

Agradecimentos

Estas aulas contou com o material do Professor Valter Líbero do IFSC-USP que teve a colaboração do Professor Roberto Boczko, do Instituto Astronômico e Geofísico da Universidade de São Paulo, IAG-USP e da equipe do Centro de Divulgação da Astronomia, CDA



Astronomia - Licenciatura

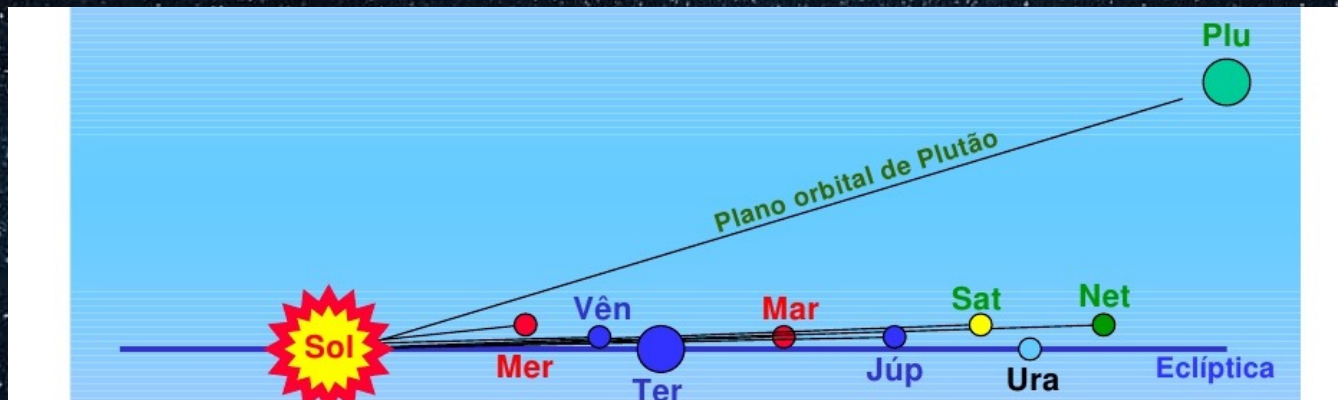
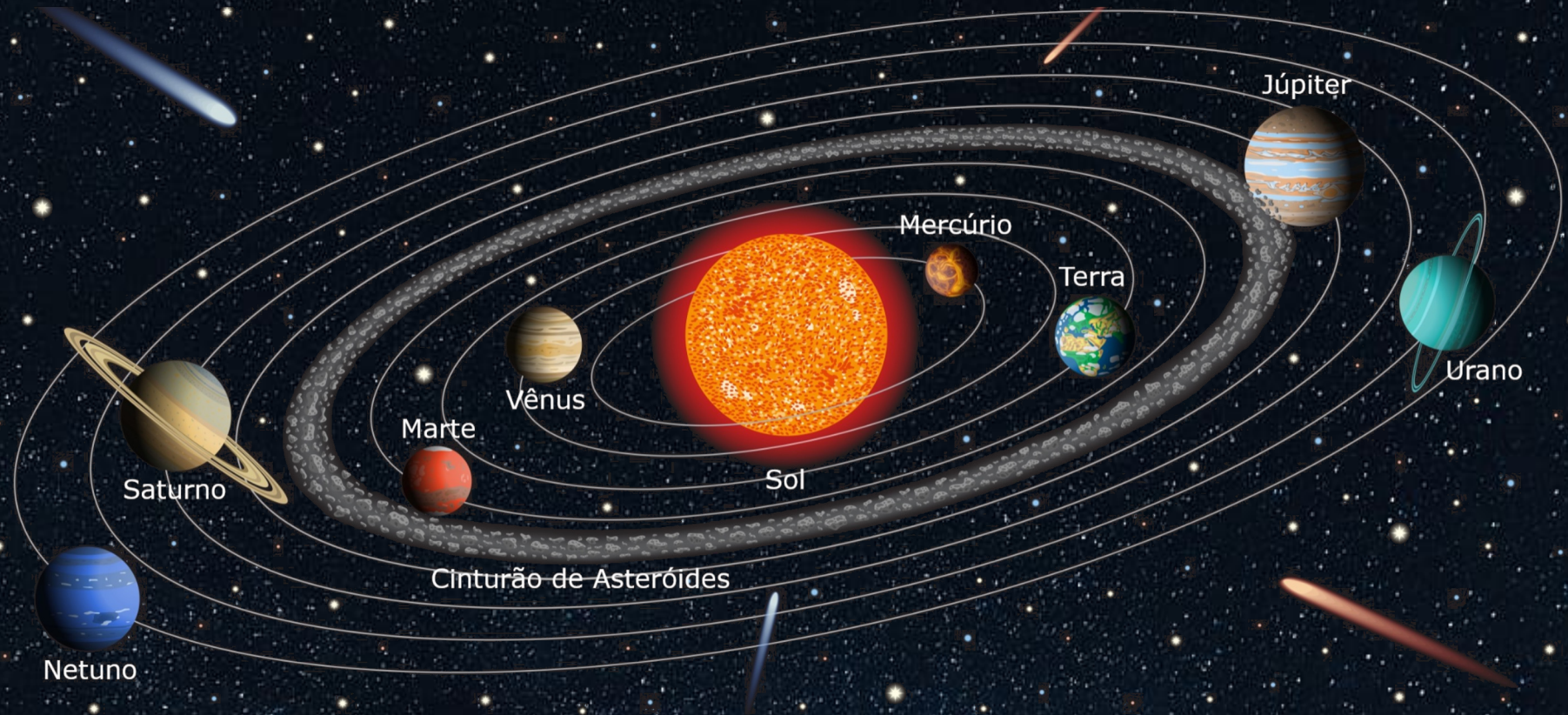
Aula 3 - A Esfera Celeste: movimento
anual do Sol e Constelações

