



# A Astronomia e a medida

R. Boczko

# O que é um Calendário?

Janeiro						
Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	Dom
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

É um conjunto de regras para associar dias **INTEIROS** em períodos maiores com a finalidade de contar a **passagem do tempo.**

# Períodos

# Períodos

- **Dia**                      **Período fundamental**



# Períodos

- **Dia**                      **Período fundamental**
- **Semana**                **Origem astrológica**

# Períodos

- **Dia**                      **Período fundamental**
- **Semana**                **Origem astrológica**
- **Mês**                     **Ligado às fases da Lua**

# Períodos

- **Dia**                      **Período fundamental**
- **Semana**                **Origem astrológica**
- **Mês**                     **Ligado às fases da Lua**
- **Ano**                     **Ligado às estações do ano**

# Períodos

- **Dia**                      **Período fundamental**
- **Semana**                **Origem astrológica**
- **Mês**                      **Ligado às fases da Lua**
- **Ano**                      **Ligado às estações do ano**
- **Metônico**            **Ciclo luni-solar (19 anos)**

# Períodos

- **Dia**                      **Período fundamental**
- **Semana**                **Origem astrológica**
- **Mês**                      **Ligado às fases da Lua**
- **Ano**                      **Ligado às estações do ano**
- **Metônico**            **Ciclo luni-solar (19 anos)**
- **etc.**

# Astronomia x Astrologia

# Astronomia x Astrologia

Astronomia é a **Ciência** que estuda os astros usando o método científico.



# Astronomia x Astrologia

Astronomia é a **Ciência** que estuda os astros usando o método científico.

