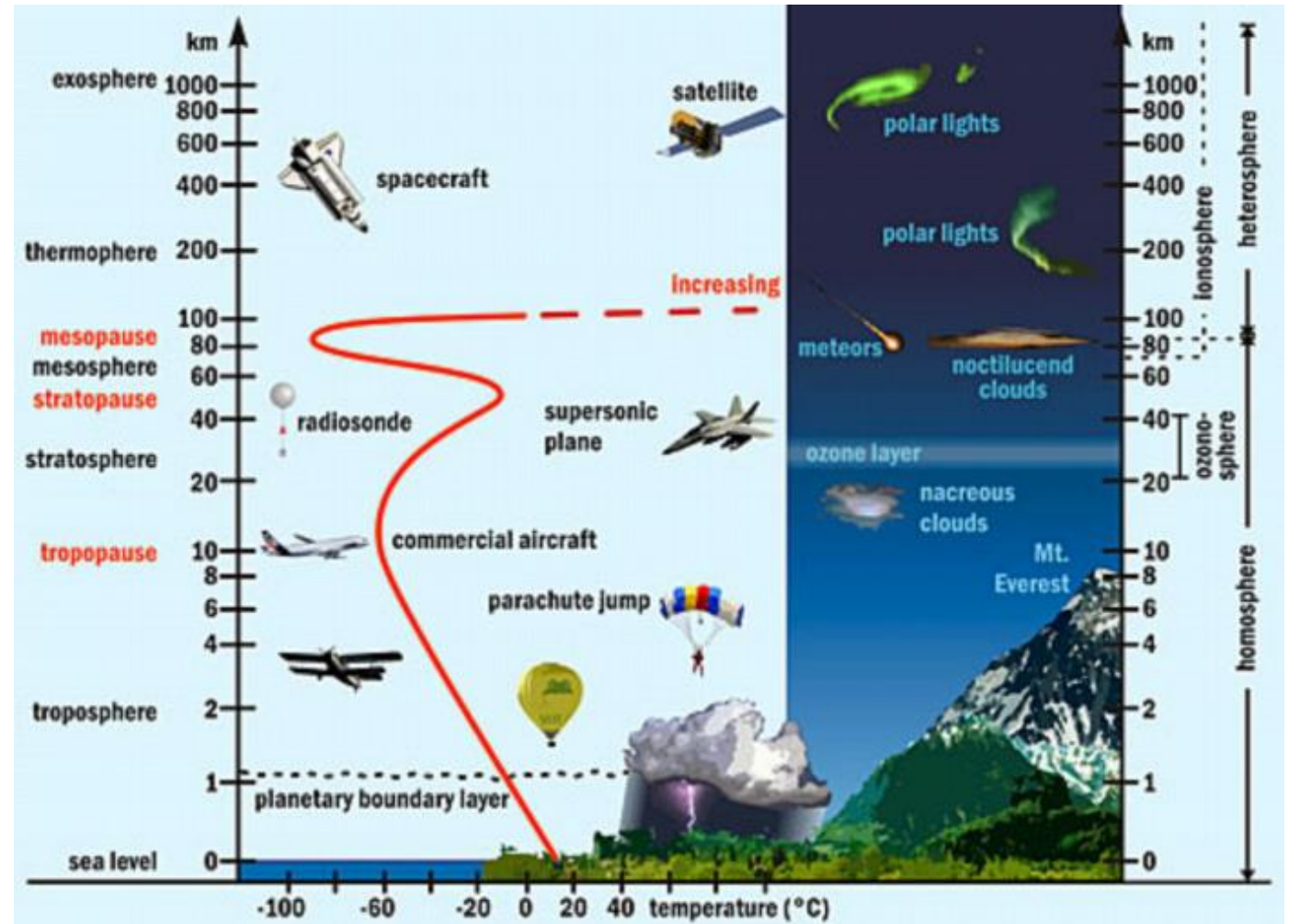
- **Altitude:** 18 km \leftrightarrow 50 km
- **Temperatura:** -60°C \leftrightarrow -80°C
- Nesta região formada, predominantemente, por O₃ é onde está compreendida a camada responsável por criar uma barreira de proteção dos raios ultravioleta, mais conhecida como Camada de Ozônio. A estratosfera é caracterizada por apresentar pouco fluxo de ar e por ser muito estável.