Prof. Aion Viana

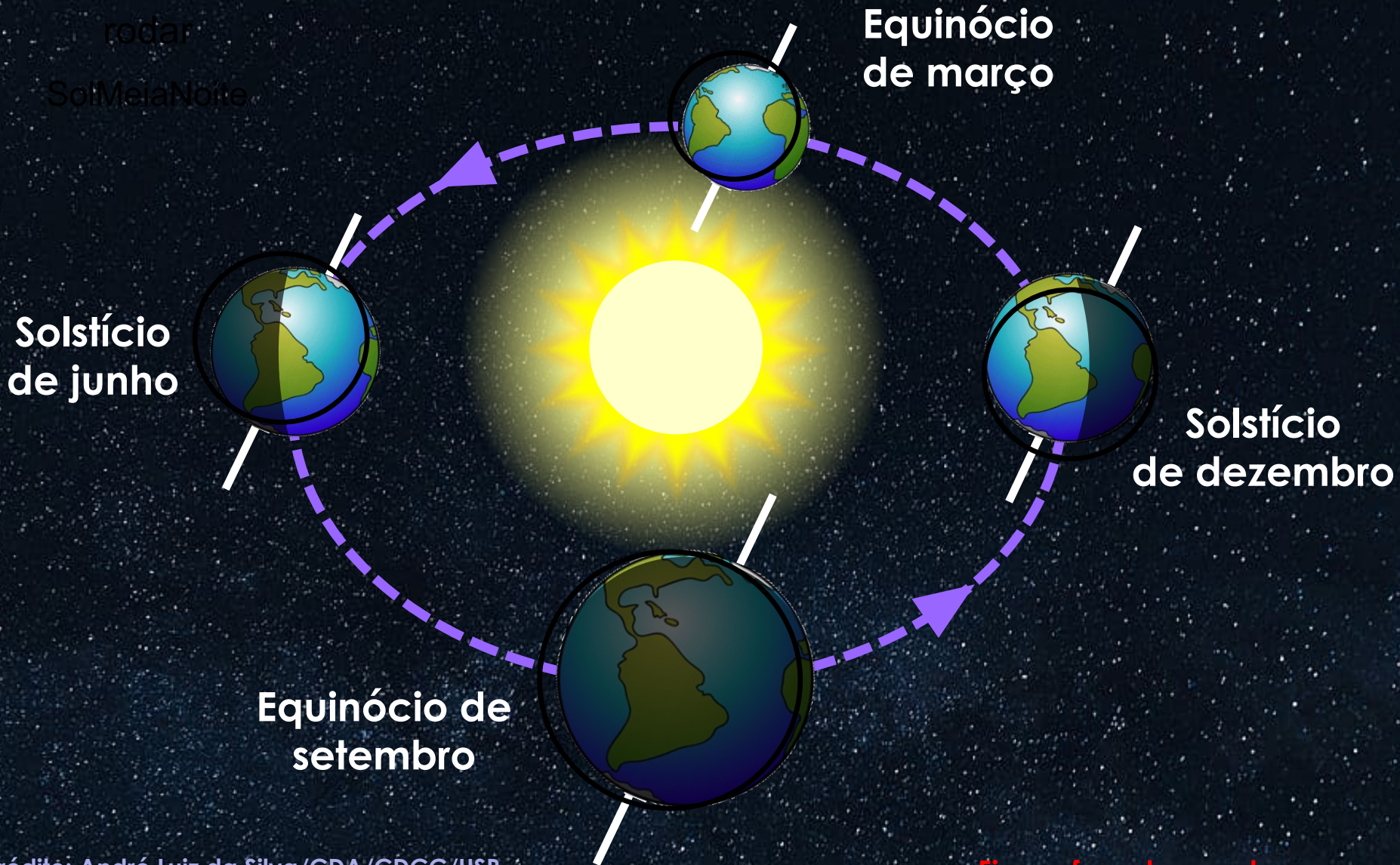


Recap: Movimentos aparentes dos astros

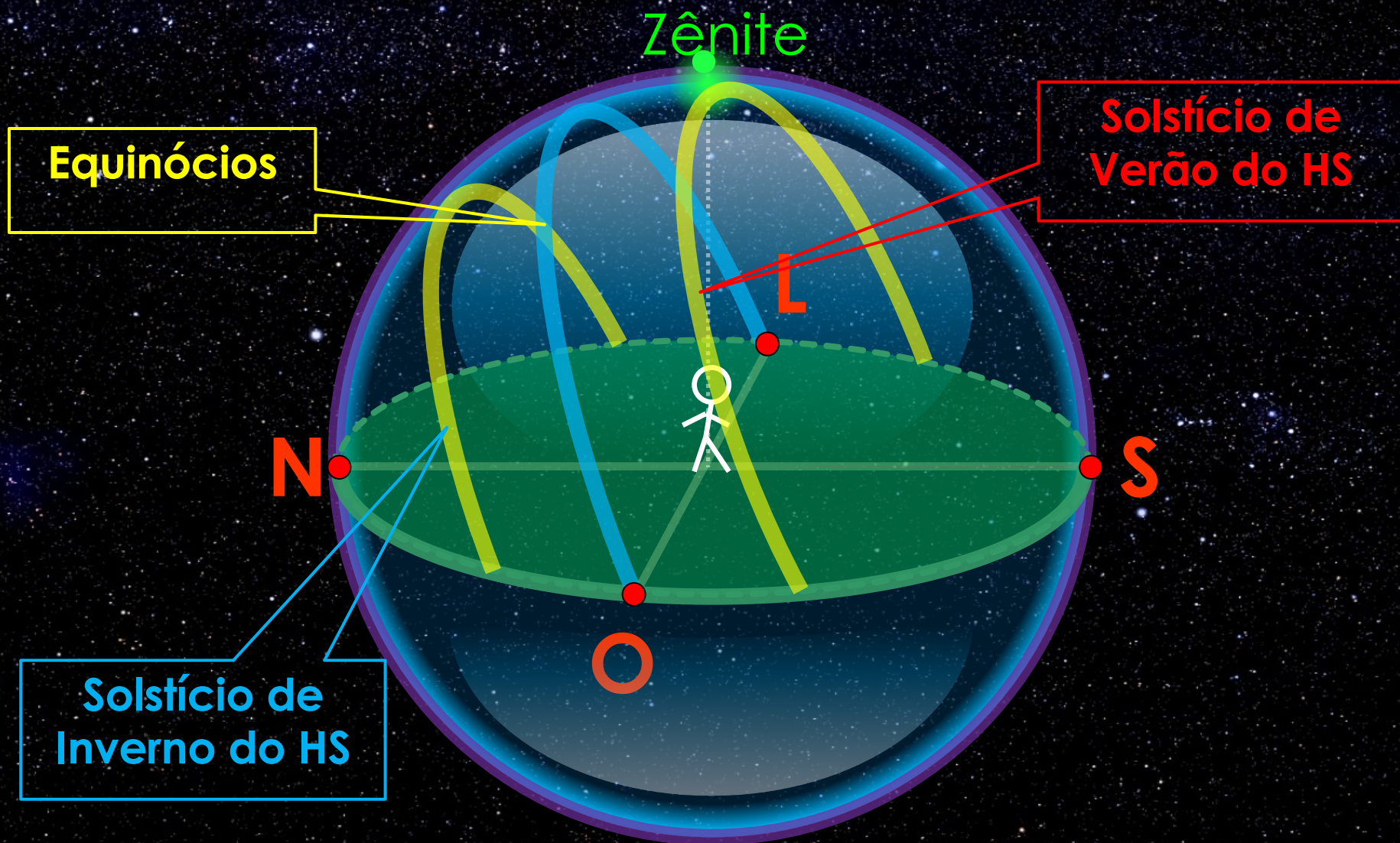
Modelo heliocêntrico moderno



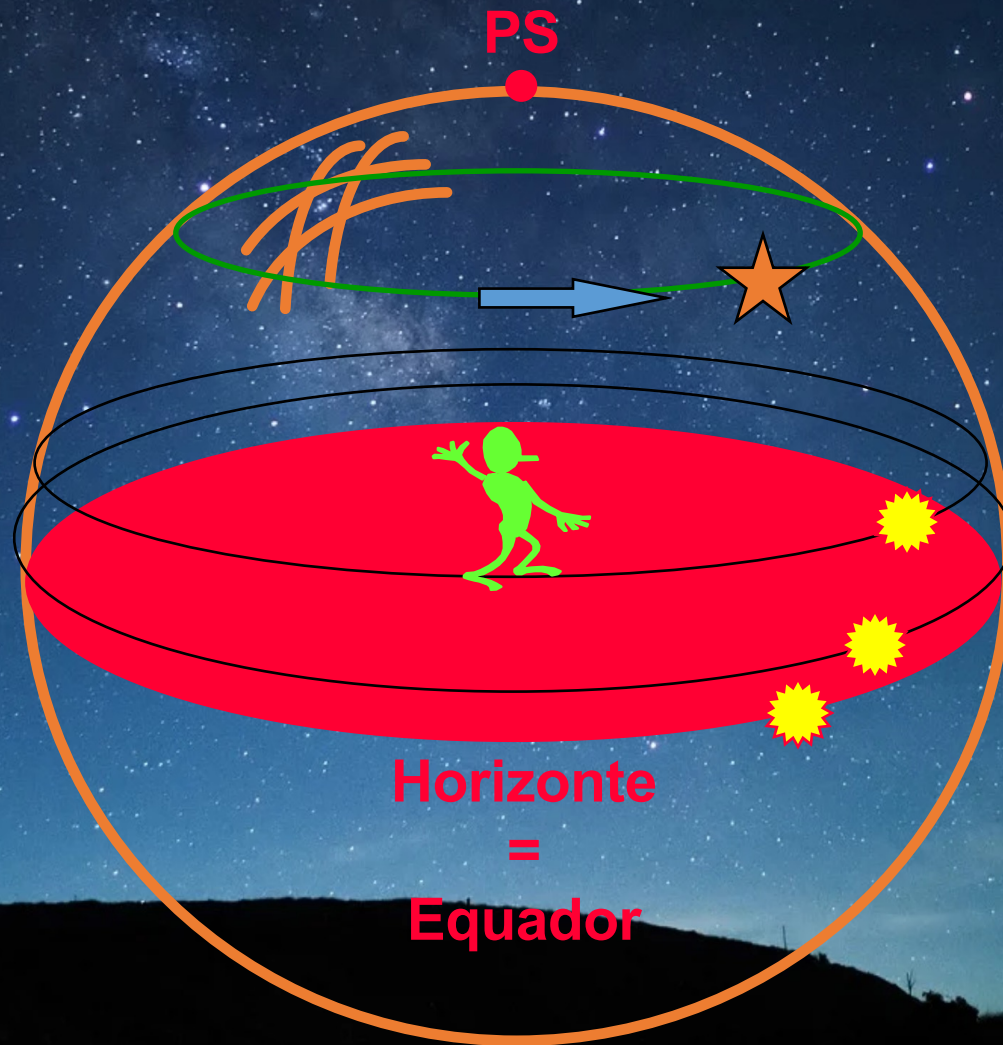
Movimentos combinados



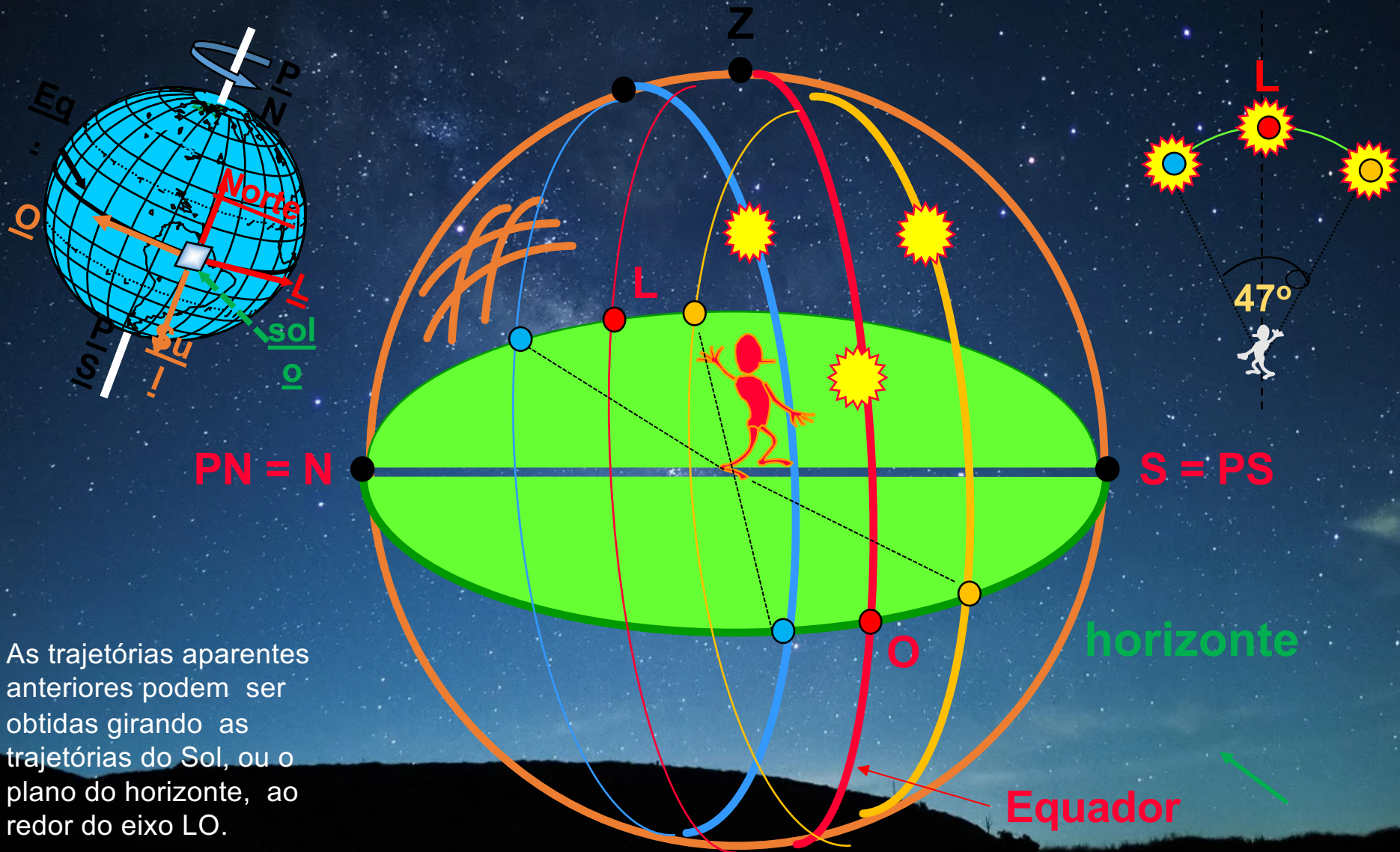
As trajetórias do Sol nos equinócios e nos solstícios



Movimento diurno aparente no Pólo Sul



Movimento diurno no Equador



As trajetórias aparentes anteriores podem ser obtidas girando as trajetórias do Sol, ou o plano do horizonte, ao redor do eixo LO.

Nascer do Sol

Movimento pendular



**O Sol
não nasce
sempre no
Leste !**



Movimento noturno parente do Cruzeiro do Sul



Cruzeiro do Sul

20 horas
numa dada
data

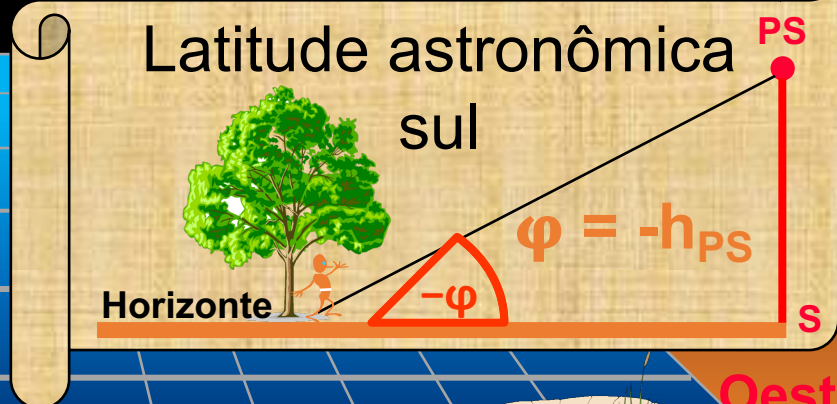
24 horas

22 horas

O braço maior da
Cruz aponta
aproximadamente
para o
Polo Celeste Sul

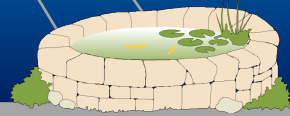
Polo Sul

Sul

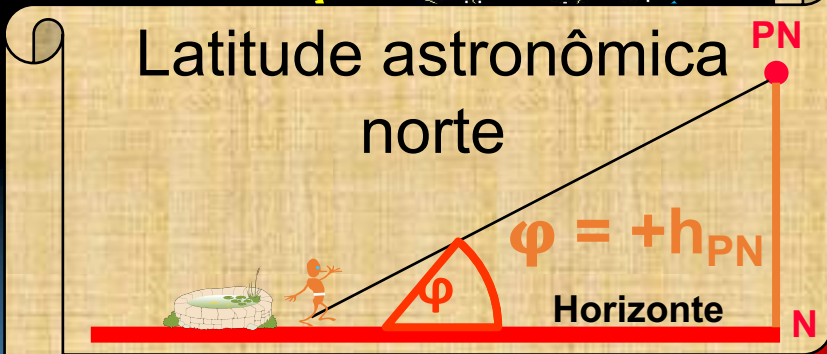
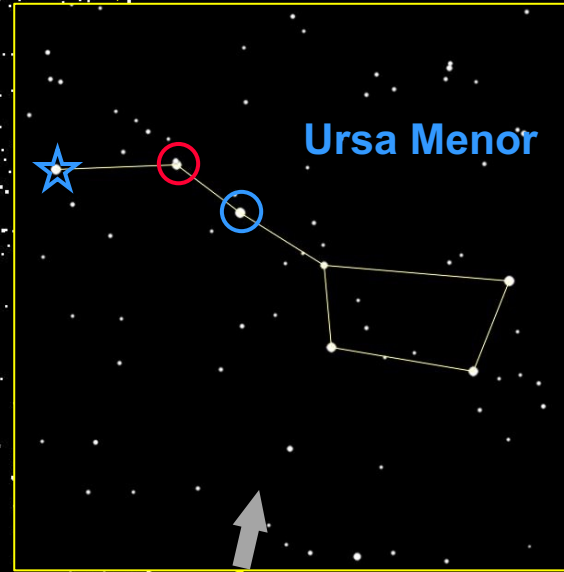
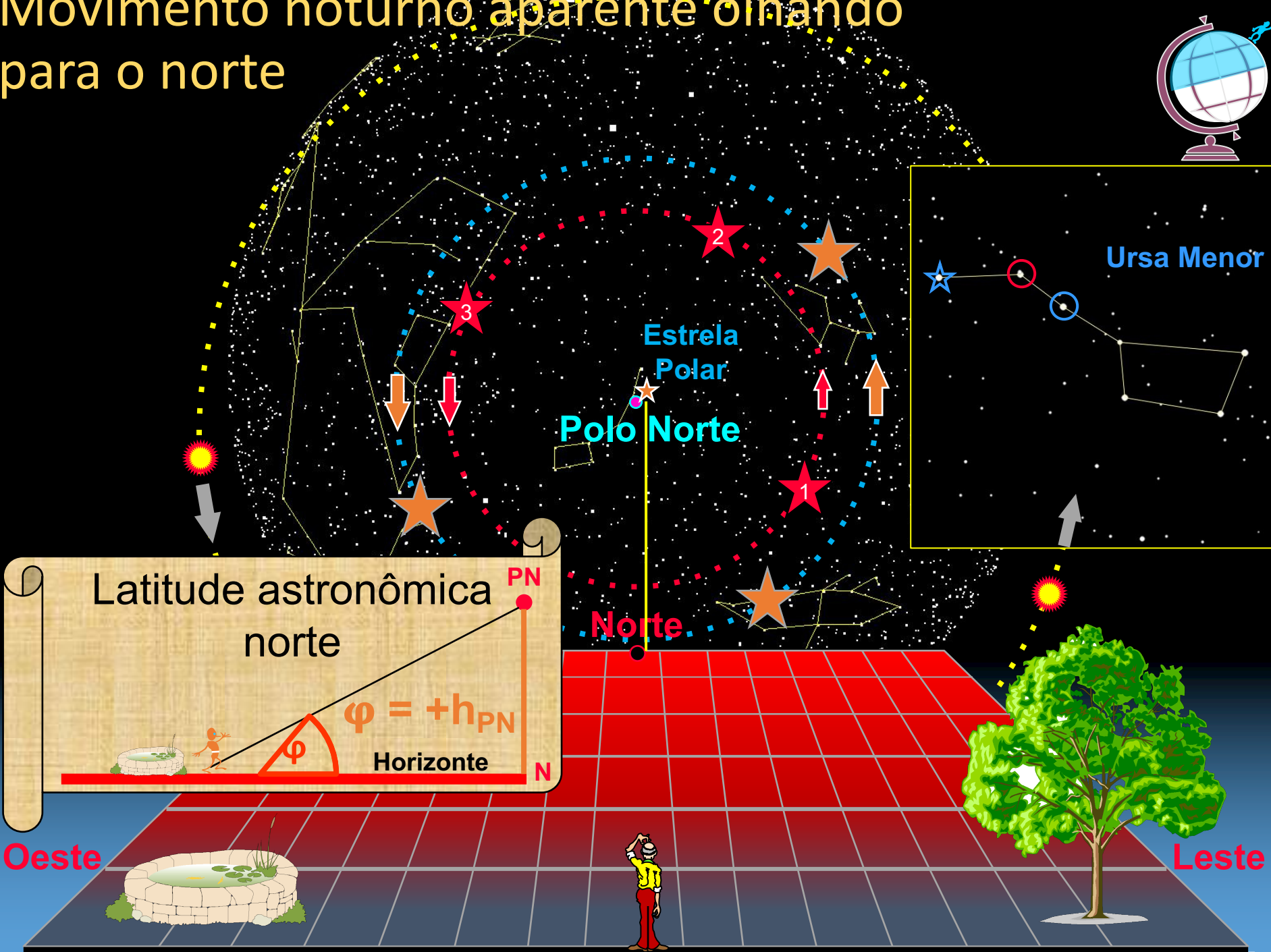


Leste

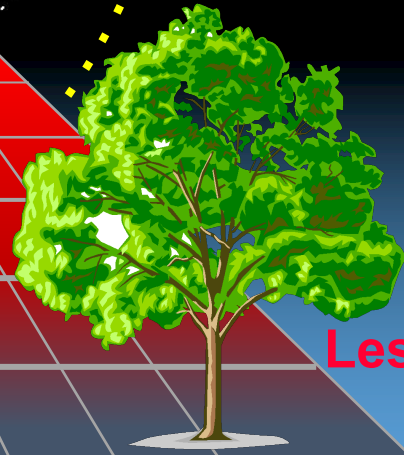
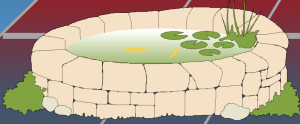
Oeste



Movimento noturno aparente olhando para o norte



Oeste



Leste

Vendo o movimento diurno das estrelas



Movimento aparente das estrelas no equador



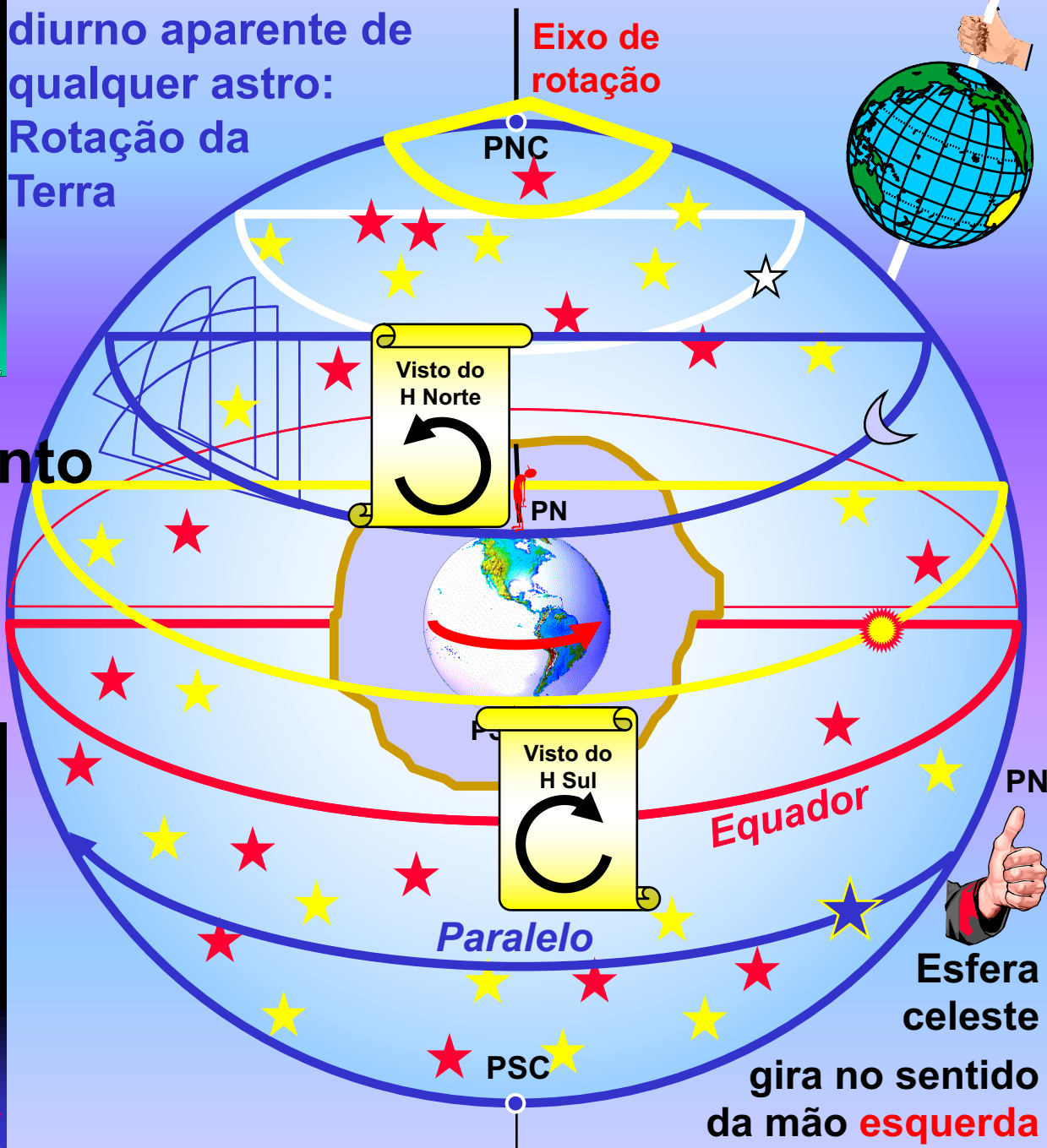
Movimento aparente das estrelas no equador