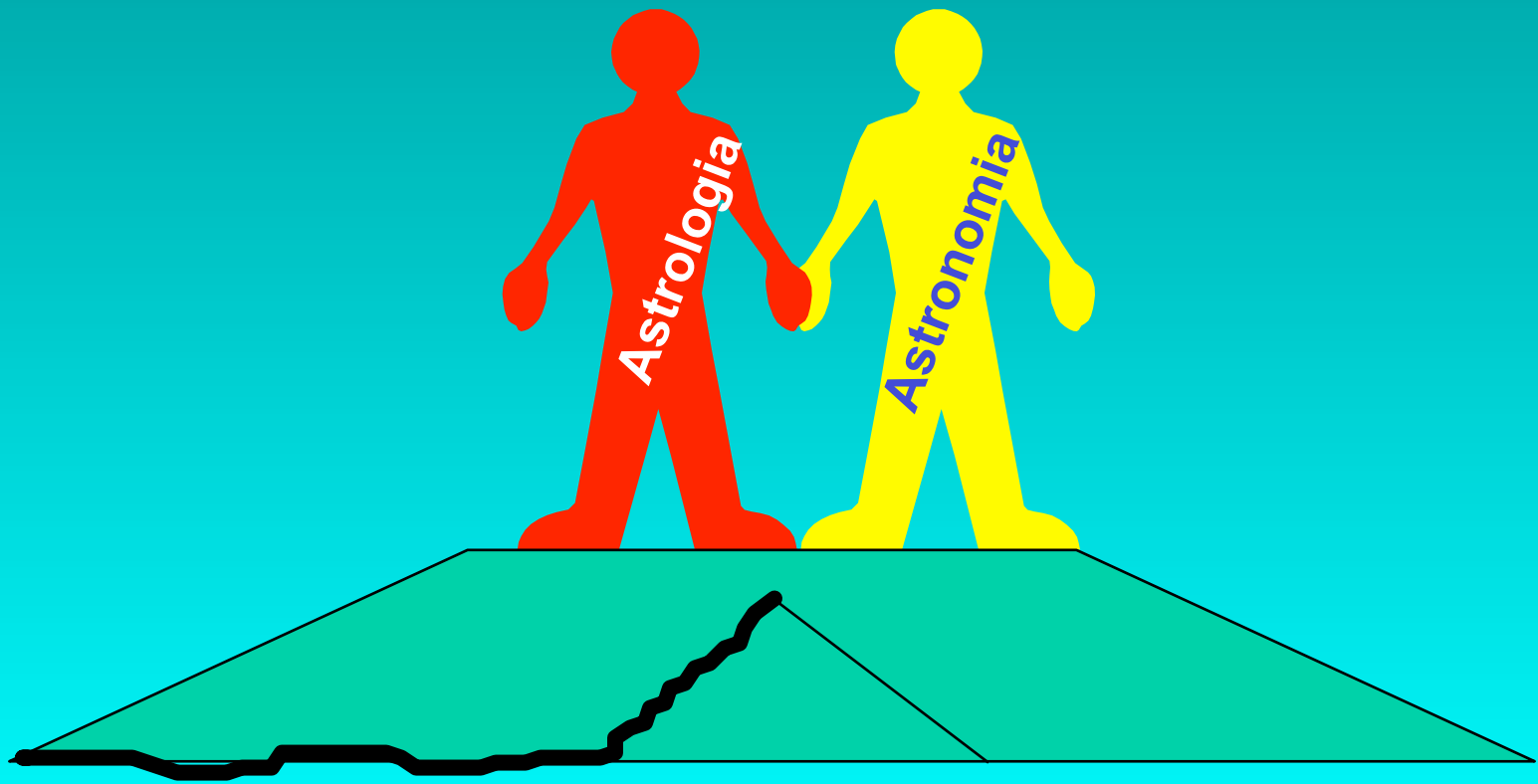


Astrologia é a **superstição** que pretende correlacionar as posições dos astros e suas influências sobre o homem.