Camadas da atmosfera

MESOSFERA: Película Protetora

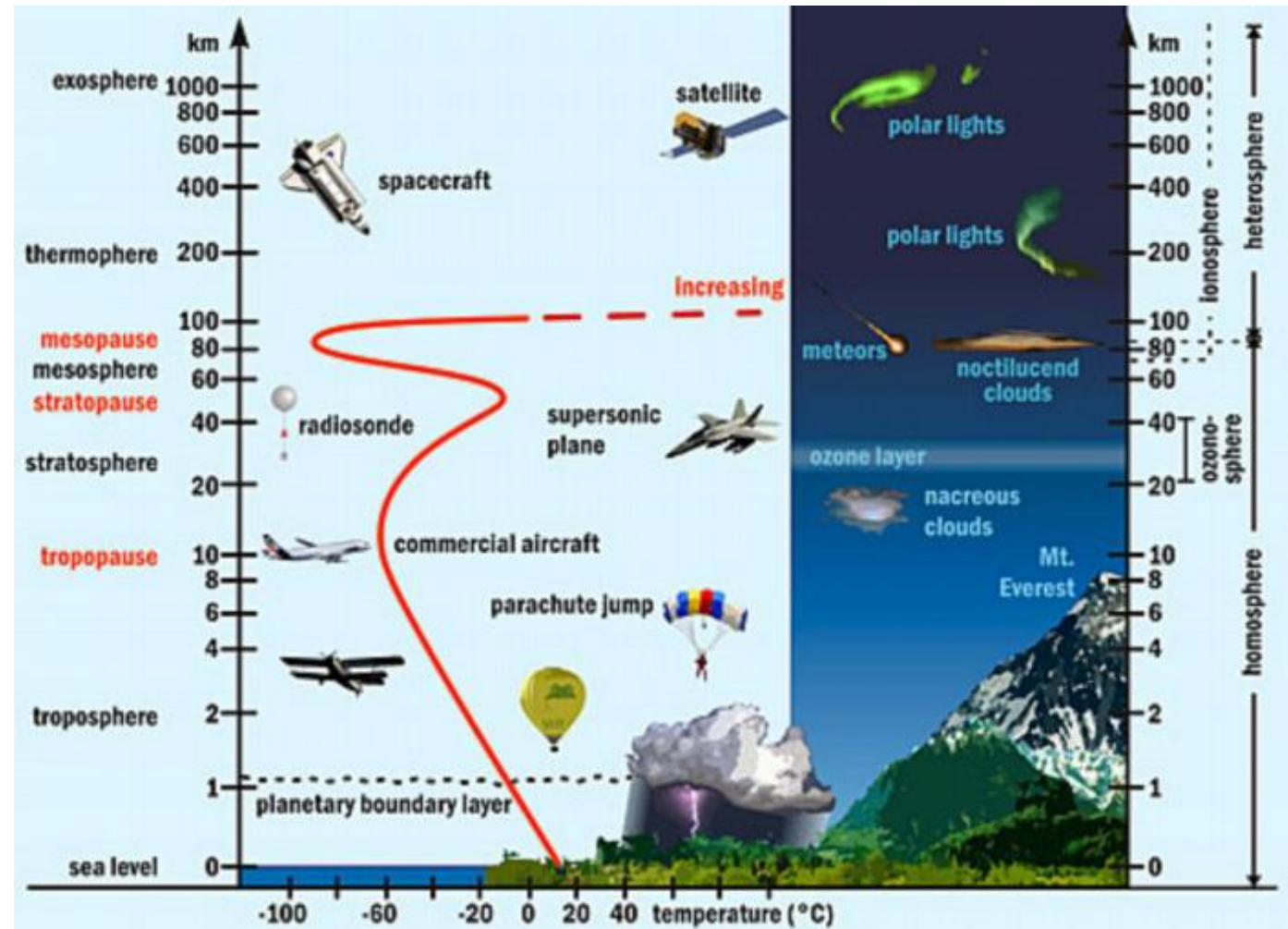
- **Altitude:** 50 km \leftrightarrow 80 km
- **Temperatura:** $-10^{\circ}\text{C} \leftrightarrow -100^{\circ}\text{C}$
- Nela se formam as intrigantes nuvens noctilucantes, formações compostas por cristais de gelo próximas de 100 nm (100 bilionésimos de metro) de diâmetro.