Motivo do movimento diurno aparente de qualquer astro: Rotação da Terra

Eixo de rotação

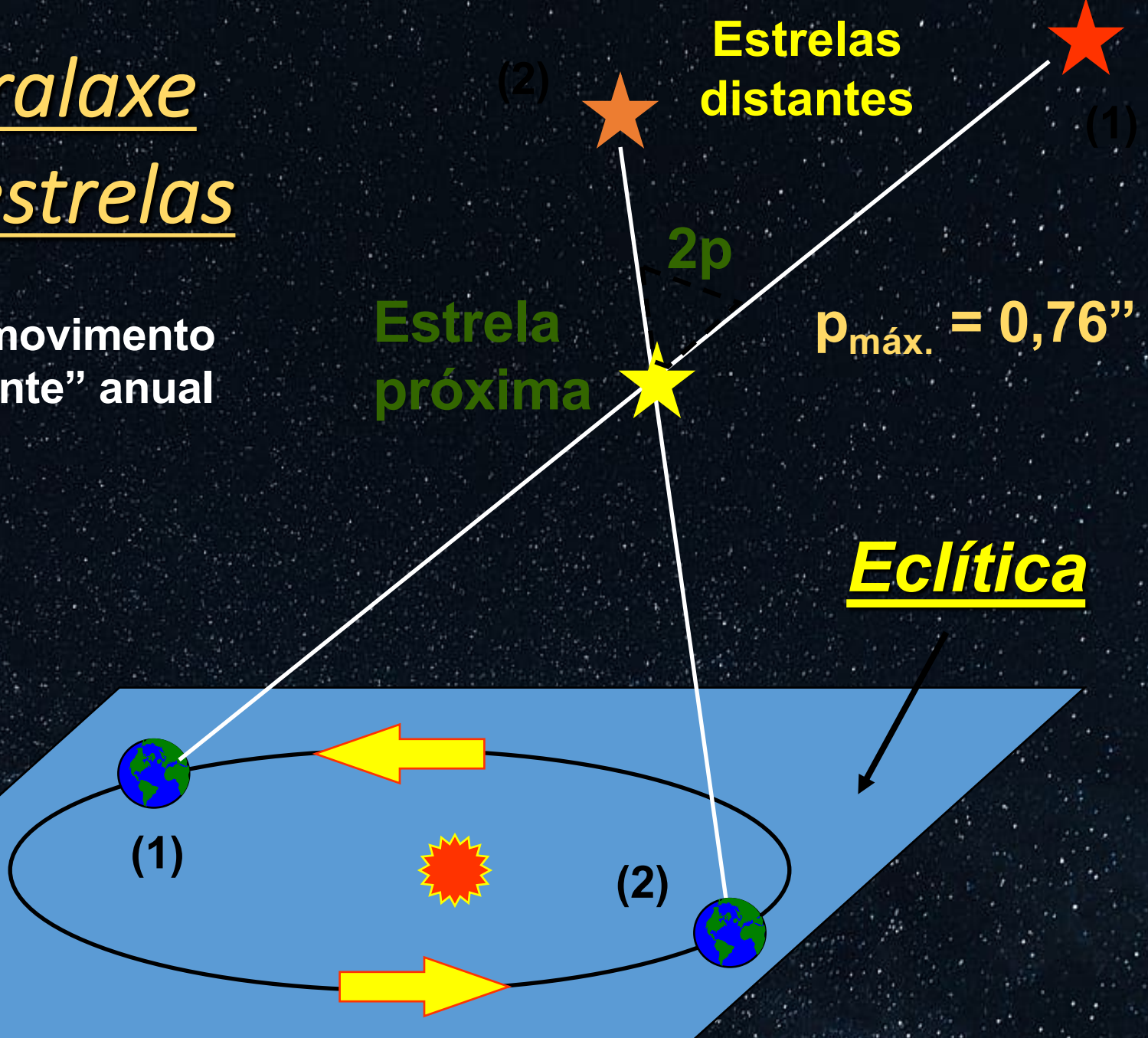


Motivo do movimento diurno aparente de qualquer astro



Paralaxe de estrelas

“um movimento
aparente” anual



Movimento **anual** aparente do Sol
em relação às estrelas

Horizonte visto no crepúsculo



Virgem



Horizonte

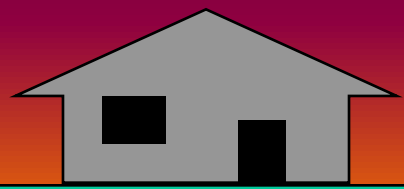
Sol acabou de se pôr



Lado oeste

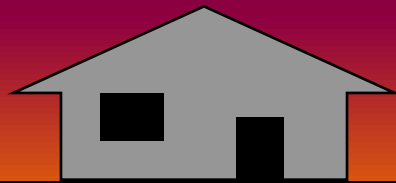
1

Horizonte visto no crepúsculo



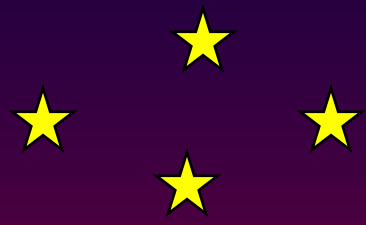
Lado oeste

Horizonte visto no crepúsculo

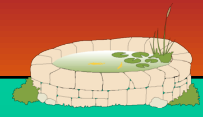
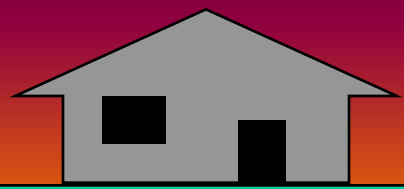


Lado oeste

Horizonte visto no crepúsculo



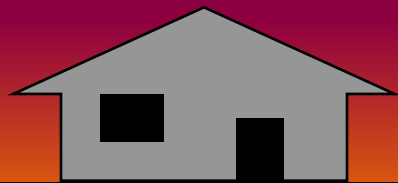
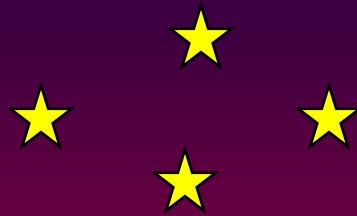
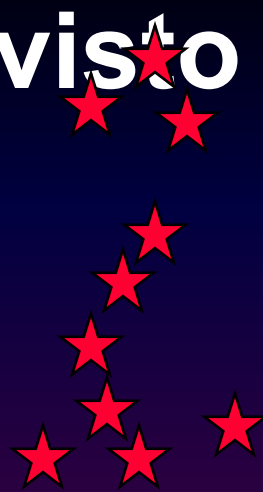
Lib
Ω



Lado oeste

Vir
m

Horizonte visto no crepúsculo



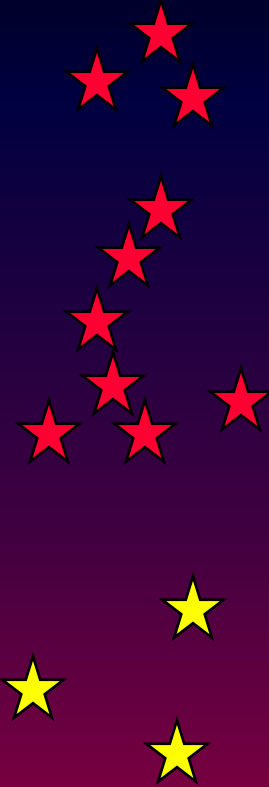
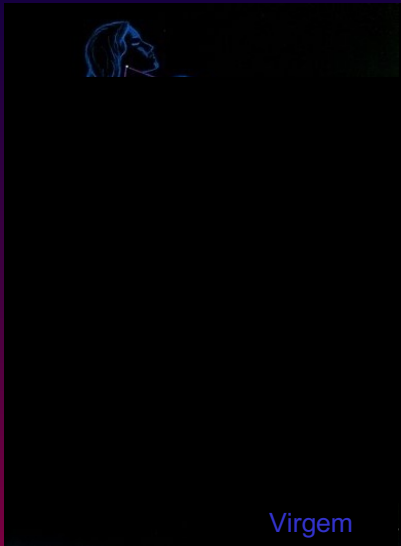
Ombros



Lado oeste

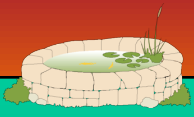
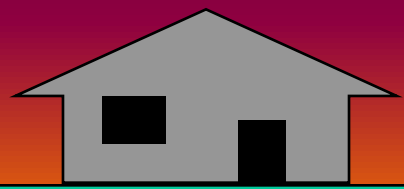


Horizonte visto no crepúsculo



Esc
♍

Lib
♎



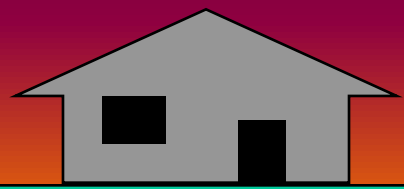
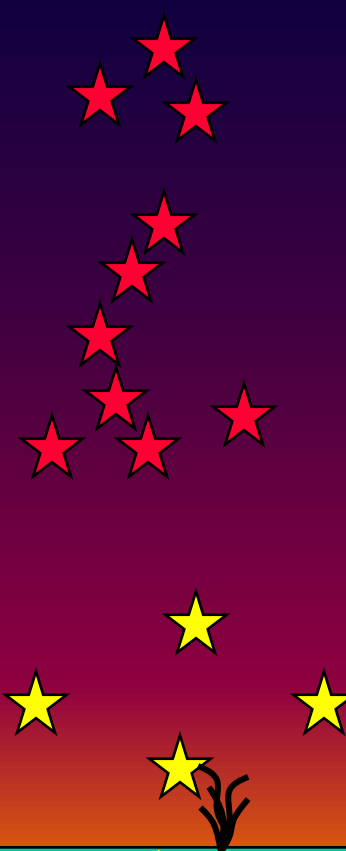
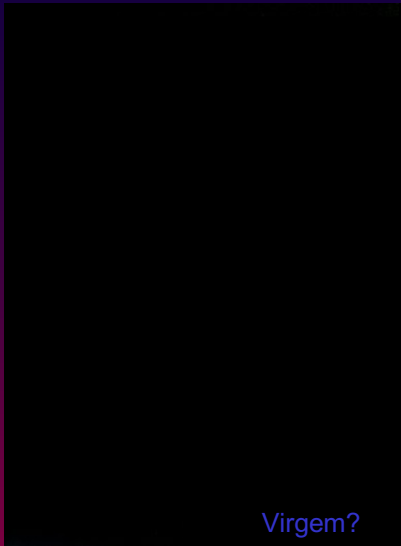
Cabeça



Lado oeste

Vir
♍

Horizonte visto no crepúsculo



2

Lado oeste

Esc
♍

Lib
♎

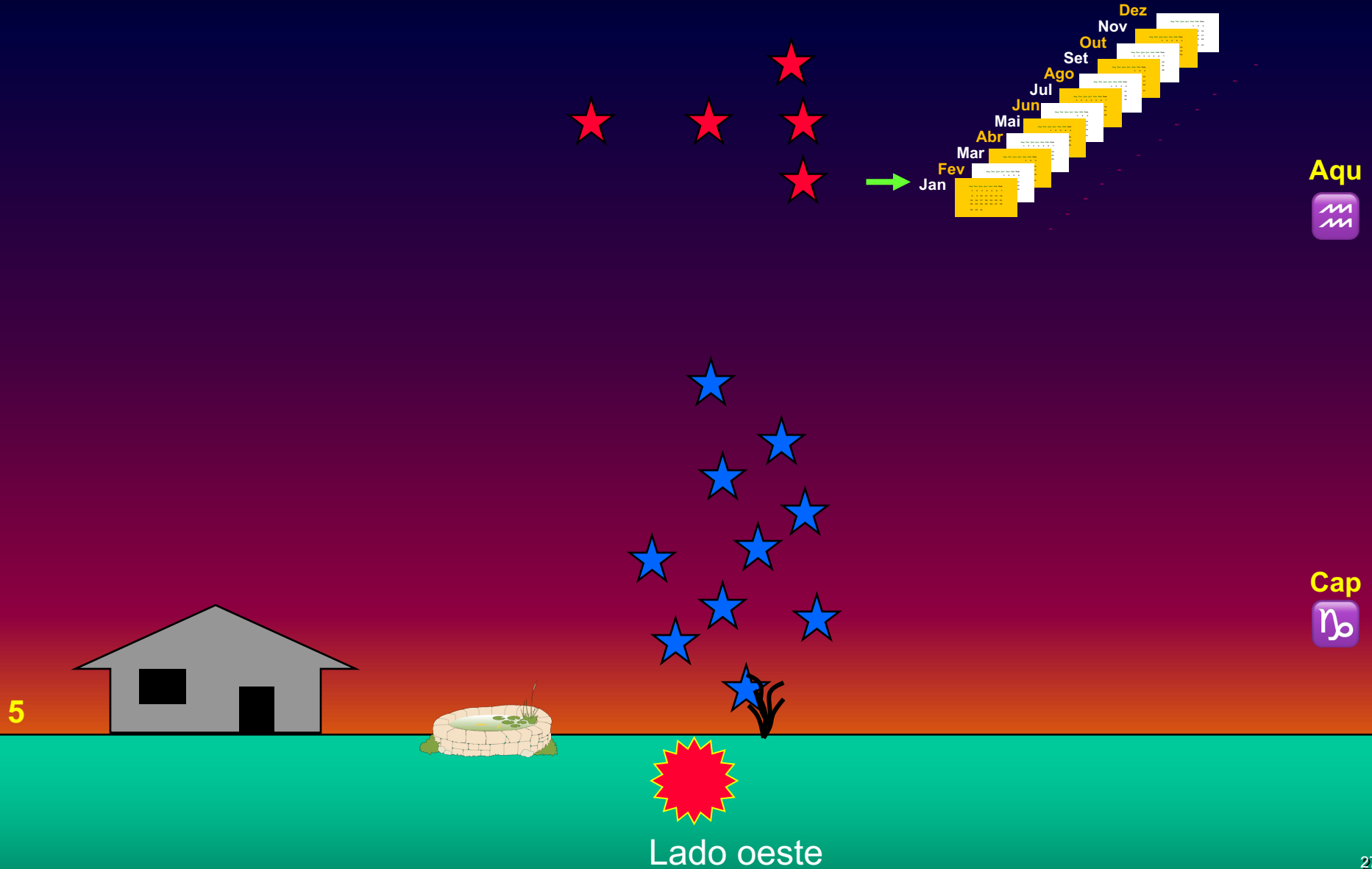
Horizonte visto no crepúsculo



Horizonte visto no crepúsculo



Horizonte visto no crepúsculo



Horizonte visto no crepúsculo



6

Lado oeste

Horizonte visto no crepúsculo



7

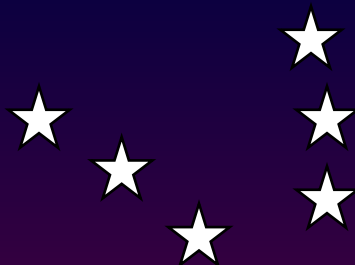
Lado oeste

Horizonte visto no crepúsculo

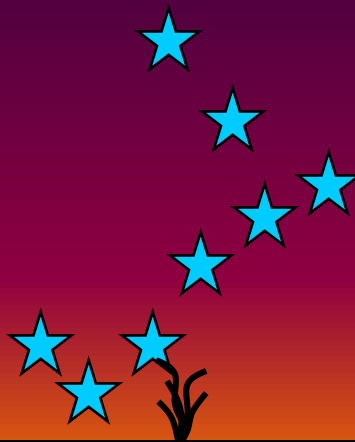


Lado oeste

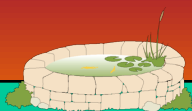
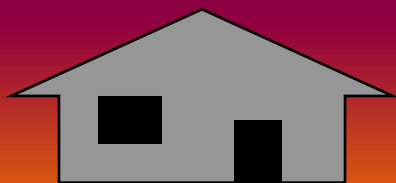
Horizonte visto no crepúsculo



Gêm
♊



Tou
♉

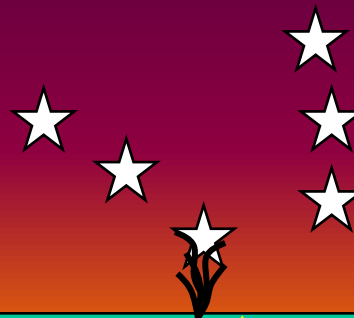


Lado oeste

Horizonte visto no crepúsculo



Cân
♎



Gêm
♊

10



Lado oeste

Horizonte visto no crepúsculo



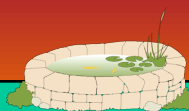
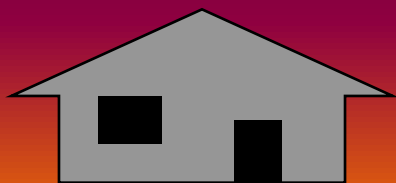
Leã



Cân



11



Lado oeste

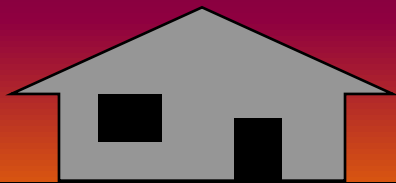
Horizonte visto no crepúsculo



Vir
♍

Leã
♌

12



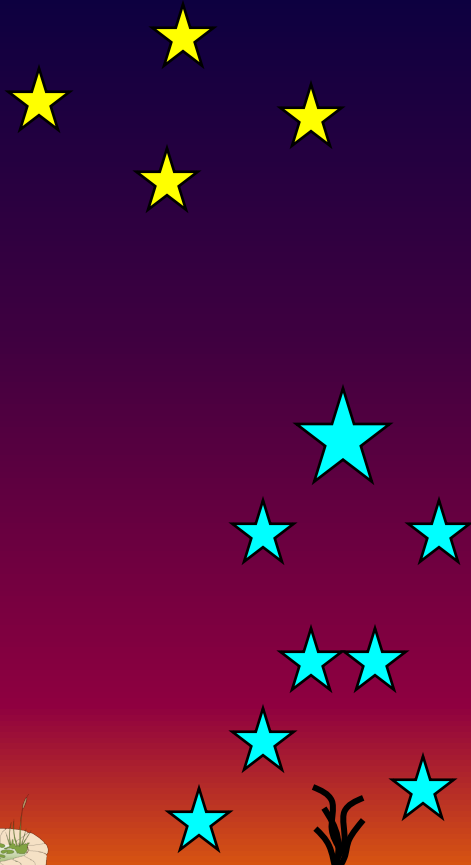
Lado oeste

Horizonte visto no crepúsculo



Lib
♍

Vir
♍



Horizonte

Lado oeste

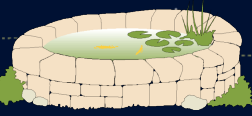
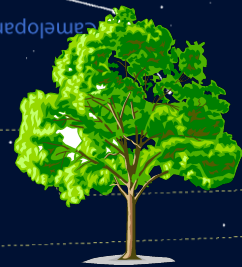
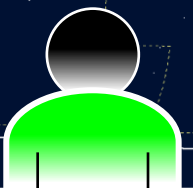
1