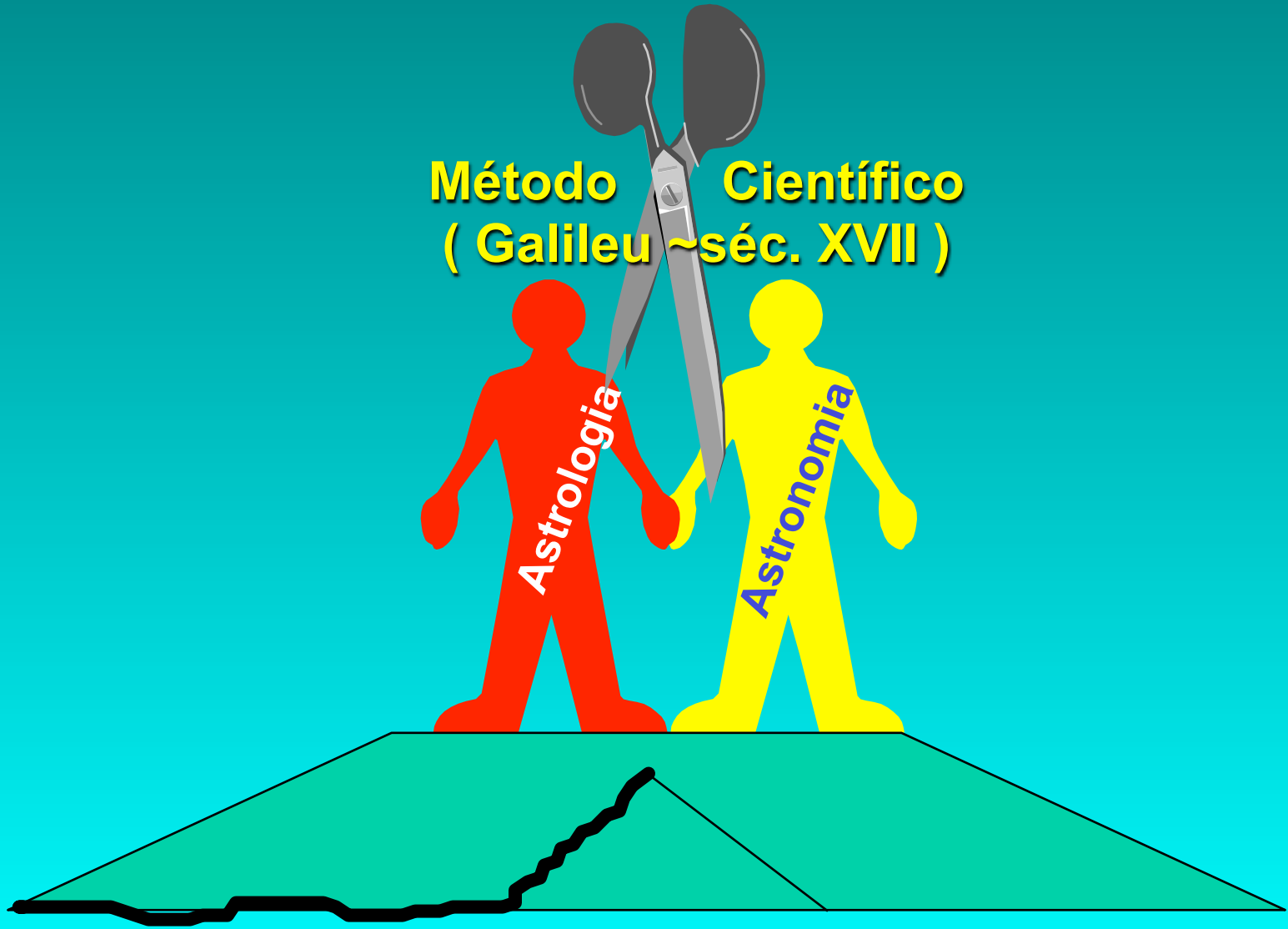


# Astrologia e Astronomia



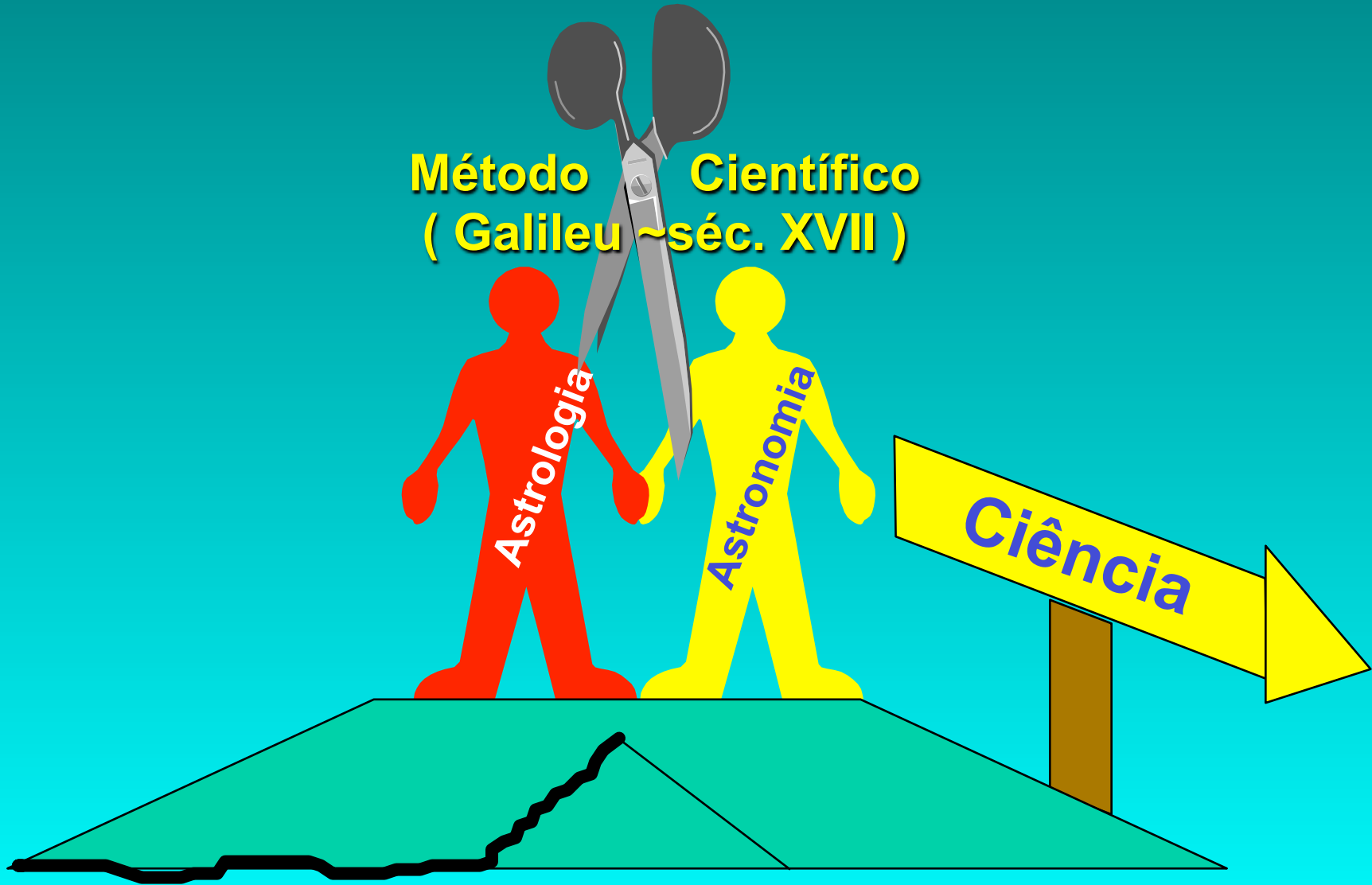
# Astrologia e Astronomia

Método Científico  