Camadas da atmosfera

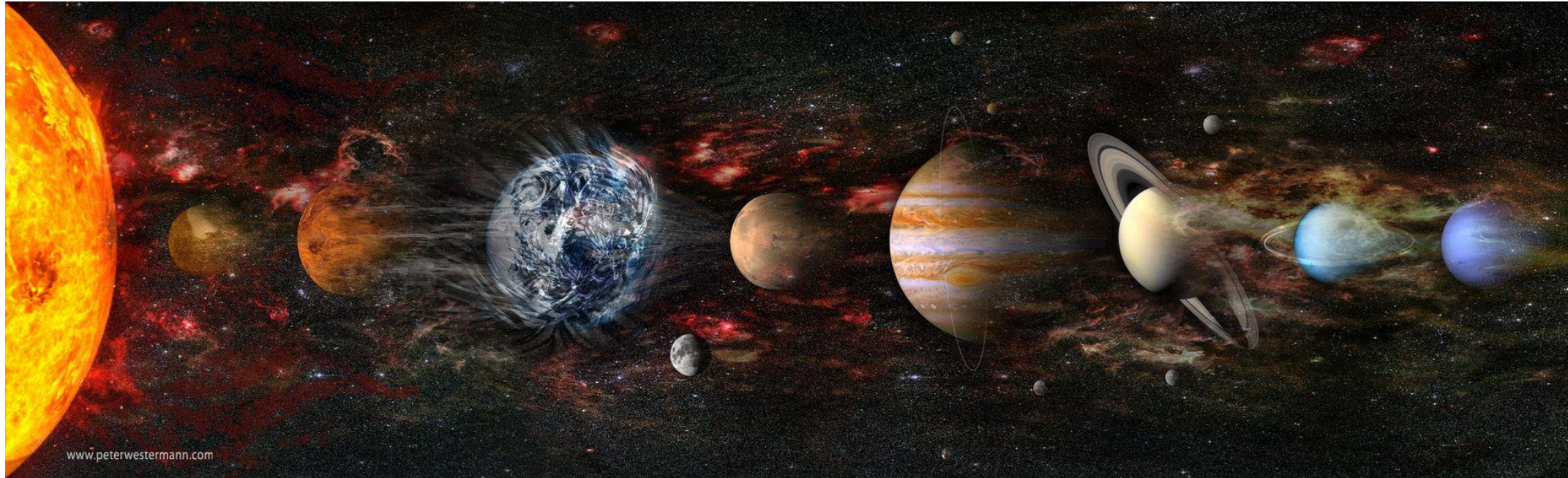
TERMOSFERA: Caminho para o Sol

- **Altitude:** 80 km \leftrightarrow 300 km
- **Temperatura:** Pode chegar a 1000°C
- O ar é muito rarefeito na termosfera e é nesta região onde ocorre a interceptação dos ventos solares pelo magnetismo terrestre, direcionando-os para a região dos polos, ocasionando o efeito das auroras boreais. A ionosfera, faixa carregada de íons, está situada nesta região e é ela a responsável por receber e transmitir as frequências de rádio.

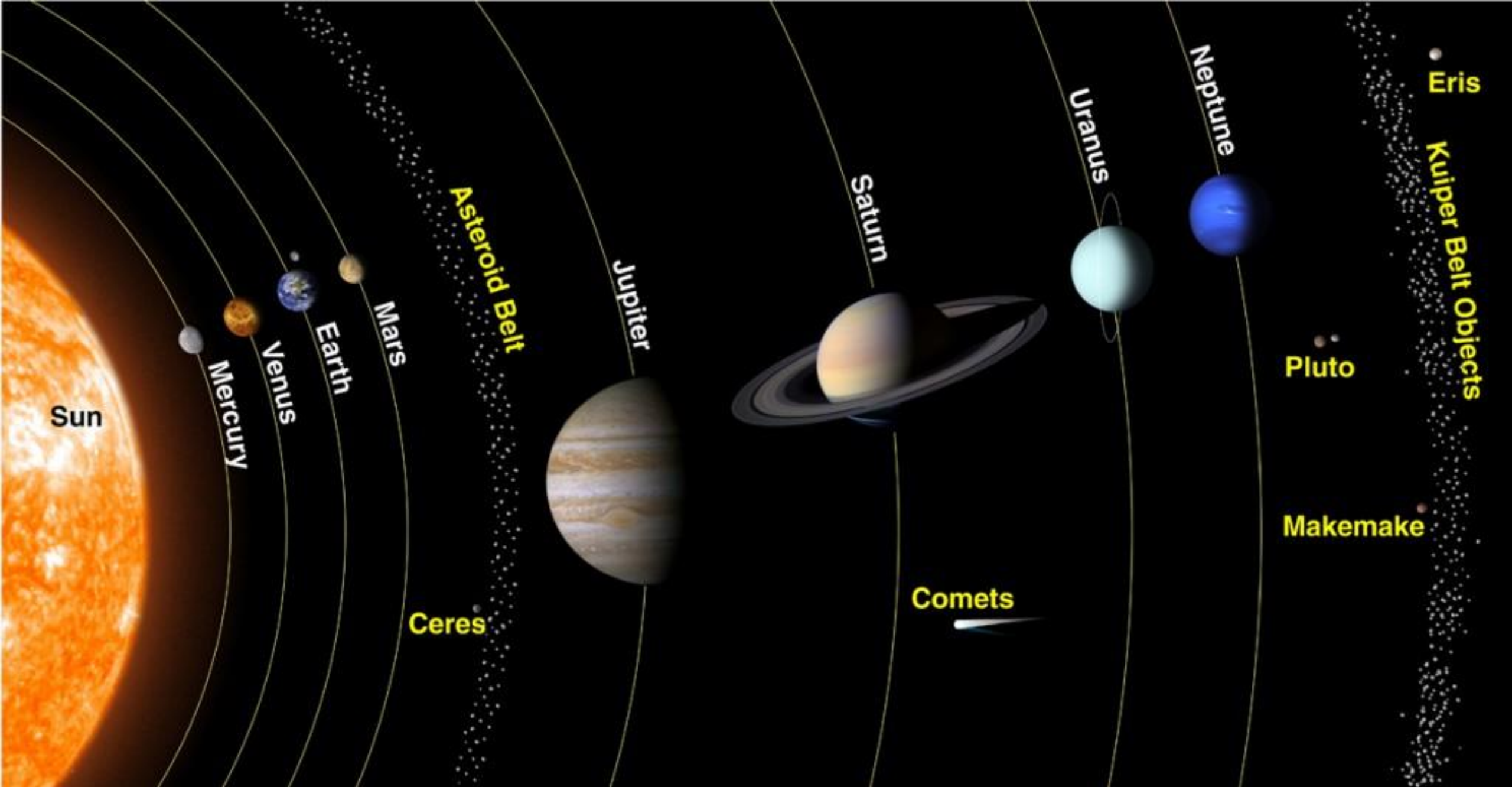


7

Sistema Solar



- Sistema Solar é caracterizado por ser um conjunto formado por corpos celestes, onde o Sol, que está localizado no centro do sistema, está circundado por demais outros corpos celestes que transladam ao seu redor. O movimento dos corpos ao redor do Sol ocorre por meio da interação gravitacional entre eles.



“OLHEM DE NOVO ESSE PONTO. É AQUI, É A NOSSA CASA, SOMOS NÓS.”