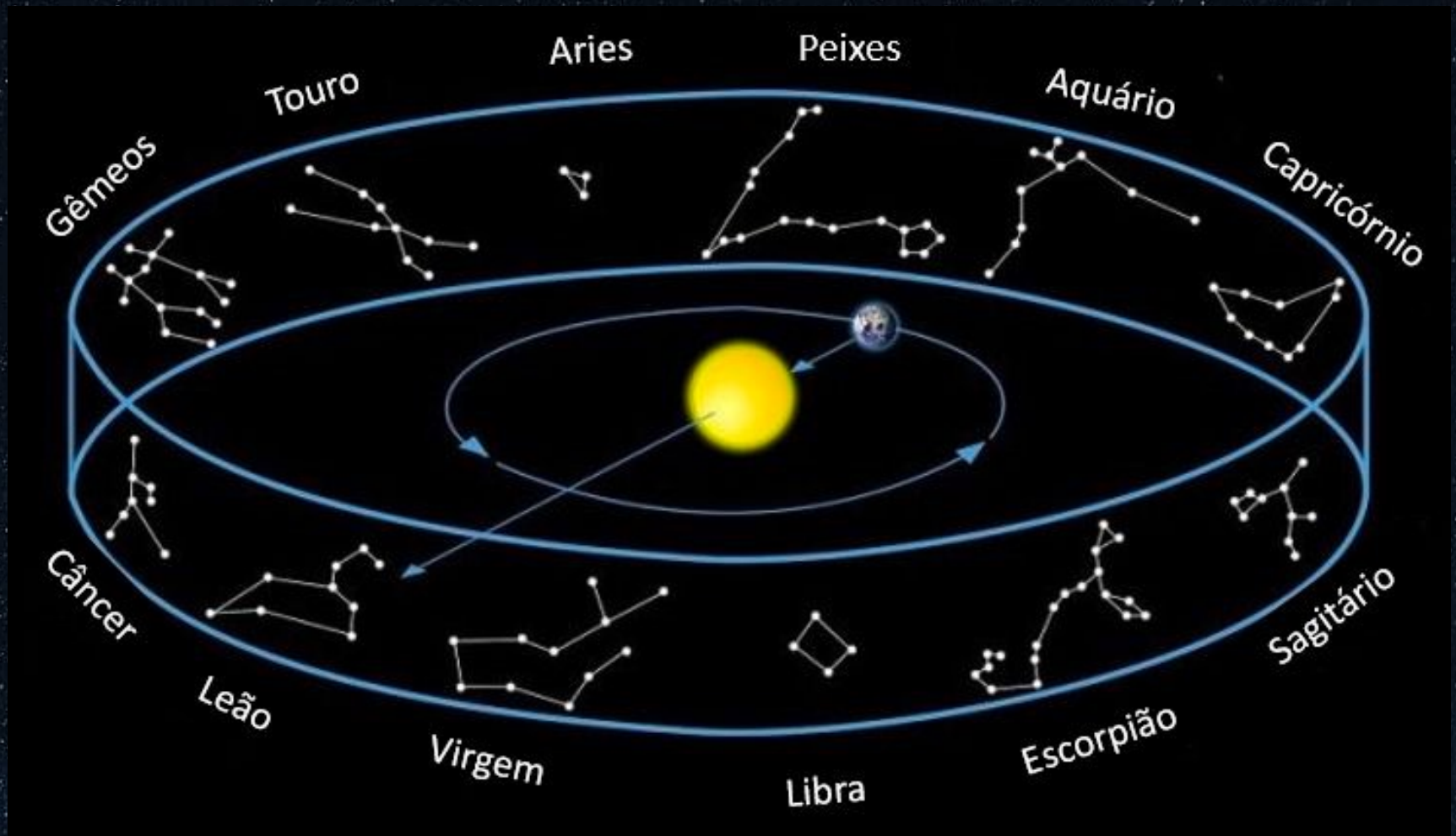
Movimento anual aparente do Sol pelas constelações

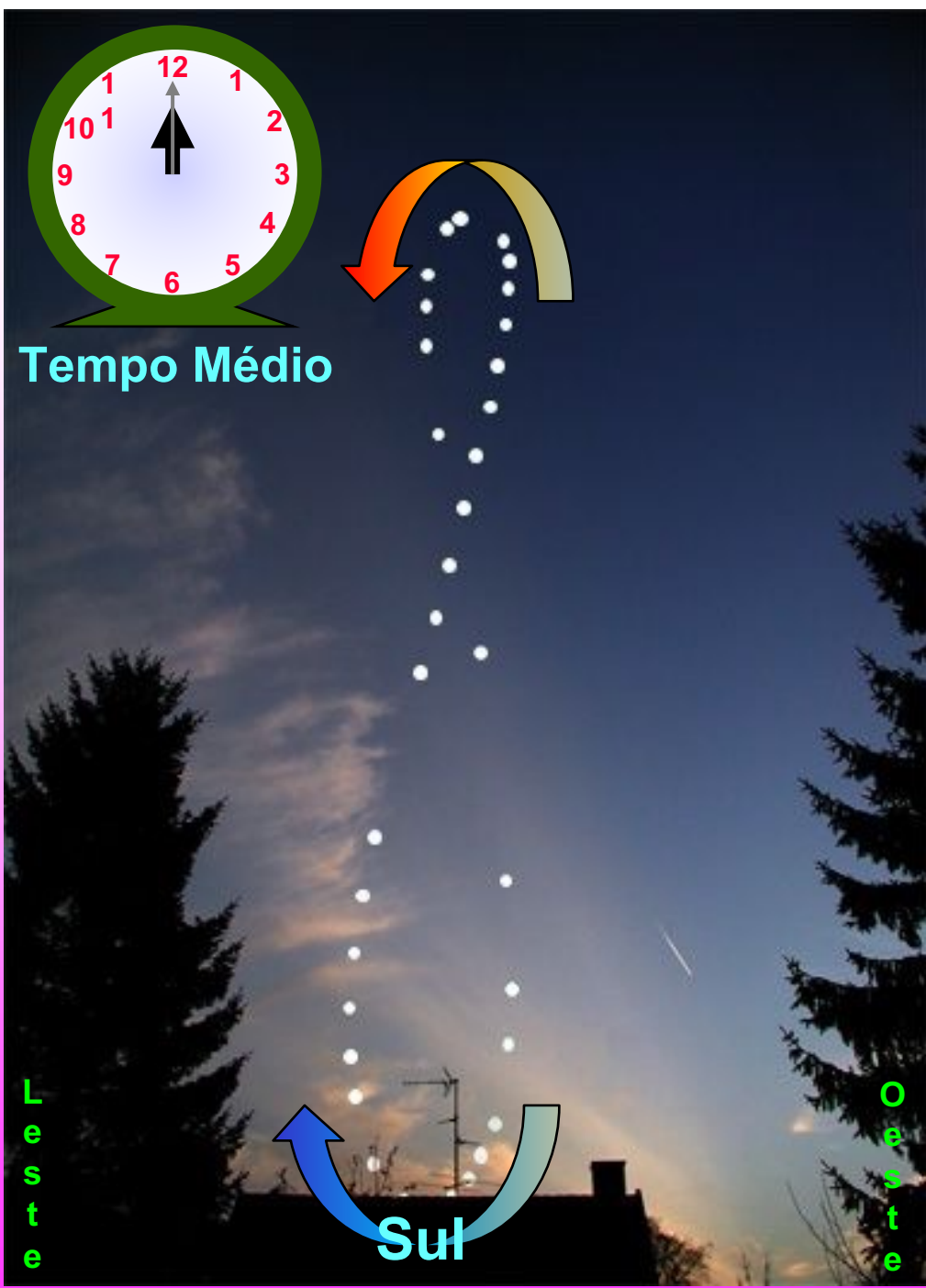
The new constellations date from the seventeenth and eighteenth centuries; boundaries were stabilized in 1930 by the International Astronomical Union. With the twelve stations of the zodiac in orange

The Modern Western Sky



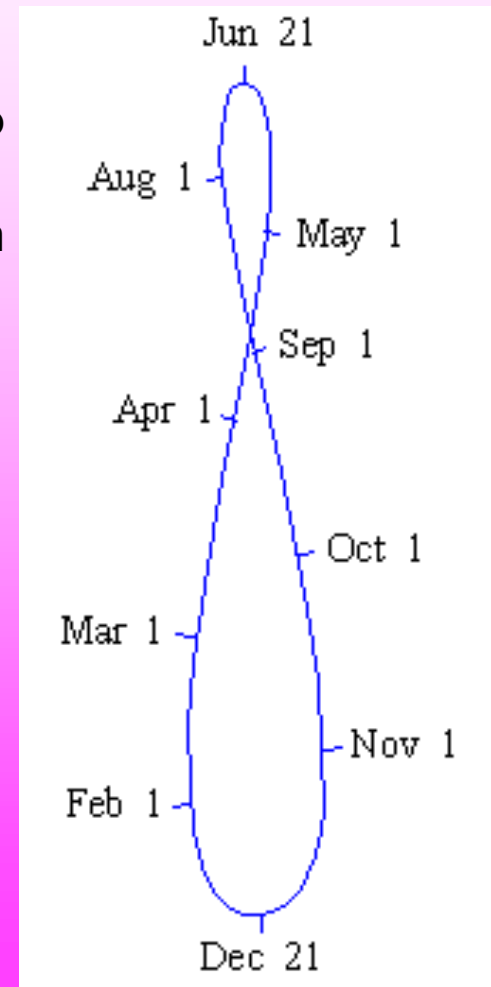
O Sol pela eclíptica





Analema

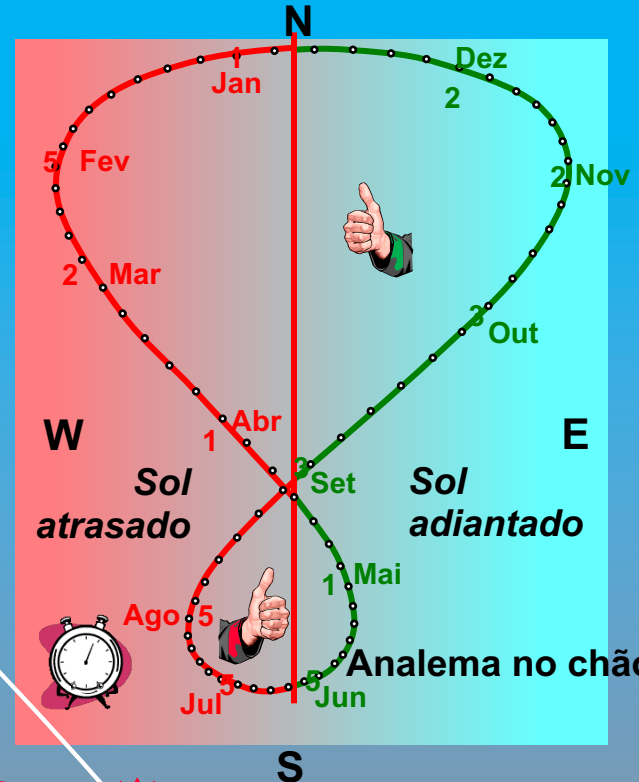
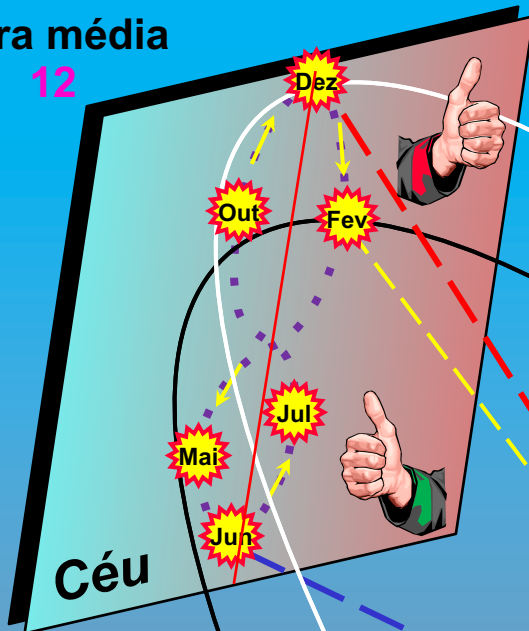
Posição do Sol, sempre ao meio dia de tempo solar médio, em diferentes dias do ano.



Hora média

12

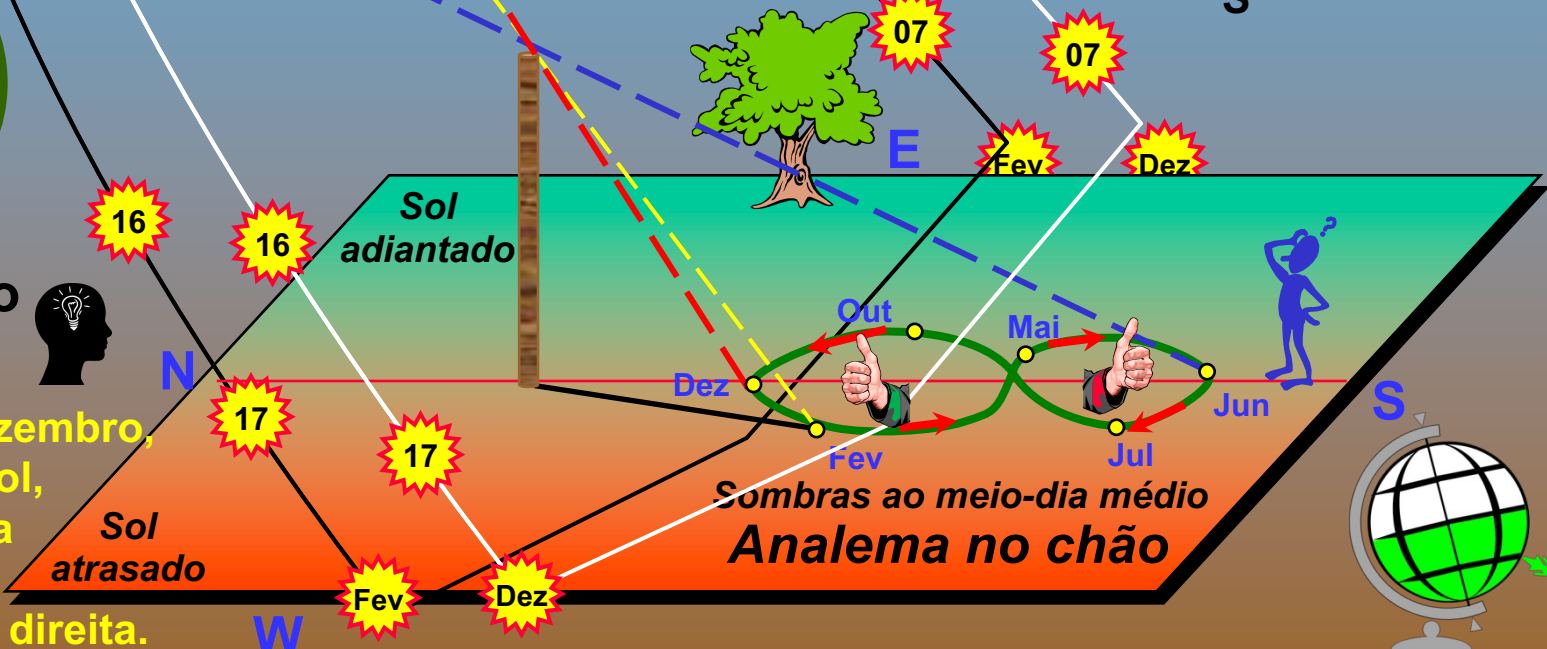
Sombra ao meio-dia médio



Tempo Médio

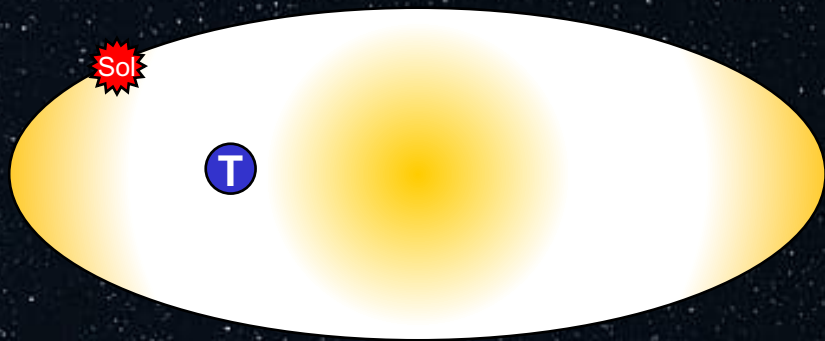


No chão, em dezembro, a projeção do Sol, no analema, gira no sentido anti-horário, da mão direita.