( Galileu ~ séc. XVII )

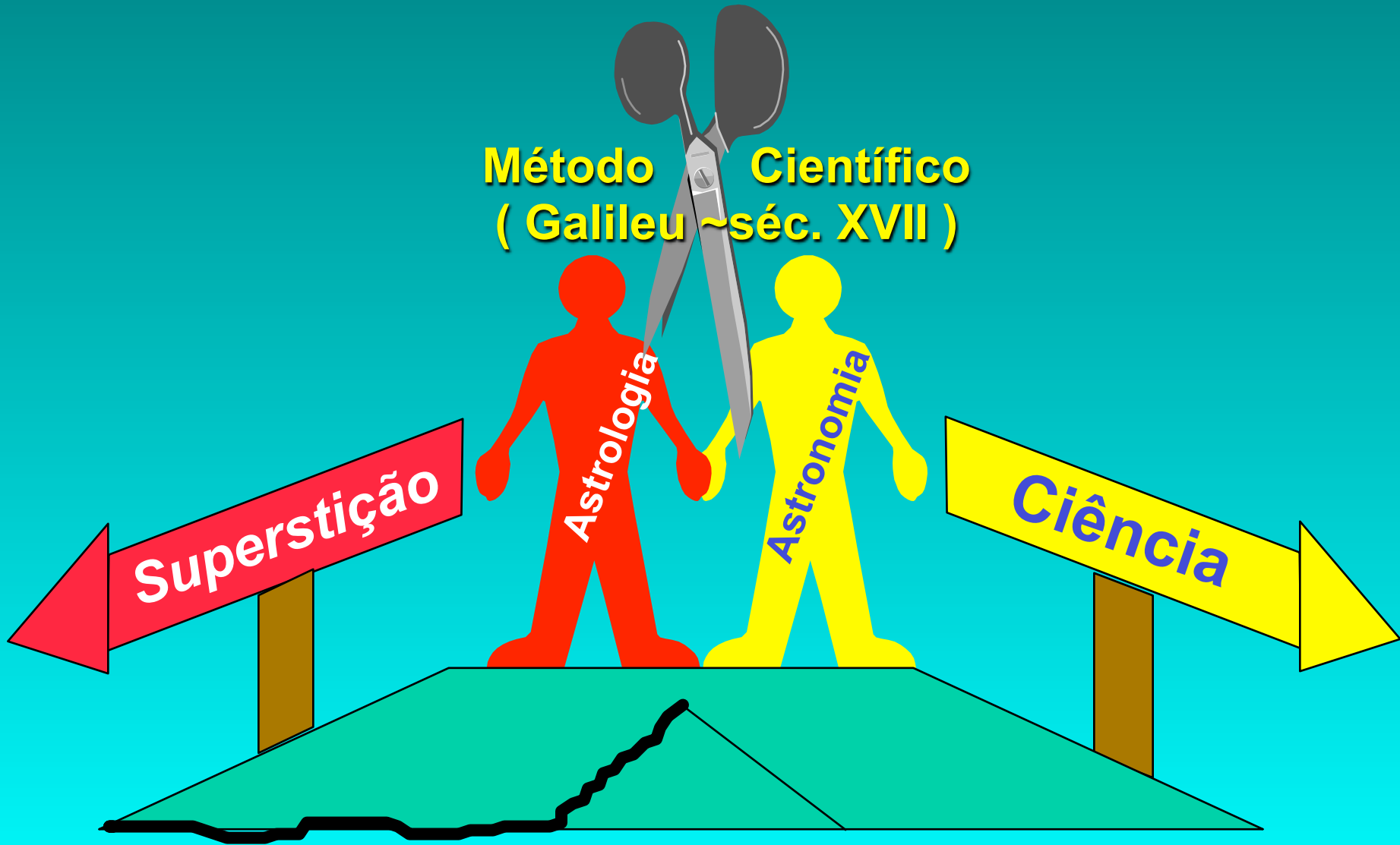


# Astrologia e Astronomia

Método Científico  
( Galileu ~ séc. XVII )