Carl Sagan

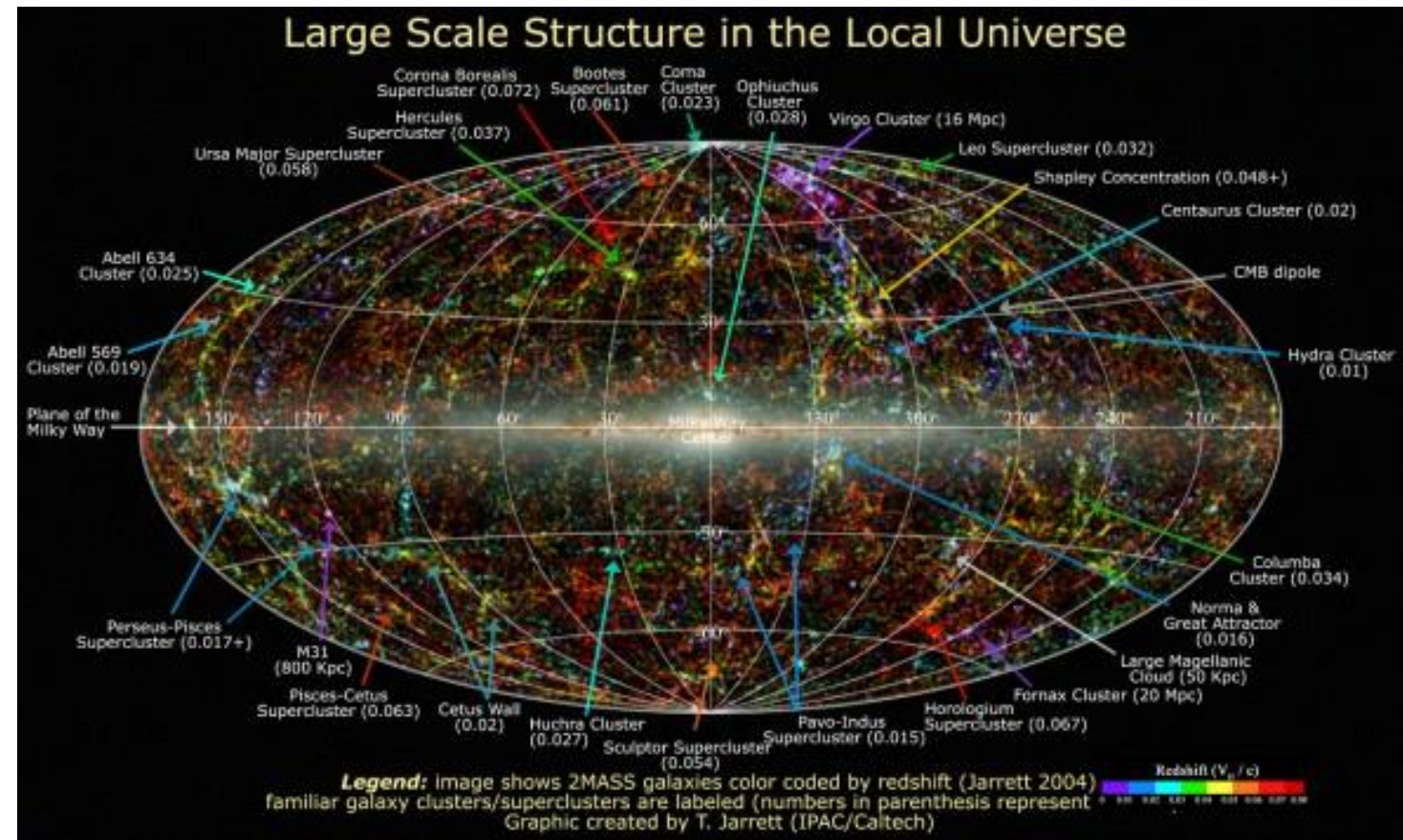


Estrutura em grande escala do universo visível

“O que é mais assustador? A ideia de extraterrestres em mundos estranhos, ou a ideia de que, em todo este imenso universo, nós estamos sozinhos?”