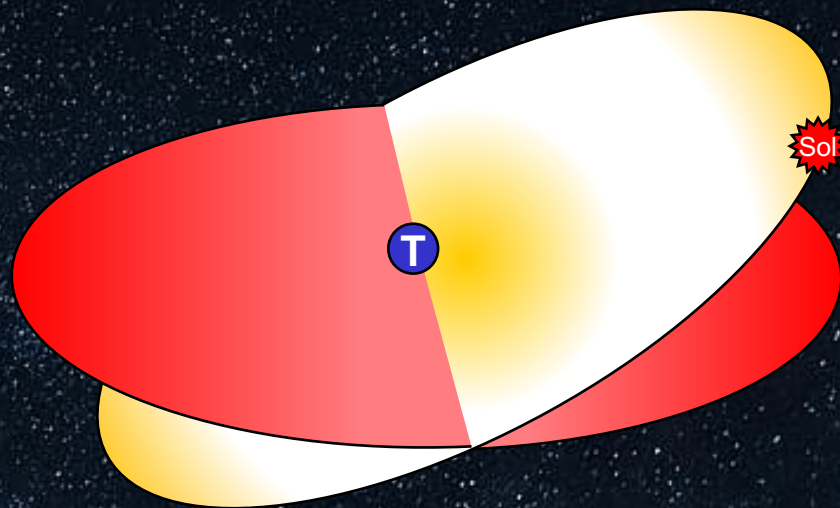


Sombras ao meio-dia médio
Analema no chão



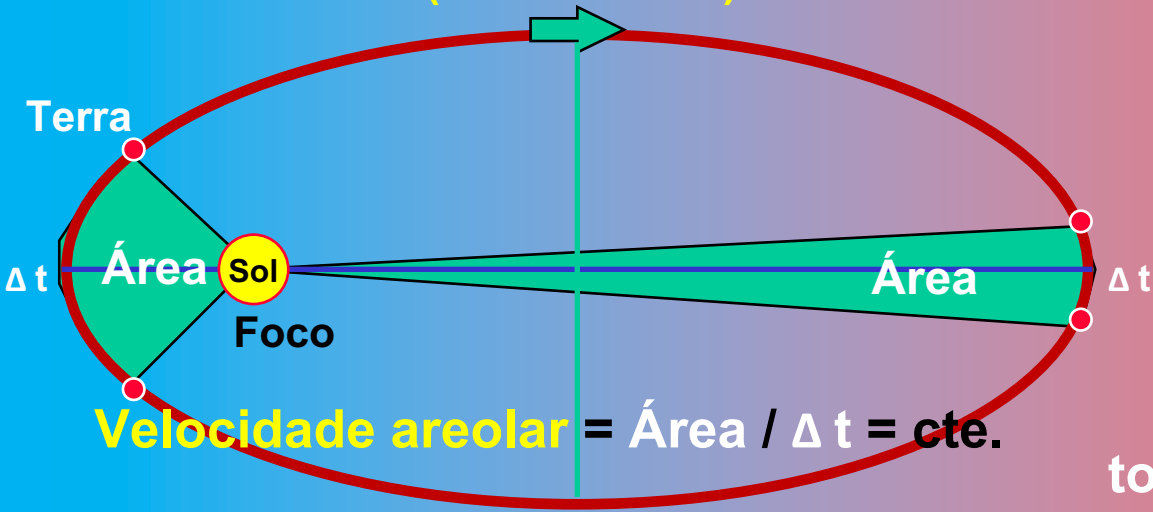


Causas do analema



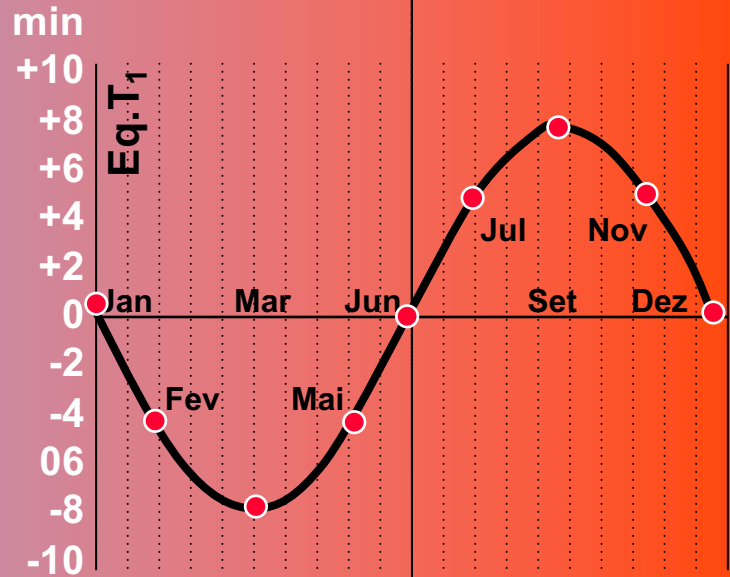
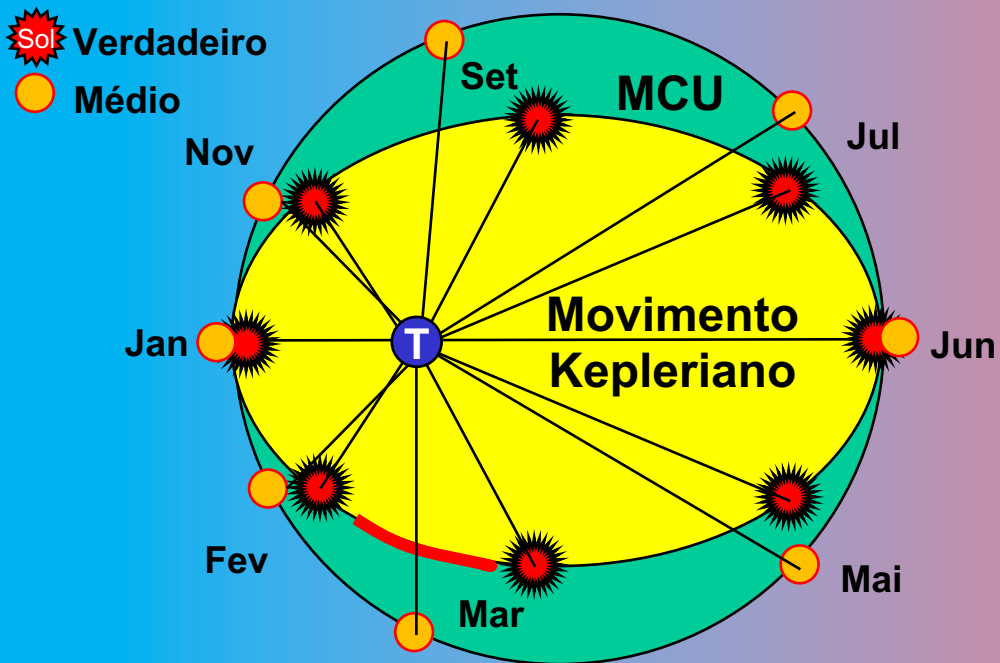
Causa 1 do analema

Segunda Lei de Kepler
(1571 - 1630)



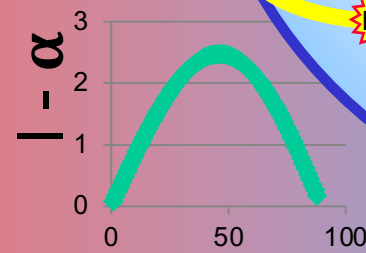
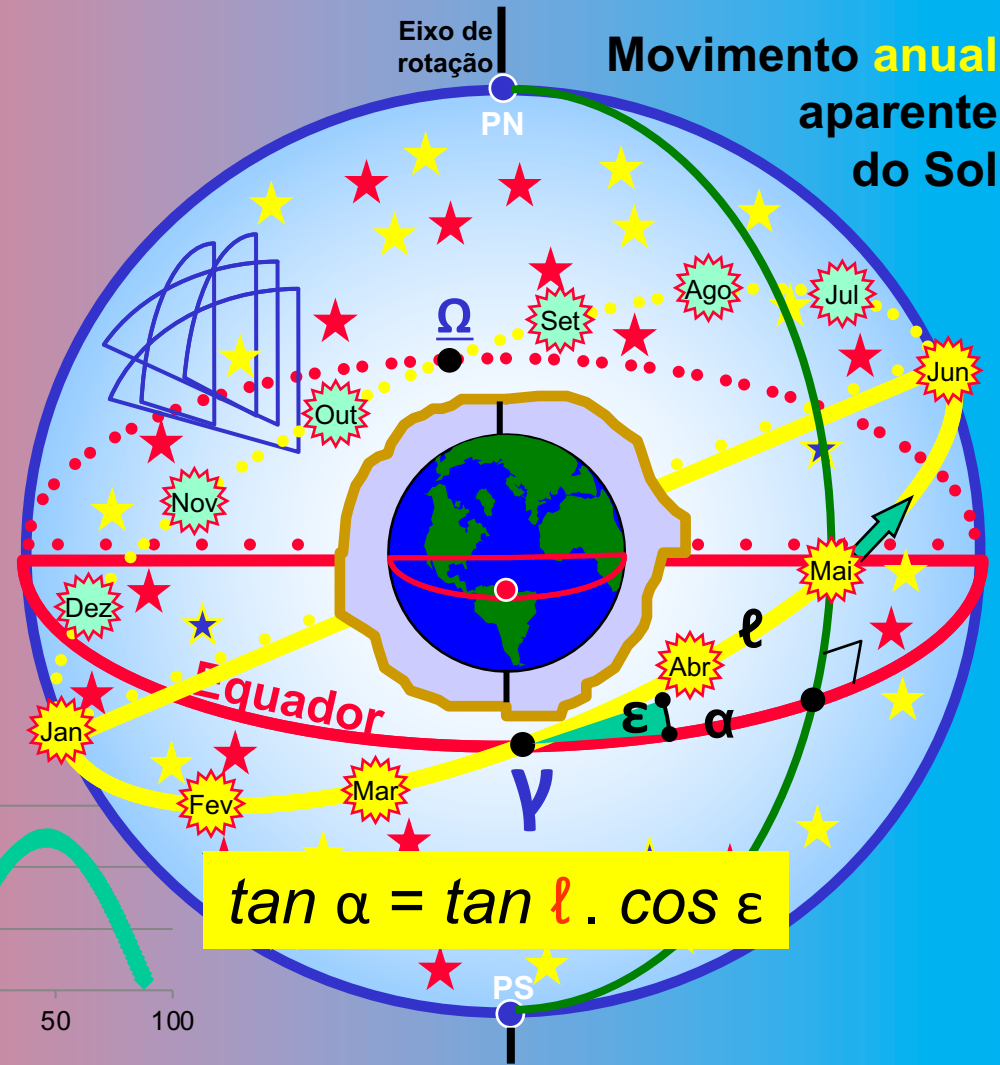
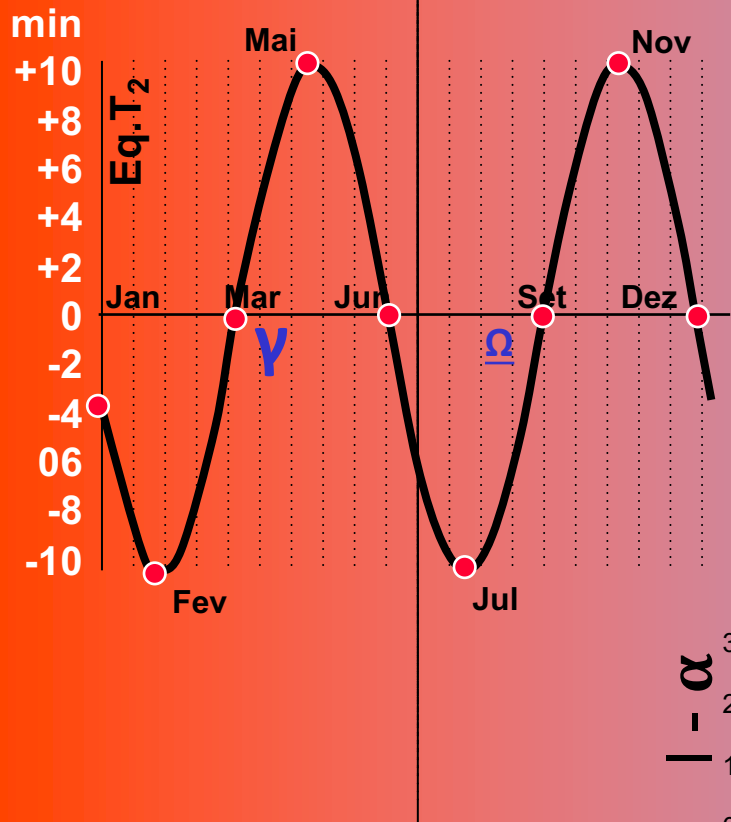
A velocidade de translação da Terra não é uniforme:

Um corpo, ligado a outro gravitacionalmente, gira em torno dele, com seu raio vetor varrendo áreas iguais em tempos iguais.



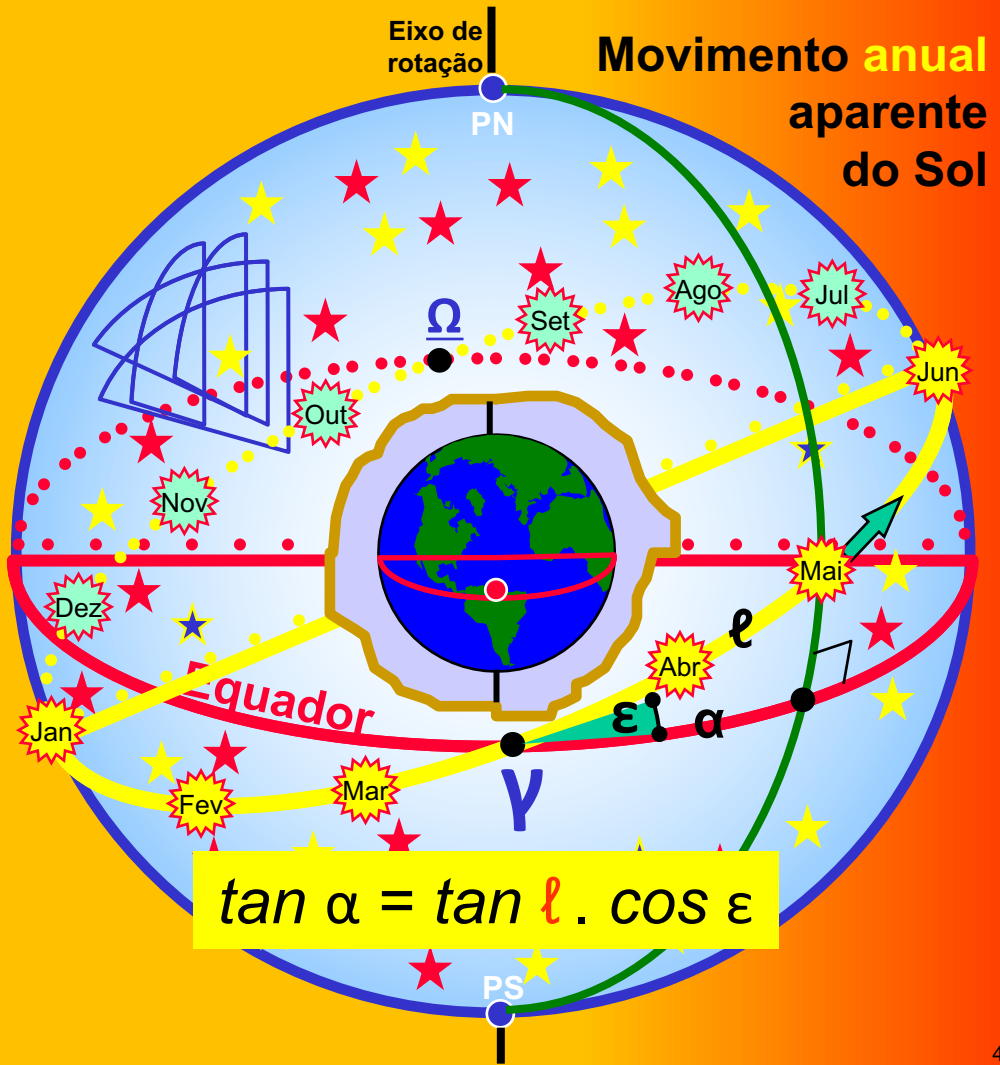
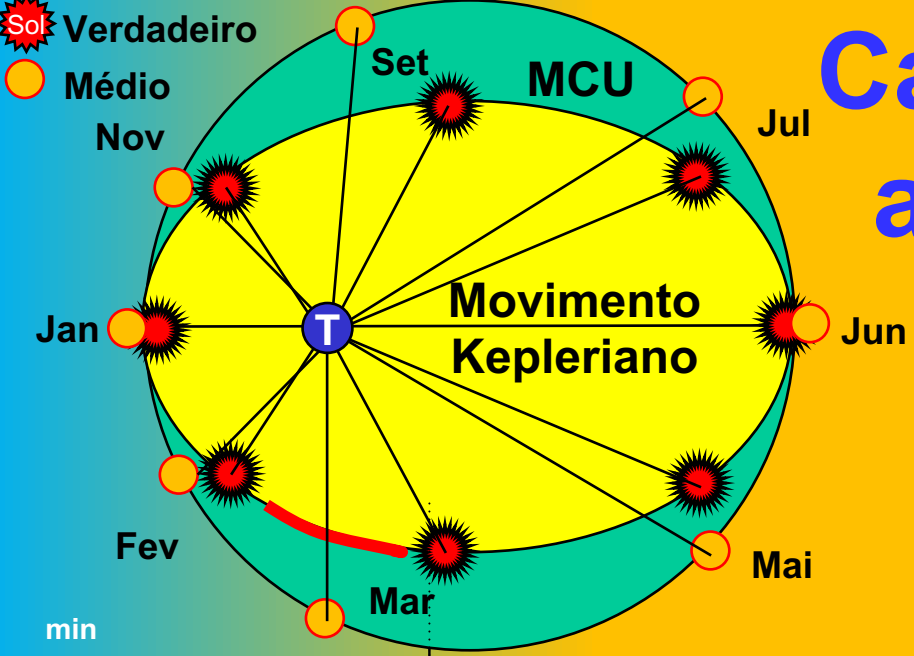
Causa 2 do analema