# Astrologia e Astronomia



Nasc. de  
Cristo

Antes de Cristo

Depois de Cristo

28

24

20

16

12

8

4

0

4

8

12

16

20

Vigência de  
alguns

Nasc. de  
Cristo

Antes de Cristo

Depois de Cristo

28

24

20

16

12

8

4

0

4

8

12

16

20

Judaico

Vigência de  
alguns

Nasc. de  
Cristo

Antes de Cristo

Depois de Cristo

28 24 20 16 12 8 4 0 4 8 12 16 20

Judaico

Egípcio

Alexandrino

Vigência de  
alguns

Nasc. de  
Cristo

Antes de Cristo

Depois de Cristo

28 24 20 16 12 8 4 0 4 8 12 16 20

Judaico

Egípcio

Alexandrino

Babilônio

Vigência de  
alguns



Nasc. de  
Cristo

Antes de Cristo

Depois de Cristo

28 24 20 16 12 8 4 0 4 8 12 16 20

Judaico

Egípcio

Alexandrino

Babilônio

Romano

Vigência de  
alguns

Nasc. de  
Cristo

Antes de Cristo

Depois de Cristo

28 24 20 16 12 8 4 0 4 8 12 16 20

Judaico

Egípcio

Alexandrino

Babilônio

Grego

Romano

Vigência de  
alguns

Nasc. de  
Cristo

Antes de Cristo

Depois de Cristo

28 24 20 16 12 8 4 0 4 8 12 16 20

Judaico

Egípcio

Alexandrino

Babilônio

Grego