Carl Sagan

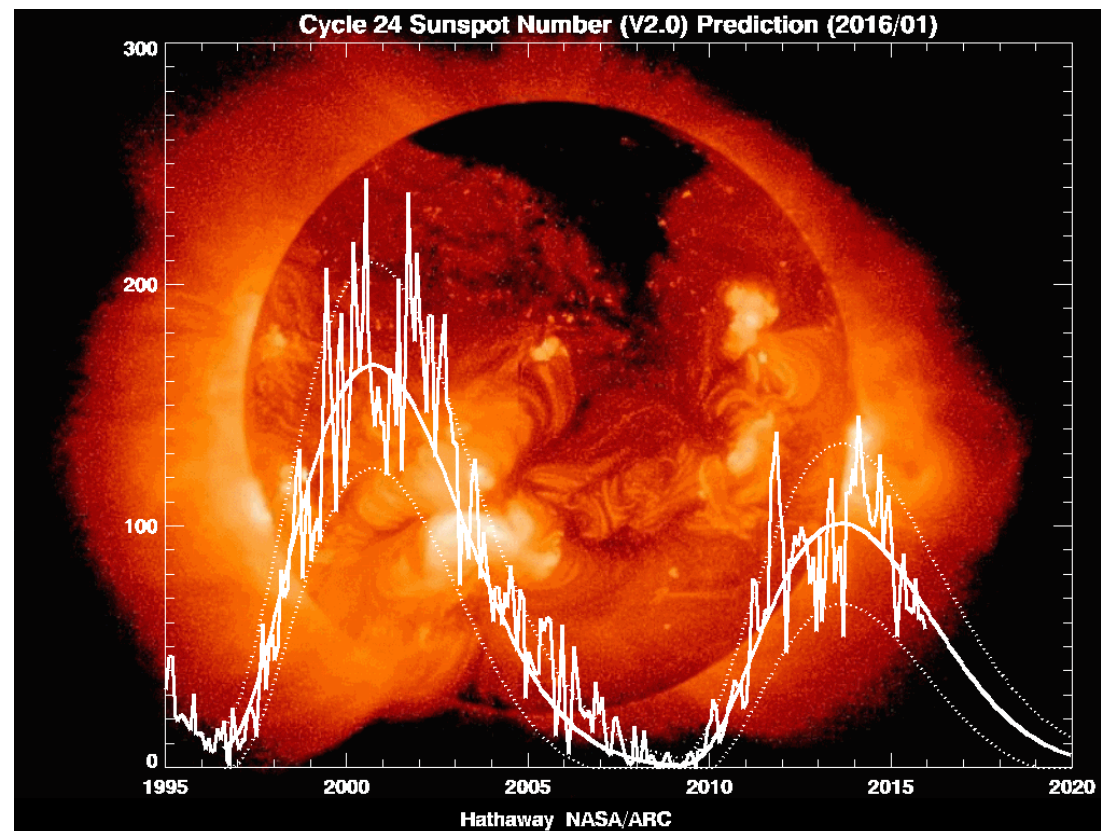


Sol: A Estrela do Nosso Sistema Solar

- O Sol é a estrela do nosso sistema solar e ela é responsável pela energia que supre as necessidades da vida terrestre por meio de transformações químicas. Essa energia é liberada através do processo de fusão nuclear que ocorre no interior da estrela. Situado a, aproximadamente, 150 milhões de km da Terra, sua massa corresponde cerca de 99,86 % de toda concentração de massa do Sistema Solar e quando comparado com a Terra, sua massa possui 332.900 vezes massas terrestres e um volume de 1.300.000 vezes maior que o de nosso planeta. Sua temperatura é de aproximadamente 5800 K.
- O Sol é composto de 74% H e 24% He, os 2% restantes estão difundidos entre outros elementos como: Fe, Ni, O, Si, S, Mg, Ne, Ca e Cr. A coroa solar expande-se continuamente no espaço criando o vento solar, um plasma composto de prótons e elétrons, com energias entre 1,5 e 10 keV, e que são ejetados através do equador solar (ao redor de 400 km/s) e os buracos coronais dos polos (da ordem de 800 km/s).