A órbita solar não coincide com o plano equatorial

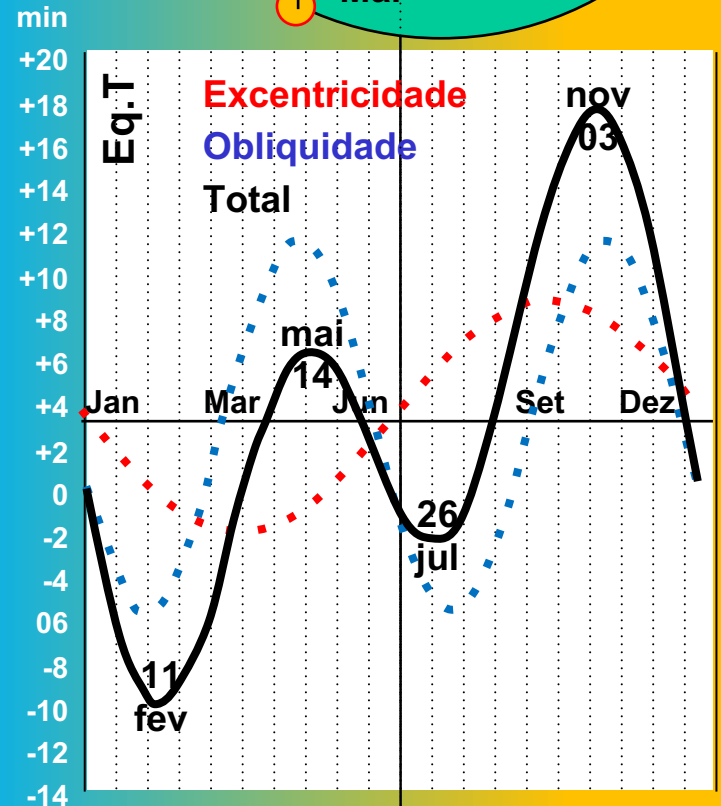


Causas do analema

A órbita solar não coincide com o plano equatorial

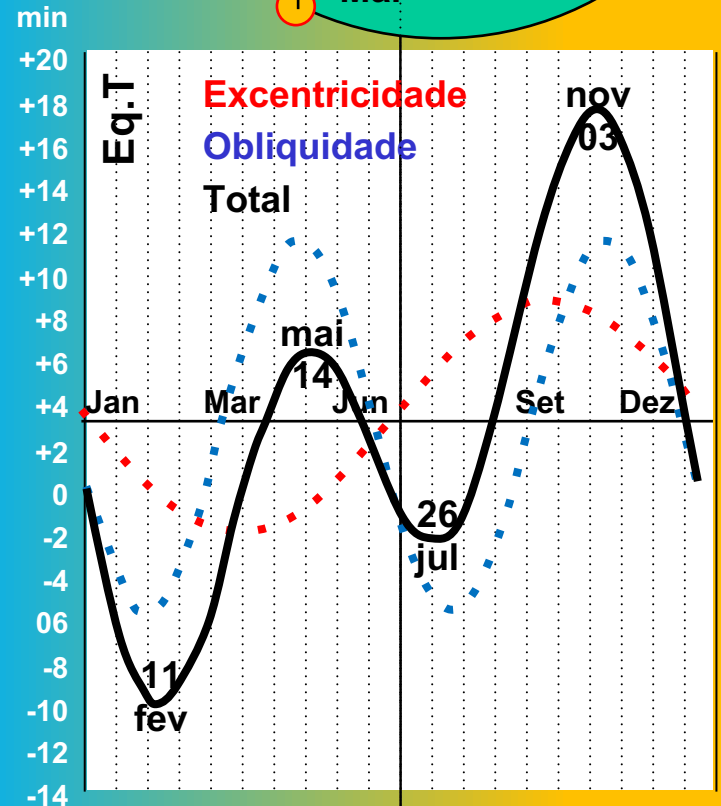
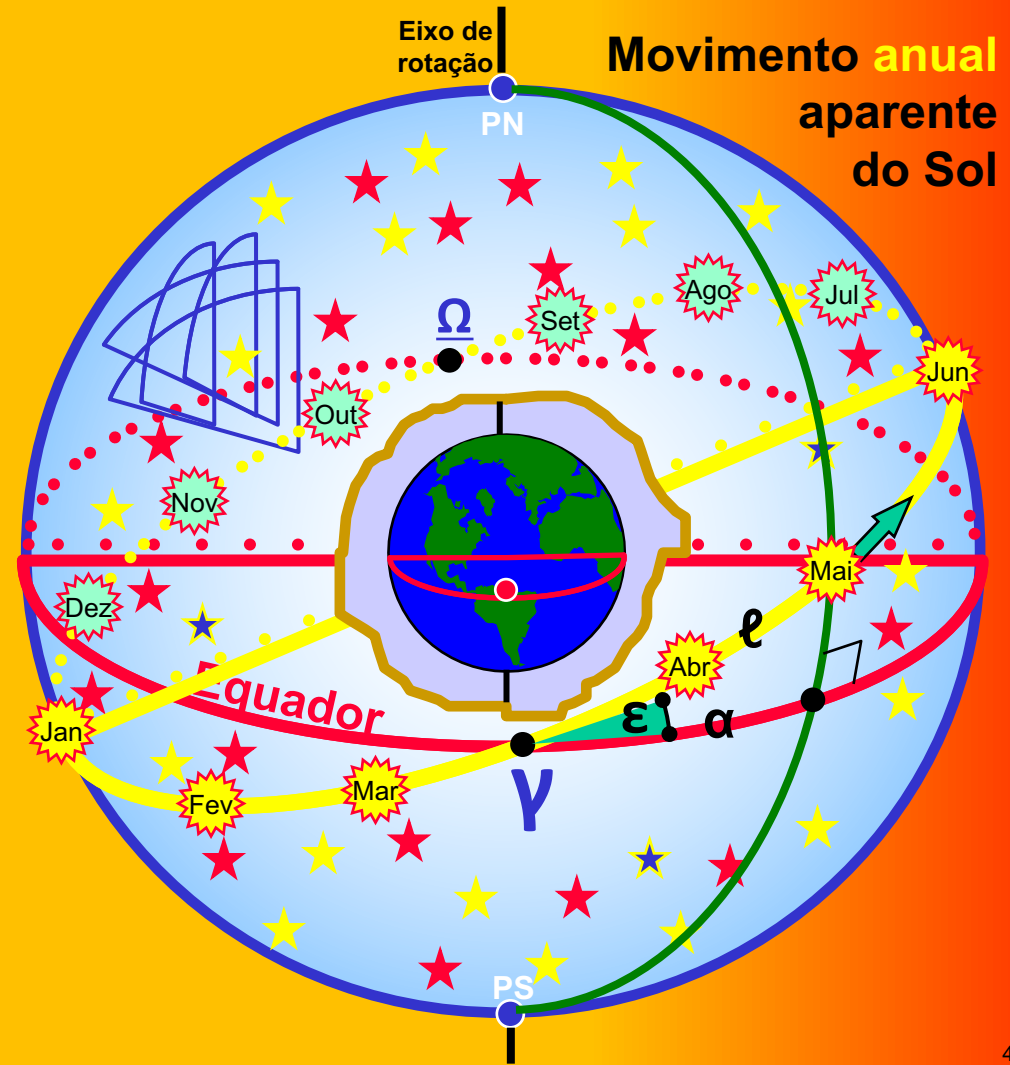
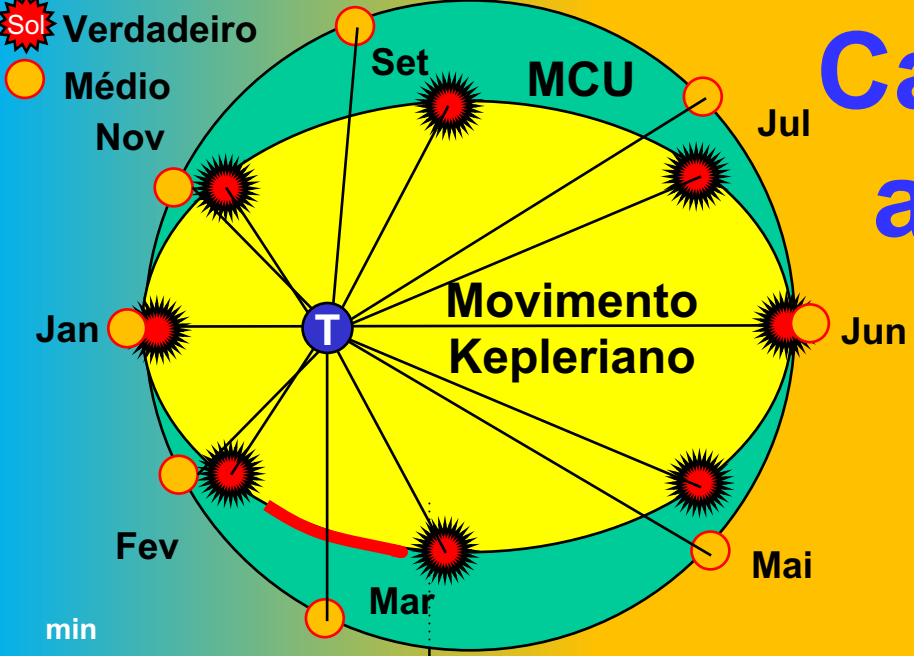


$$\tan \alpha = \tan \ell \cdot \cos \varepsilon$$



Causas do analema

A órbita solar não coincide com o plano equatorial

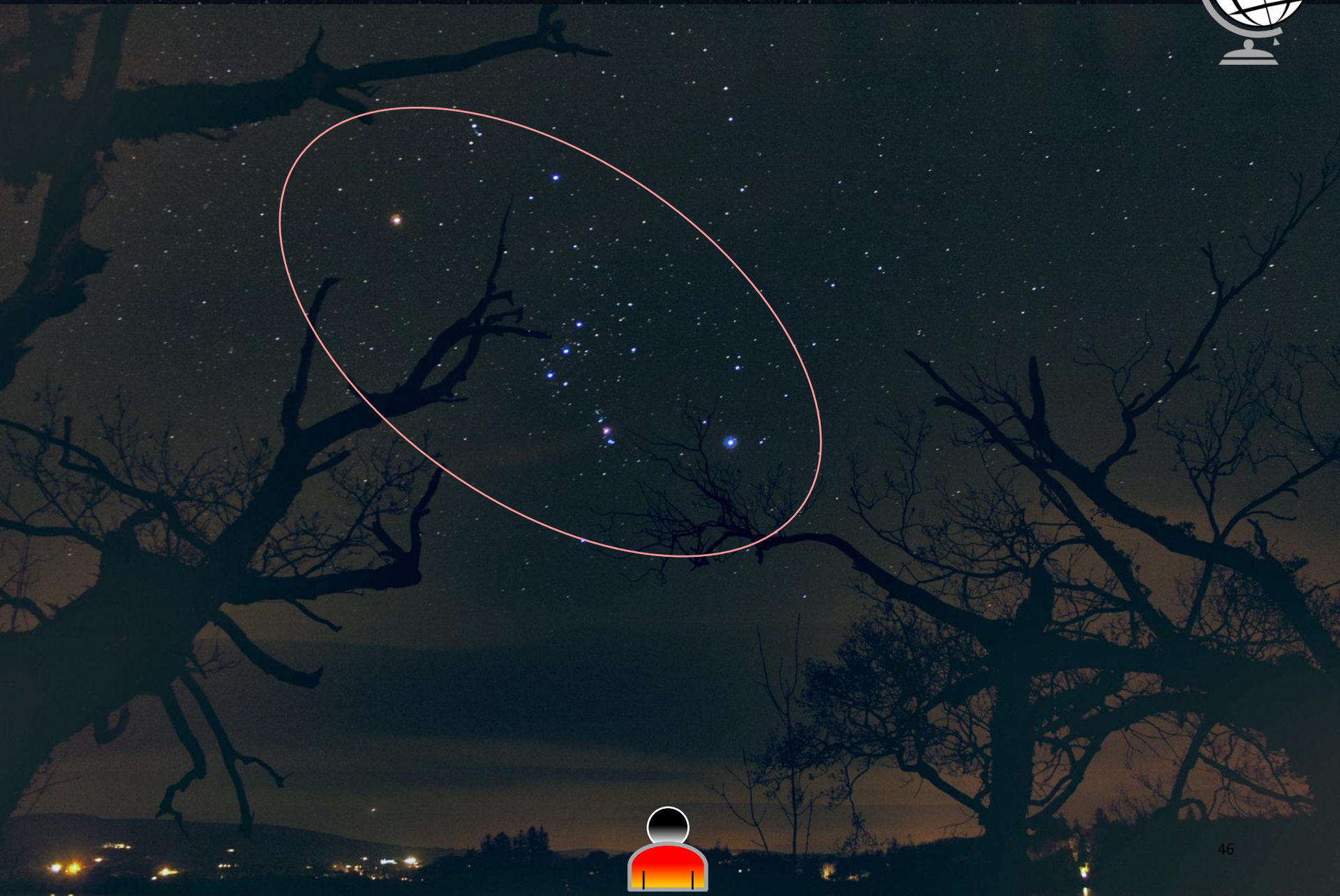


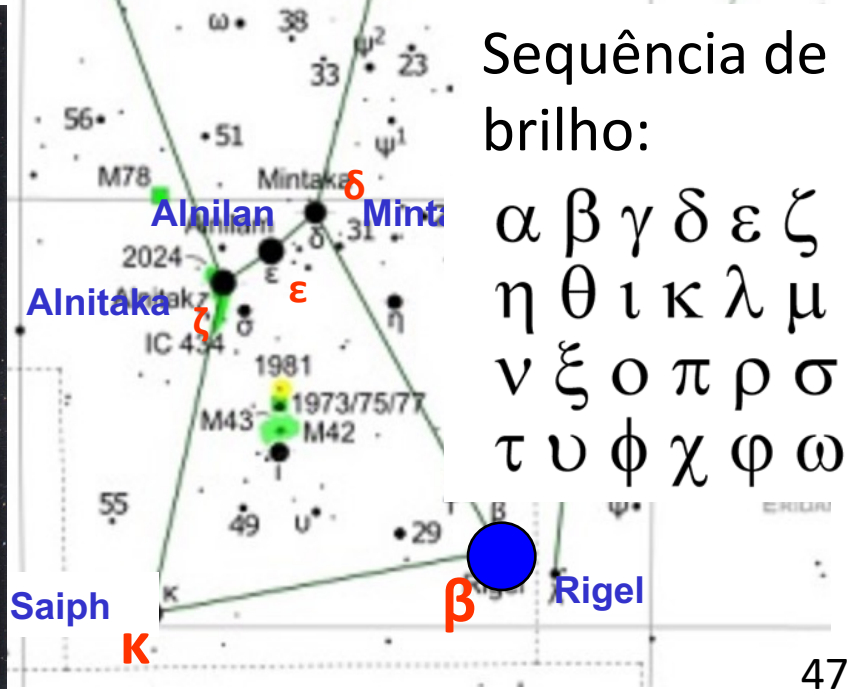
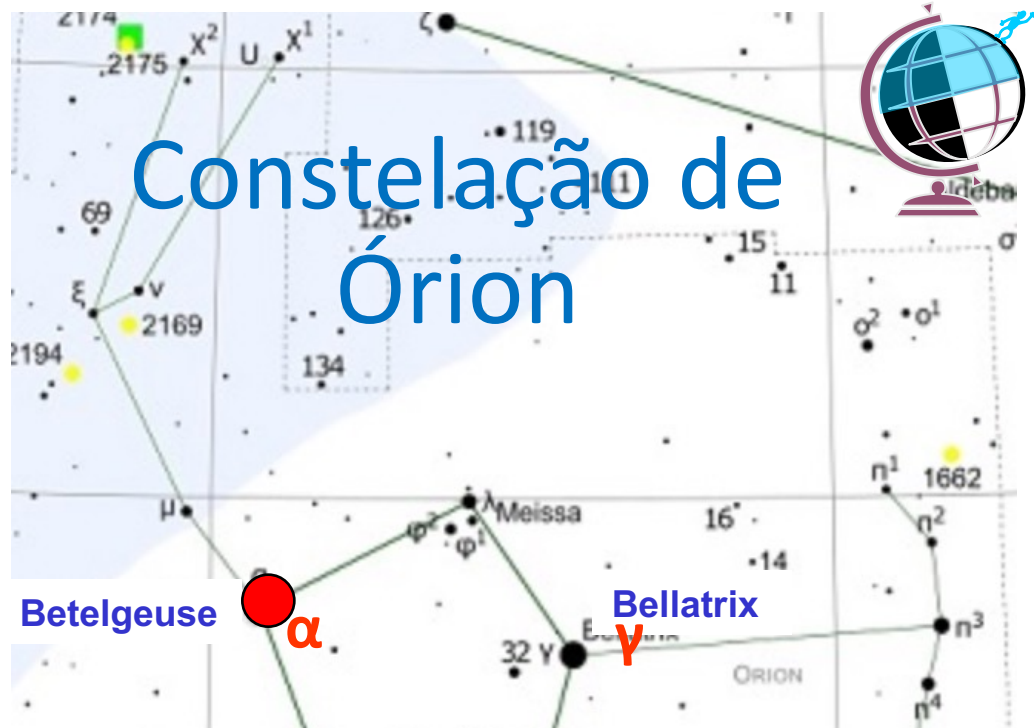


Constelações



Constelação de Órion



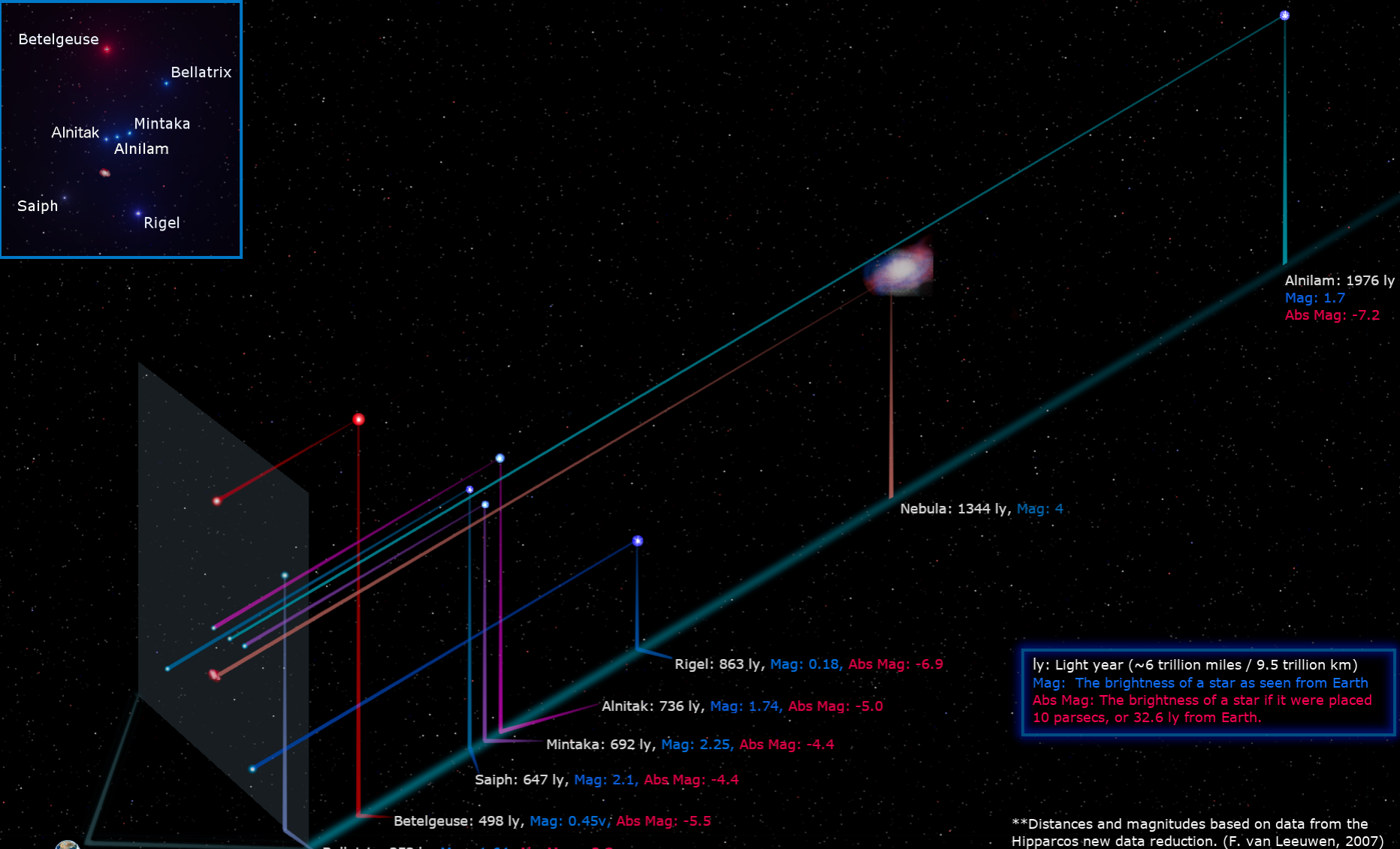


Visão desde a Terra

Constelação de Órion



Comumente, as estrelas de uma constelação não estão ligadas gravitacionalmente



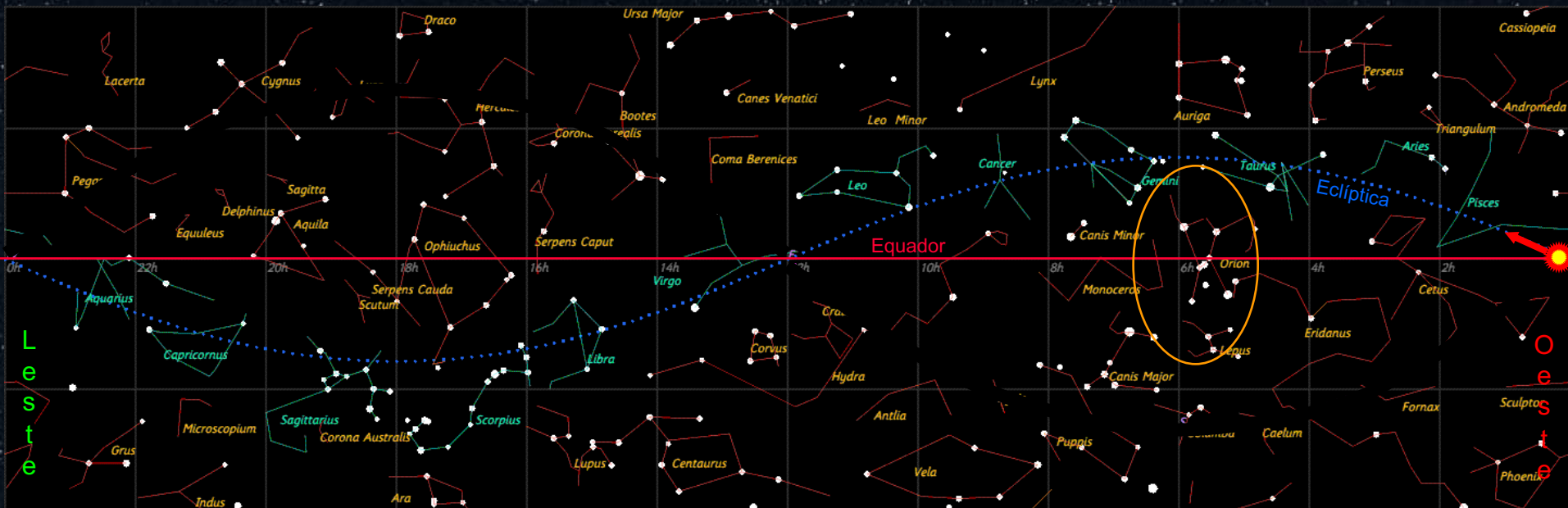
ly: Light year (~6 trillion miles / 9.5 trillion km)
Mag: The brightness of a star as seen from Earth
Abs Mag: The brightness of a star if it were placed 10 parsecs, or 32.6 ly from Earth.

**Distances and magnitudes based on data from the Hipparcos new data reduction. (F. van Leeuwen, 2007)

As constelações tradicionais



Norte



Sul



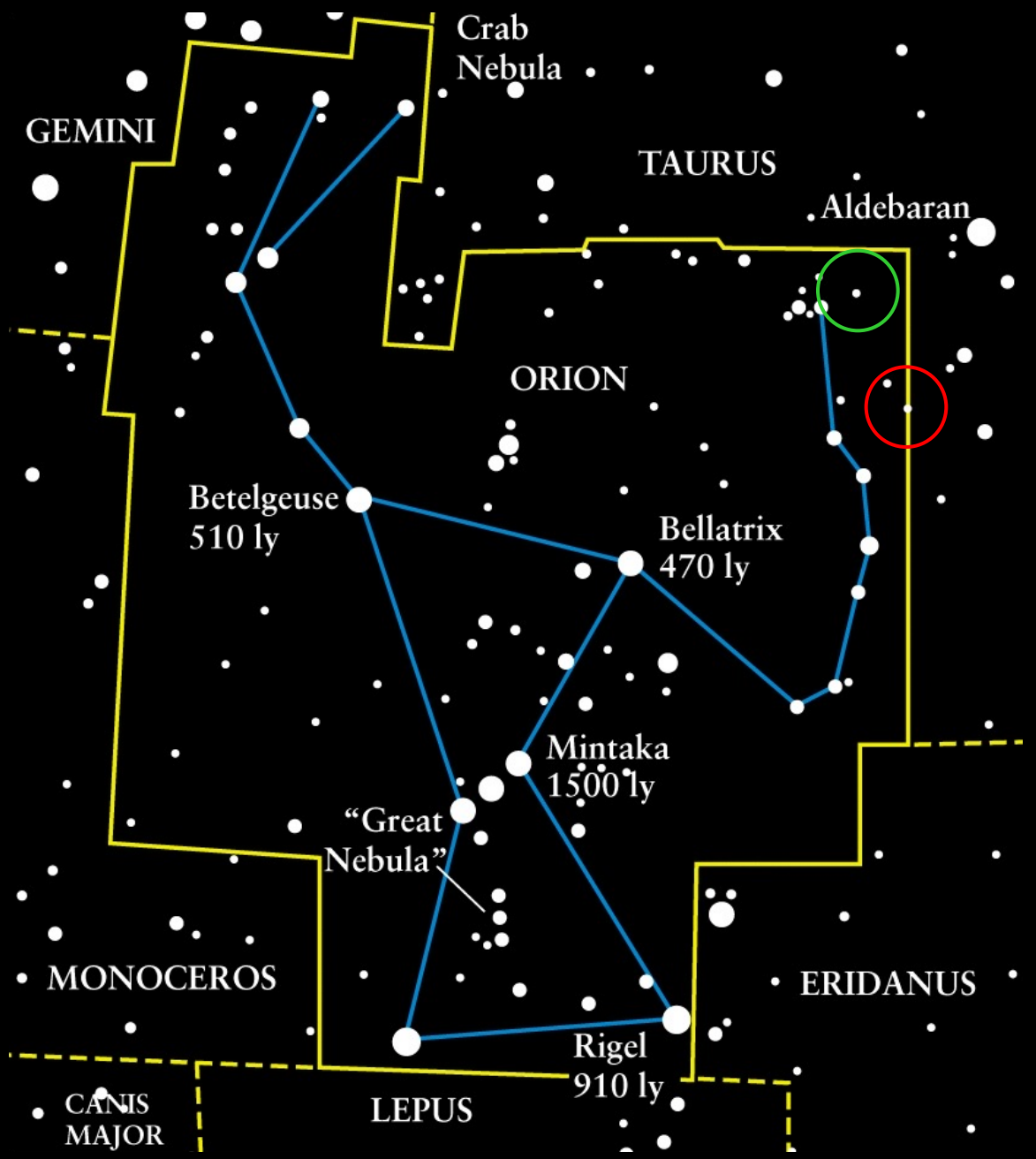
Constelações em azul são as constelações zodiacais

A linha pontilhada em azul é a trajetória anual aparente do Sol (eclíptica)



West

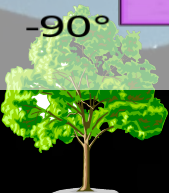
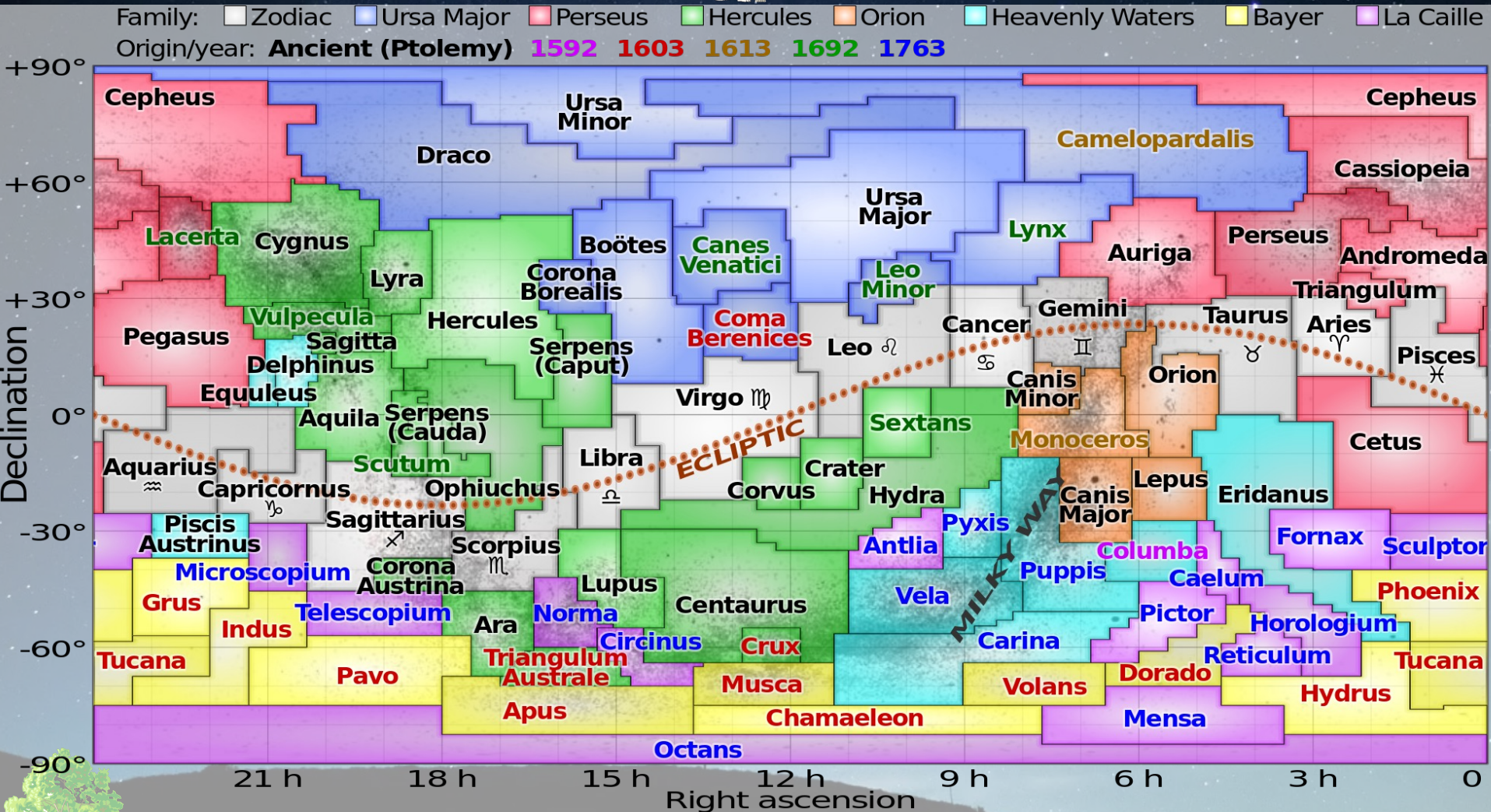
East



Constelação delineada e constelação "loteada"

**Todas as
estrelas
(e demais astros)
que estiverem
dentro de um
lote, pertencem
a uma mesma
constelação.**

Limites da 88 Constelações

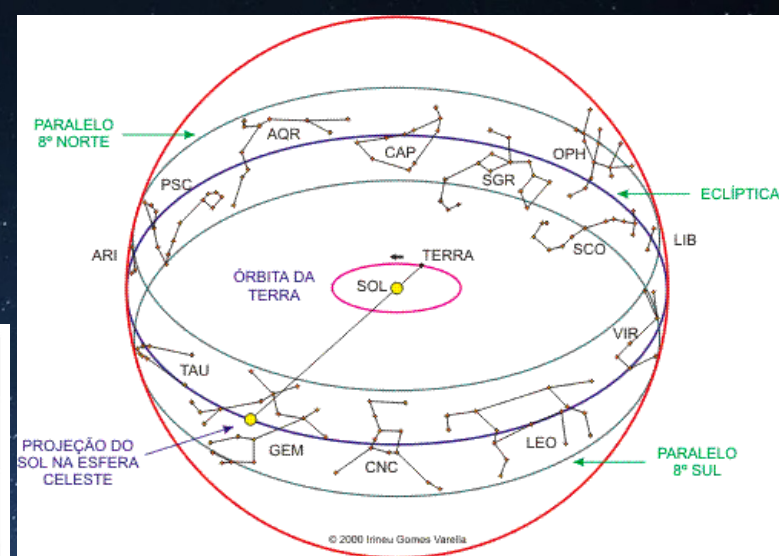


Nesta planificação, as imagens ficam muito deformadas perto dos polos.