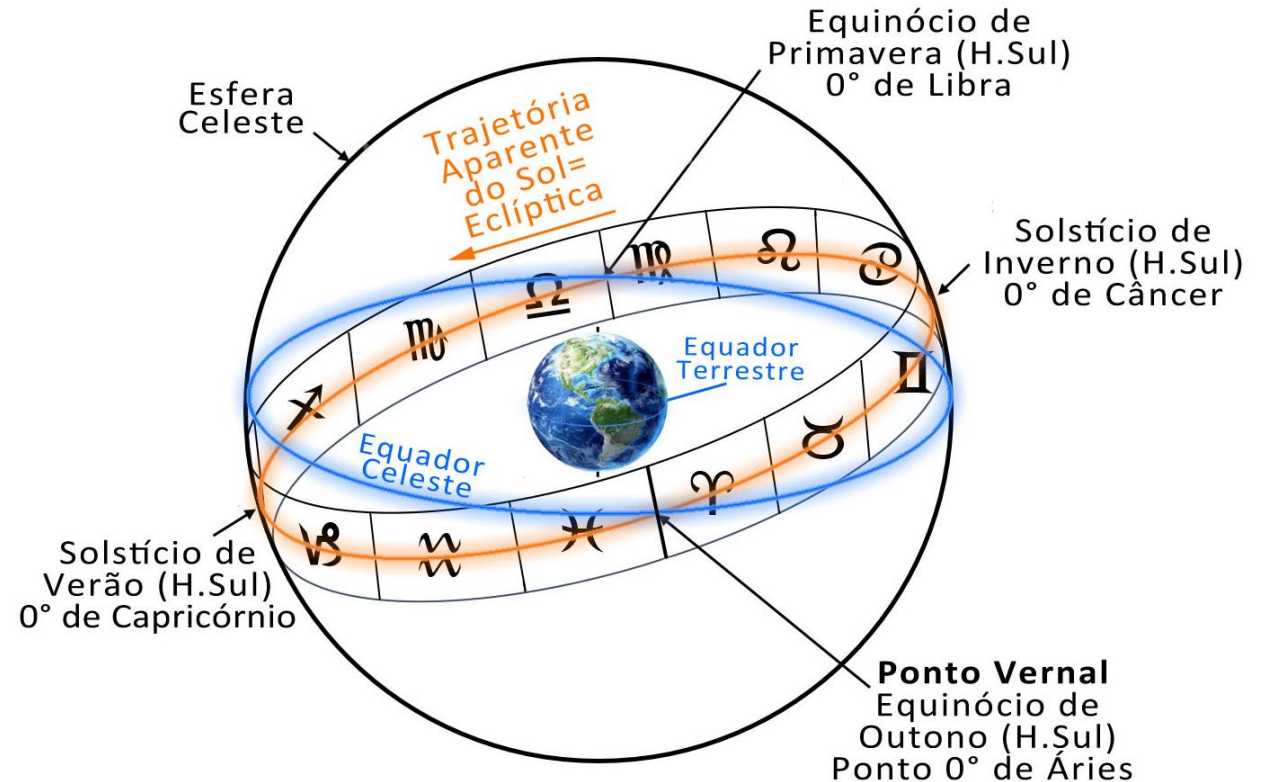
Ciclo Solar

- O ciclo solar, também conhecido como ciclo solar de Schwabe, é o ciclo que mostra a atividade do sol em intervalos de aproximadamente 11 anos.



Plano da Eclíptica

- O plano compreendido pelo plano orbital terrestre ao redor do Sol é chamado de plano da eclíptica. O plano da eclíptica e o equador celeste se cruzam em planos imaginários, formando um ângulo de $23^{\circ}27'$, denominados de equinócios de primavera e outono.

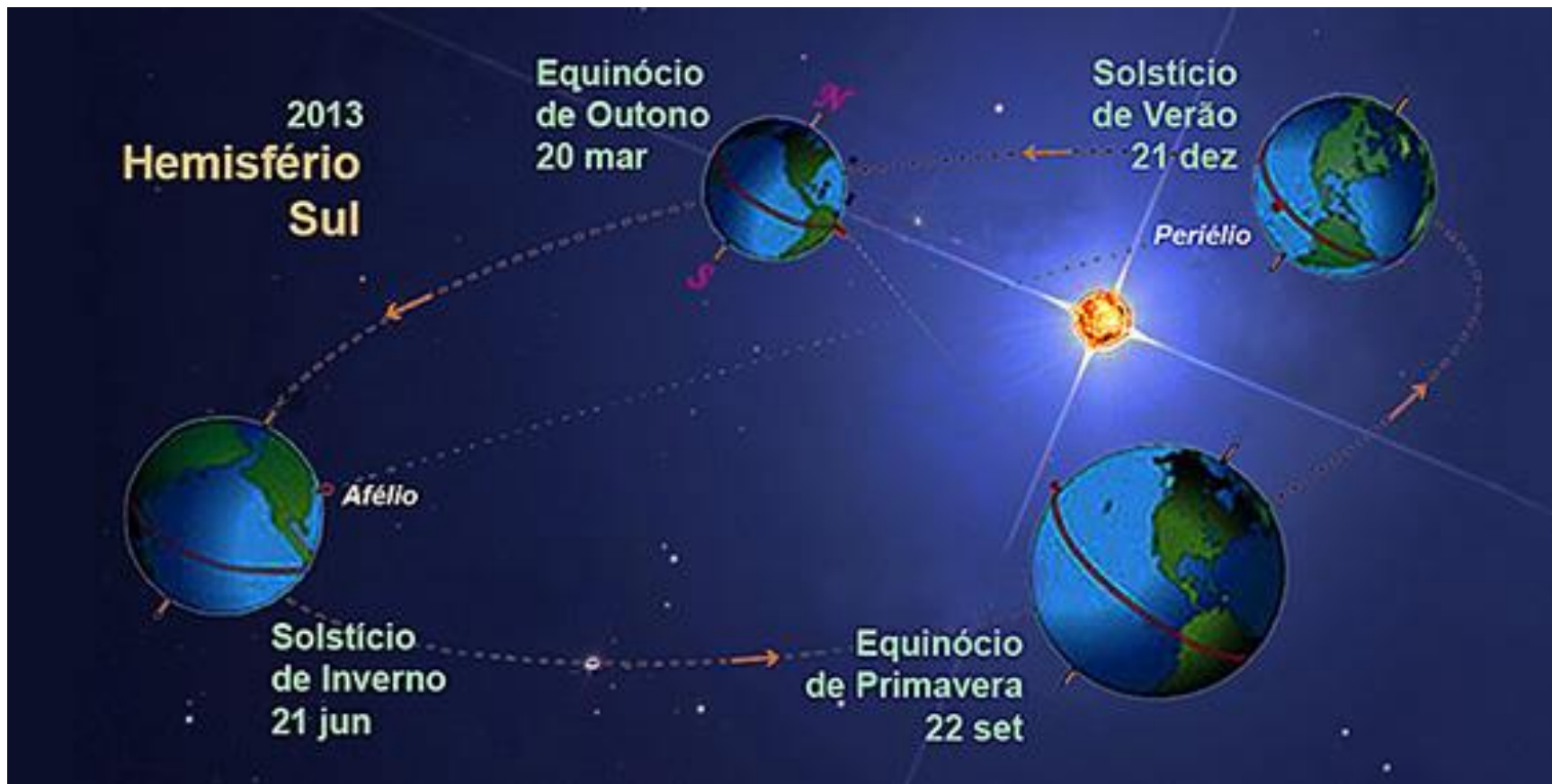


Precessão dos Equinócios

- A precessão dos equinócios é um dos vários movimentos realizados pela Terra e corresponde ao deslocamento circular efetuado pelo planeta em torno do eixo de sua eclíptica. Por analogia, compara-se esse movimento ao giro de um peão desequilibrado ou levemente inclinado. Ele é realizado ao mesmo tempo em que a rotação, a translação, a nutação e outros fenômenos.
- A causa da precessão dos equinócios é o fato de a Terra apresentar uma certa inclinação em seu eixo de rotação, estimada em $23,5^\circ$. Por essa razão, o planeta realiza um movimento de cerca de 1° em torno do eixo vertical de sua esfera eclíptica a cada ano.
- [<LINK PARA VÍDEO>](#)

Estações do Ano

- As estações do ano são definidas conforme a Terra se movimenta ao redor do Sol durante um ciclo completo.