Constelações e Signos Zodiacais

| | Constelação | Signo Tradicional | Atualmente (2011) | Duração |
|---|-------------|-------------------|-------------------|---------|
| ♈ | Áries | 22/03 - 21/04 | 20/04 - 14/05 | 25 dias |
| ♉ | Touro | 22/04 - 21/05 | 15/05 - 21/06 | 38 dias |
| ♊ | Gêmeos | 22/05 - 21/06 | 22/06 - 21/07 | 30 dias |
| ♋ | Cancêr | 22/06 - 21/07 | 22/07 - 11/08 | 21 dias |
| ♌ | Leão | 22/07 - 21/08 | 12/08 - 17/09 | 37 dias |
| ♍ | Virgem | 22/08 - 21/09 | 18/09 - 31/10 | 44 dias |
| ♎ | Libra | 22/09 - 21/10 | 01/11 - 22/11 | 22 dias |
| ♏ | Escorpião | 22/10 - 21/11 | 21/11 - 30/11 | 08 dias |
| ♐ | Ofiúco | n.a. | 01/12 - 18/12 | 18 dias |
| ♑ | Sagitário | 22/11 - 21/12 | 19/12 - 20/01 | 33 dias |
| ♒ | Capricórnio | 22/12 - 21/01 | 21/01 - 16/02 | 28 dias |
| ♓ | Aquário | 22/01 - 21/02 | 17/02 - 12/03 | 24 dias |
| ♈ | Peixes | 22/02 - 21/03 | 13/03 - 19/04 | 38 dias |



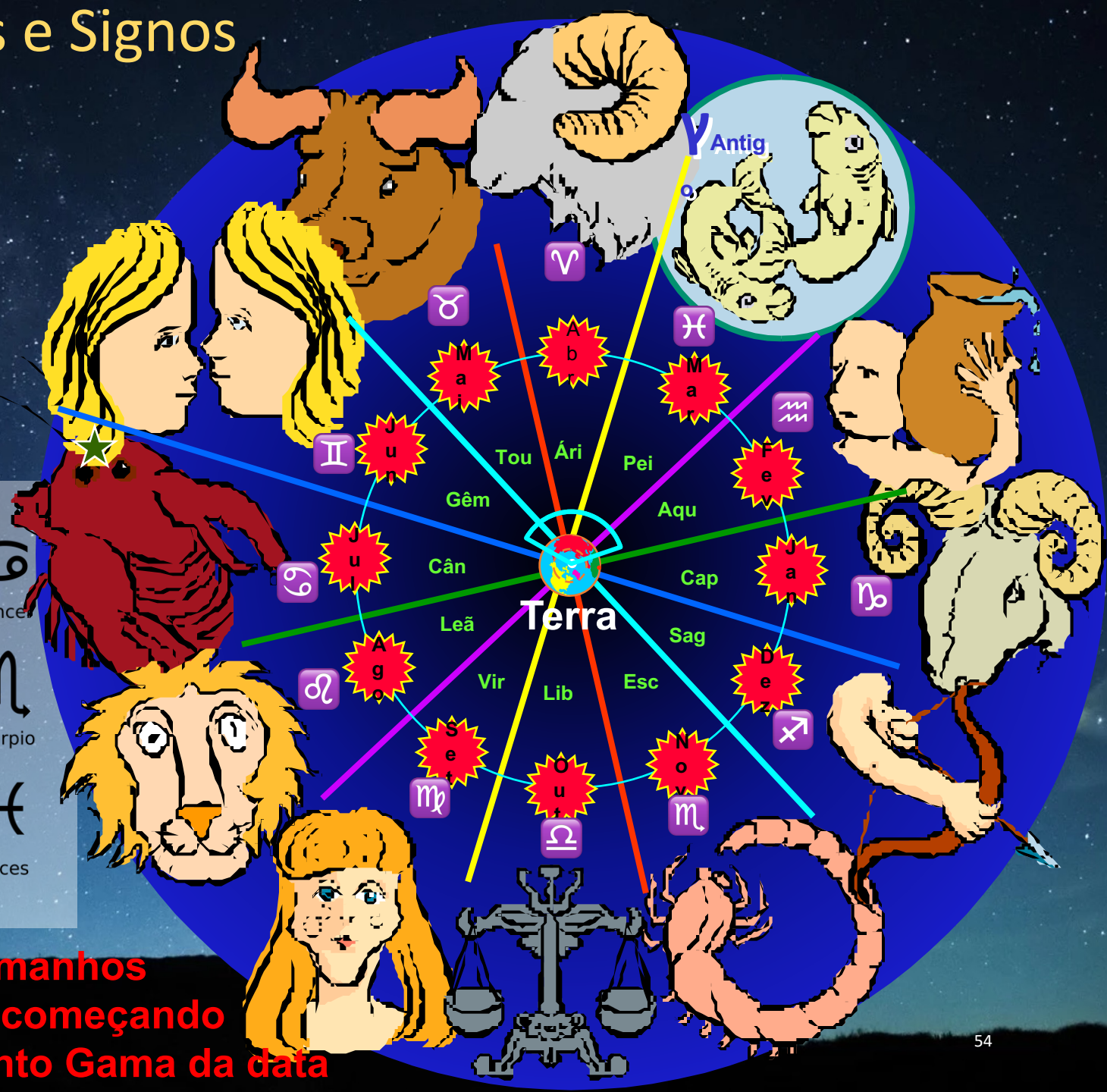
Note que Ofiúco (em homenagem ao médico Asclépius) é uma **constelação** do Zodíaco, não um **signo**.

Constelações e Signos Zodiacais

As constelações têm tamanhos diferentes

| | | | |
|--|---|---|---|
|  |  |  |  |
| Aries | Taurus | Gemini | Cancer |
|  |  |  |  |
| Leo | Virgo | Libra | Scorpio |
|  |  |  |  |
| Sagittarius | Capricorn | Aquarius | Pisces |

Os signos são definidos com tamanhos iguais (30° cada) começando com Áries no Ponto Gama da data



Constelações indígenas

Constelação do Homem Velho: O missionário francês Claude d'Abbeville publicou em 1614 que "Tuivaé, Homem Velho, é como chamam outra constelação formada de muitas estrelas, semelhante a um homem velho pegando um bastão", a partir de relatos indígenas brasileiros.

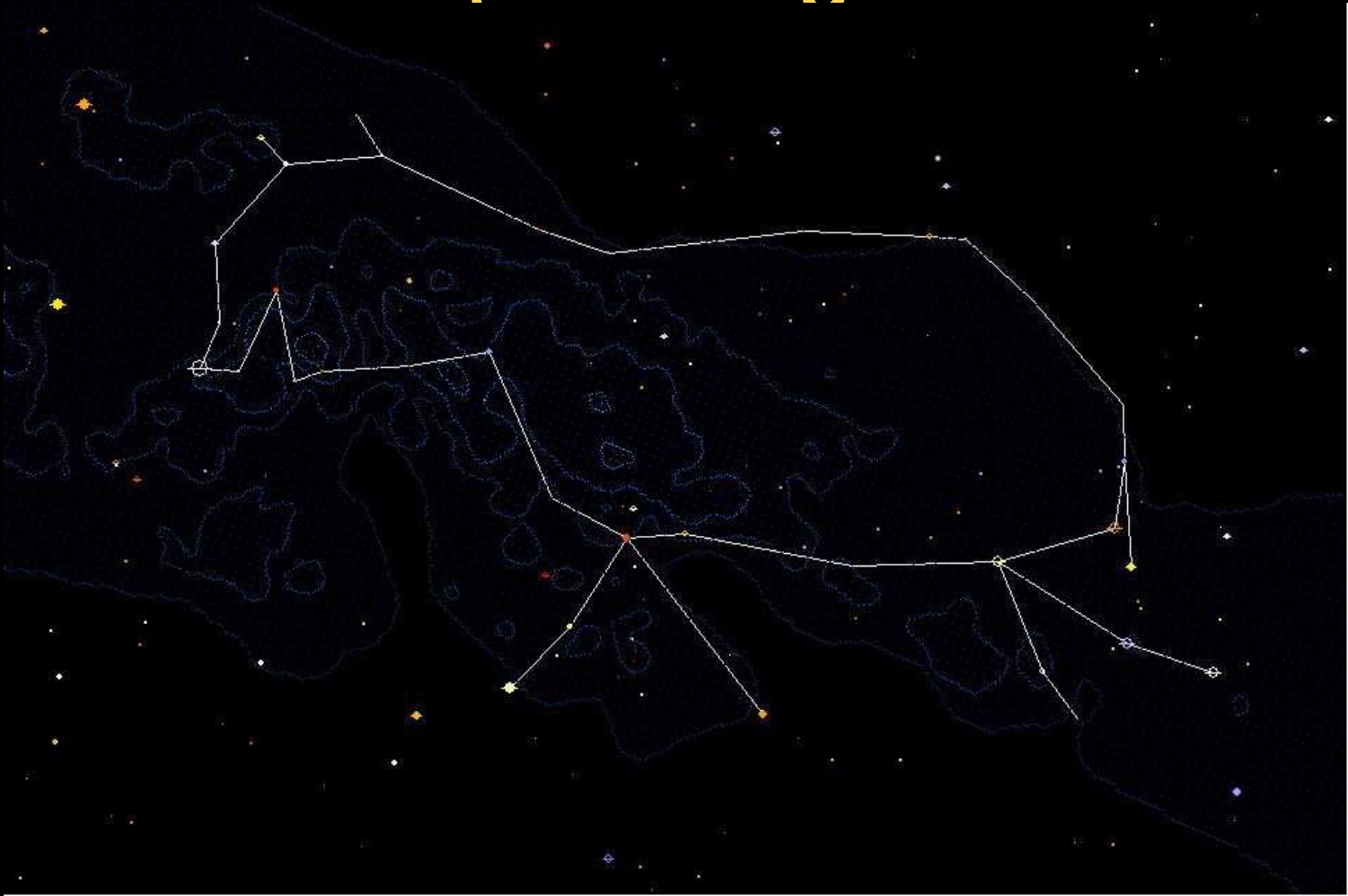
Representa um homem cuja esposa estava interessada no seu irmão. Para ficar com o cunhado, a esposa matou o marido, cortando-lhe a perna. Os deuses ficaram com pena do marido e o transformaram em constelação.

Constelações indígenas



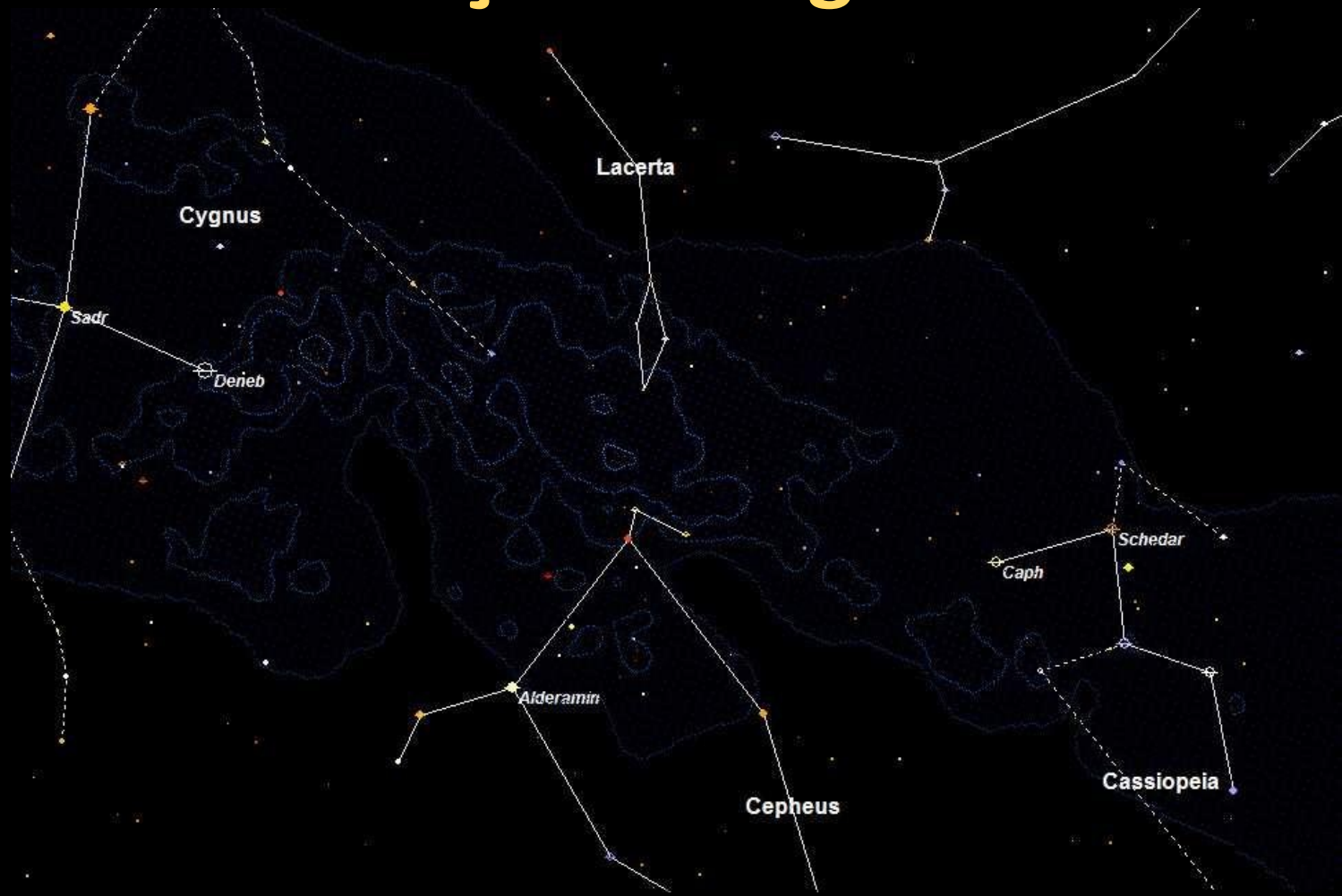
Constelação da Ema: Os Tupinambá no Maranhão afirmavam que a ema procura devorar duas outras estrelas que ficavam perto do bico da ave. Quando Claude D'Abbeville entrevistou a tribo em 1612, ele chamou a constelação de Avestruz Americana. Mas como não havia avestruz no Brasil, a ave passou a ser chamada de ema.

Constelações indígenas



Constelação da Anta do Norte: Representa uma anta que caminha pela Via Láctea que, por sua vez, é de Caminho das Antas.

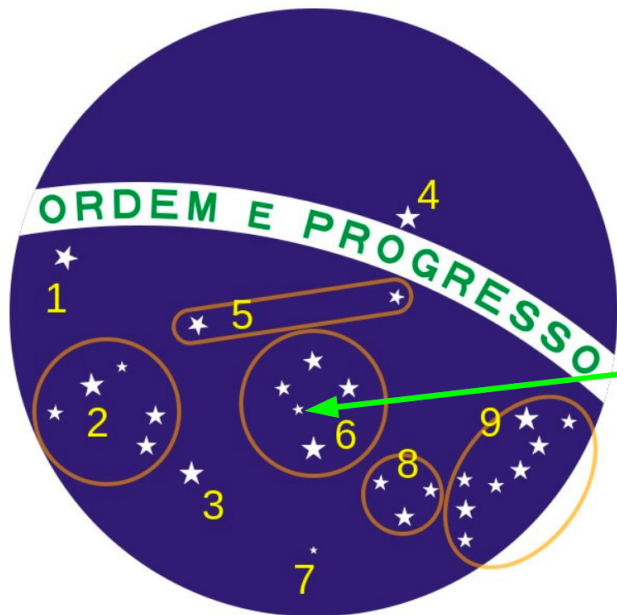
Constelações indígenas



Constelação da Anta do Norte: Representa uma anta que caminha pela Via Láctea que, por sua vez, é de Caminho das Antas.

Próximo à constelação atual do Largarto (Lacerta), do Cisne, etc

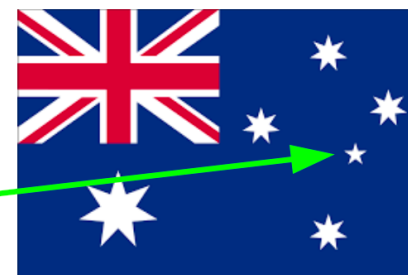
Astronomia e Vexicologia



- 1) α Canis Minor (Cão Menor)
- 2) Canis Major (Cão Maior)
- 3) Canopus, α Carina (Quilha)
- 4) Spica, α Virgo (Virgem)
- 5) Hydra (Hidra Fêmea)
- 6) Crux (Cruzeiro do Sul)
- 7) σ Octans (Oitante) – estrela polar Sul (magnitude 5.4)
- 8) Triangulum Australe (Triângulo Austral)
- 9) Scorpius (Escorpião)



Nova Zelândia



Austrália



Samoa



Papua Nova Guiné

?



Constelações da Bandeira do Brasil



Constelações da Bandeira do Brasil

Lei 5.700 de 1 de setembro de 1971/ Lei 8.421 de 11 de Maio de 1992

* Artigo 3:

o § 1.º As constelações que figuram na Bandeira Nacional correspondem ao aspecto do céu, na cidade do Rio de Janeiro, às 8 horas e 30 minutos do dia 15 de novembro de 1889 (doze horas siderais) e devem ser consideradas como vistas por um **observador situado fora da esfera celeste.**