Corpos Celestes

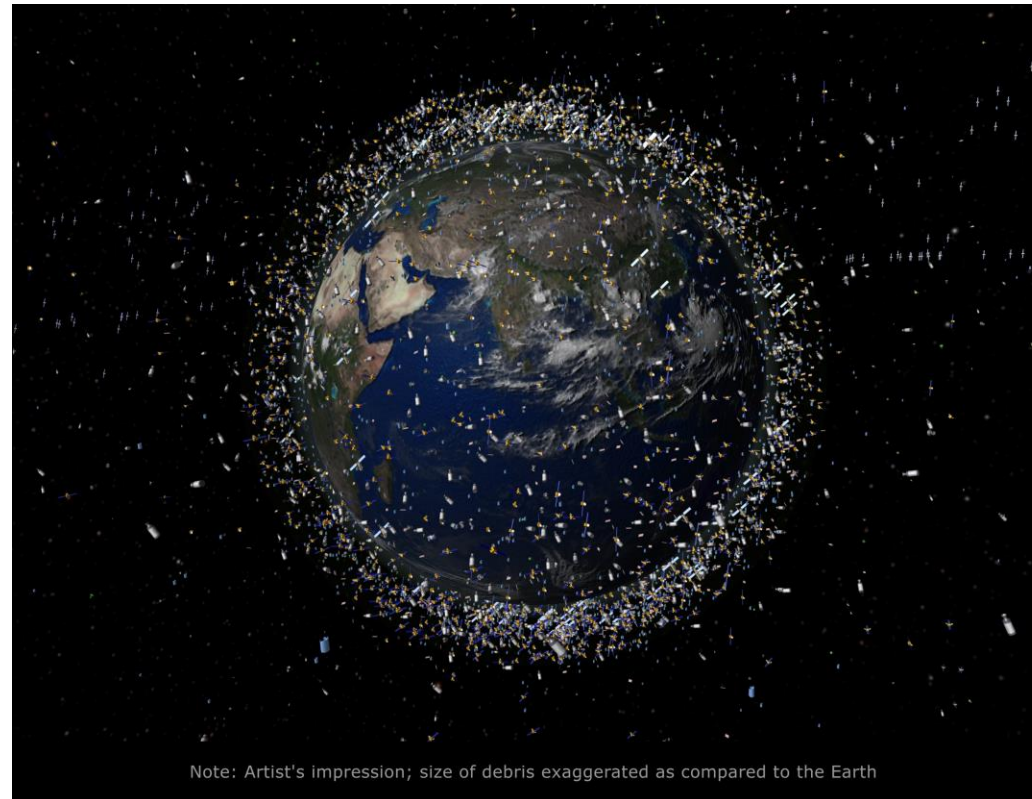
- Astro: o nome dado aos corpos celestes que orbitam no espaço.
- Estrela: é uma imensa esfera de gás que gera energia em seu centro através de reações de fusão nuclear, sendo assim produtoras e emissoras de energia.
- Planeta: é um corpo celeste que está em órbita ao redor de um estrela, tem forma determinada pelo equilíbrio hidrostático (arredondada) resultante do fato de que sua força de gravidade supera as forças de coesão dos materiais que o constituem e é um objeto de dimensão predominante entre os objetos que se encontram em órbitas vizinhas.
- Satélite: é um corpo que acompanha ou gira em torno de outro, observado principalmente no campo da astronomia, seja ele artificial ou natural. O termo pode ser utilizado para designar galáxias anãs que orbitam outras de maior tamanho ou, até mesmo, planetas anões na órbita de estrelas.

Corpos Celestes

- Cometa: é uma "pedra de gelo sujo", presa gravitacionalmente a uma órbita muito elípticas com relação ao Sol, que pode ir desde algumas centenas de metros de diâmetro até a poucas dezenas de km. Porém, a cauda dos cometas podem se estender na ordem das centenas de milhões de km.
- Asteróide: Os asteróides são corpos rochosos e metálicos, com dimensões e formas muito variadas mas geralmente não ultrapassando algumas centenas de km de diâmetro, muitos dos asteróides têm apenas alguns metros ou ainda menos. Os asteróides são considerados corpos menores do Sistema Solar.
- Meteoróide: são fragmentos de materiais que vagueiam pelo espaço e que, segundo a International Meteor Organization (Organização Internacional de Meteoros), possuem dimensões significativamente menores que um asteroide e significativamente maiores que um átomo ou molécula, distinguindo-nos dos asteroides - objetos maiores, ou da poeira interestelar - objetos micrométricos ou menores.
- Meteoro: fenômeno luminoso observado quando da passagem de um meteoróide pela atmosfera terrestre.

Corpos Celestes

- Meteorito: é o nome que se dá a um meteoróide quando este cai na superfície da Terra.
- Destrito espacial: é todo objeto que fora criado pela mão humana e deixada no espaço como forma de lixo espacial.



Note: Artist's impression; size of debris exaggerated as compared to the Earth

Detritos Espaciais

- Os detritos espaciais tornaram-se uma crescente preocupação nos últimos anos pelo fato de que colisões na velocidade orbital podem ser altamente danosas ao funcionamento de satélites, pondo também em risco astronautas em atividades extra veiculares.
- Façamos um breve exercício, a comparação da energia associada a um tiro de fuzil e a uma pequena arruela em órbita:

$$K = \frac{1}{2}mv^2$$

Detritos Espaciais

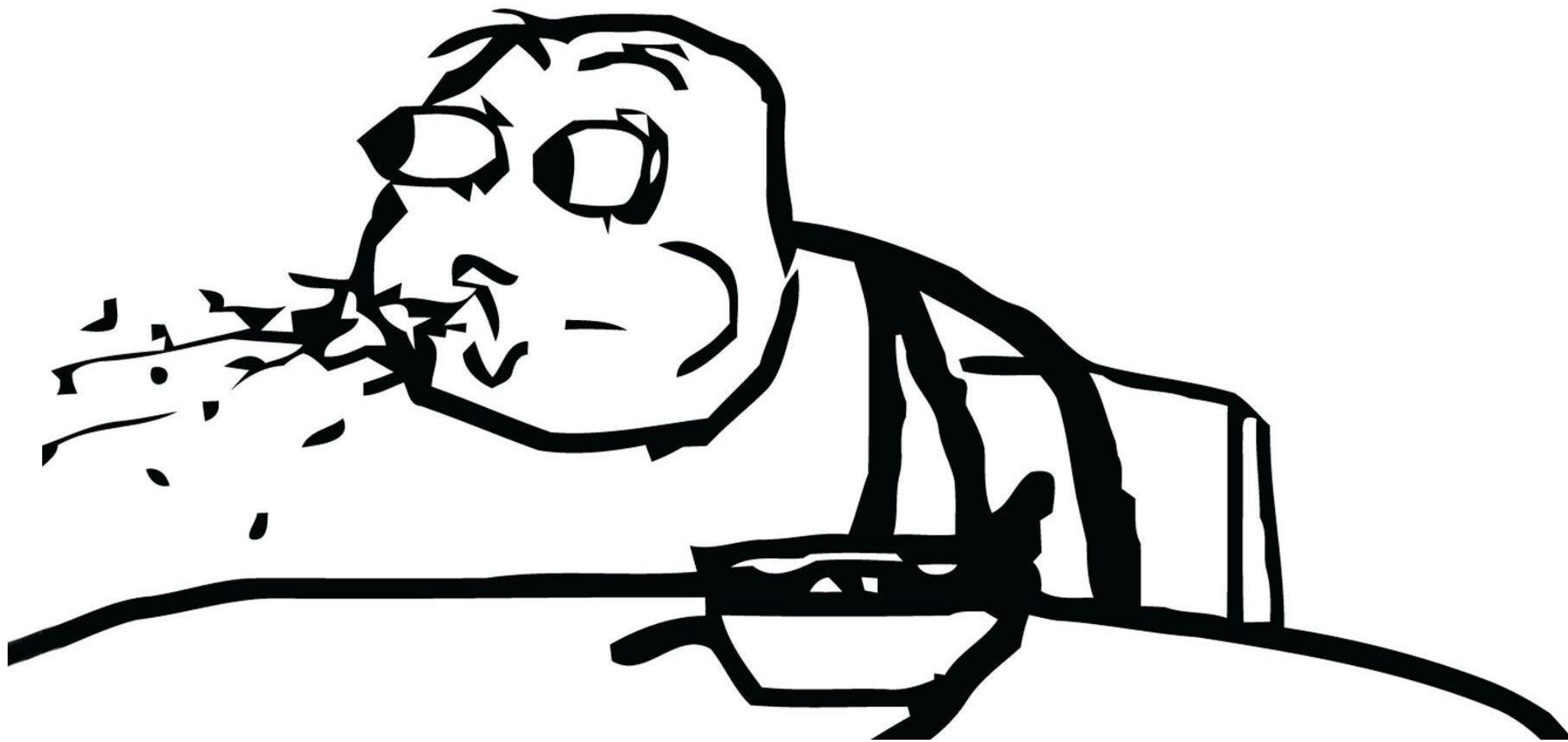
Detrito Espacial

- $v = 8330 \text{ m/s}$
- $m = 0,005 \text{ kg}$

Bala de Fuzil AR-15

- $v = 975 \text{ m/s}$
- $m = 0,005 \text{ kg}$

$$\frac{K_B}{K_D} = ?$$



Para saber mais

- <https://cosmosmagazine.com/space/how-big-is-the-universe>
- <https://scied.ucar.edu/atmosphere-layers>
- https://www.nasa.gov/mission_pages/sunearth/science/atmosphere-layers2.html
- <https://solarsystem.nasa.gov/planets/>
- <http://solarviews.com/eng/solarsys.htm>
- <https://www.solarsystemscope.com/>
- Série: “Cosmos: A Spacetime Odyssey”