Romano

Juliano

Vigência de  
alguns

Nasc. de  
Cristo

Antes de Cristo

Depois de Cristo

28 24 20 16 12 8 4 0 4 8 12 16 20

Judaico

Egípcio

Alexandrino

Babilônio

Grego

Islamita

Romano

Juliano

Vigência de  
alguns

Nasc. de  
Cristo

Antes de Cristo

Depois de Cristo

28

24

20

16

12

8

4

0

4

8

12

16

20

Judaico

Egípcio

Alexandrino

Babilônio

Grego

Islamita

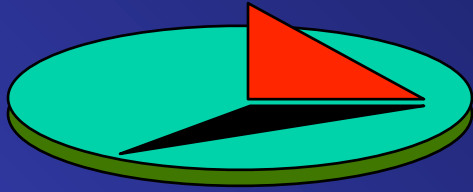
Romano

Juliano

Grego-  
riano

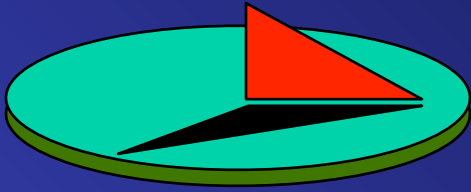
Vigência de  
alguns

# Qual a importância de um calendário?



Contagem da  
passagem do  
tempo

# Qual a importância de um calendário?

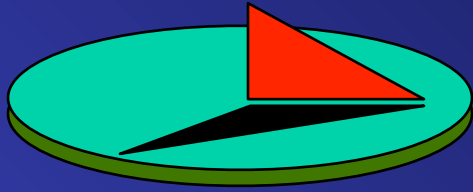


Contagem da  
passagem do  
tempo



Aplicações na  
agricultura

# Qual a importância de um calendário?



Contagem da  
passagem do  
tempo



Celebrações  
religiosas



Aplicações na  
agricultura

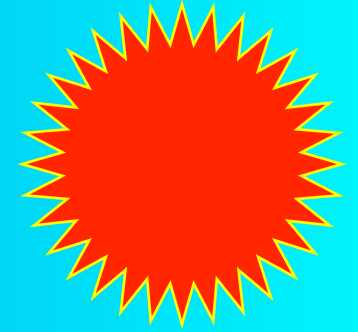




# Tipos de calendários

Lunar





# Tipos de calendários

**Lunar**

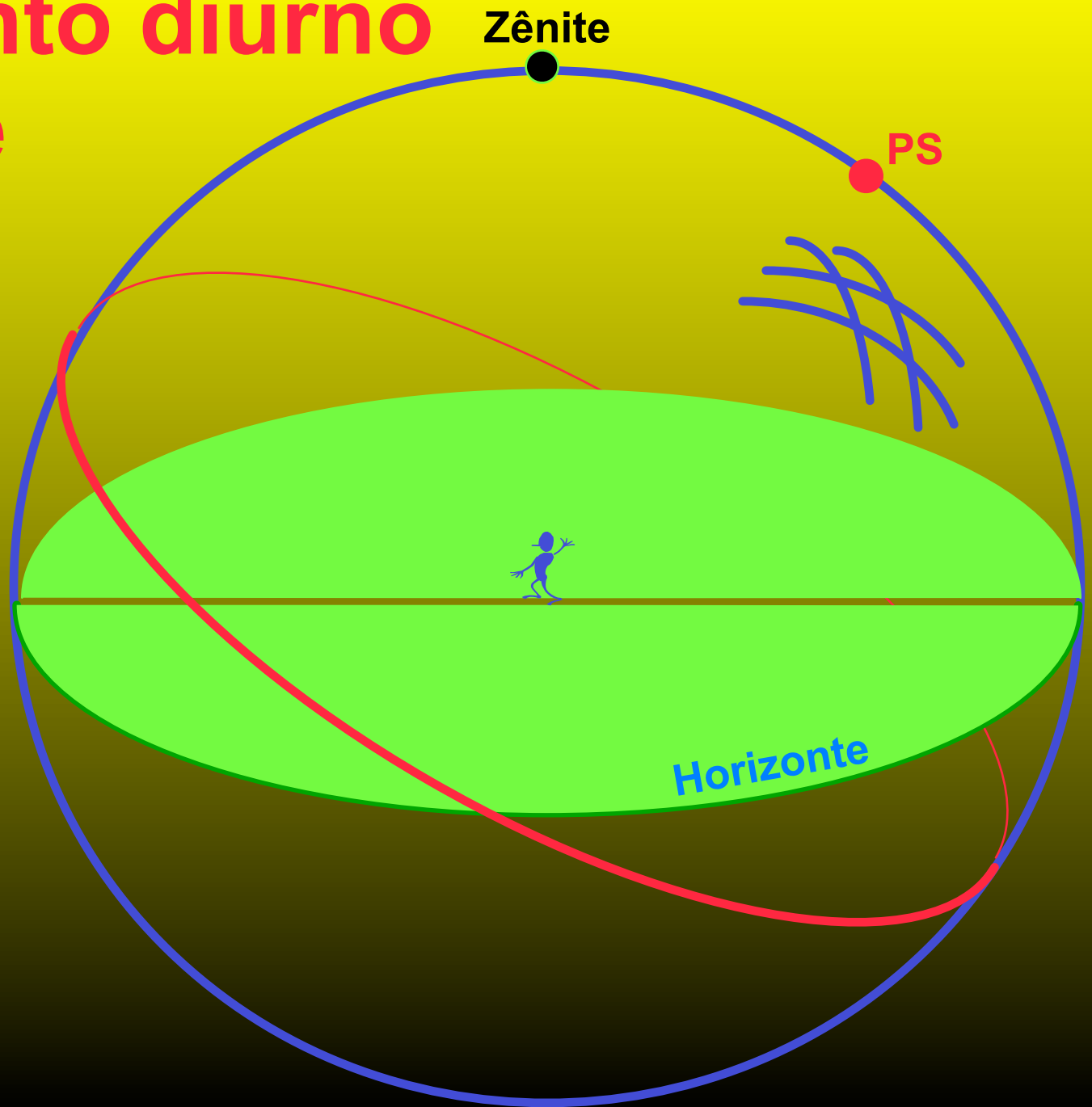


**Solar**

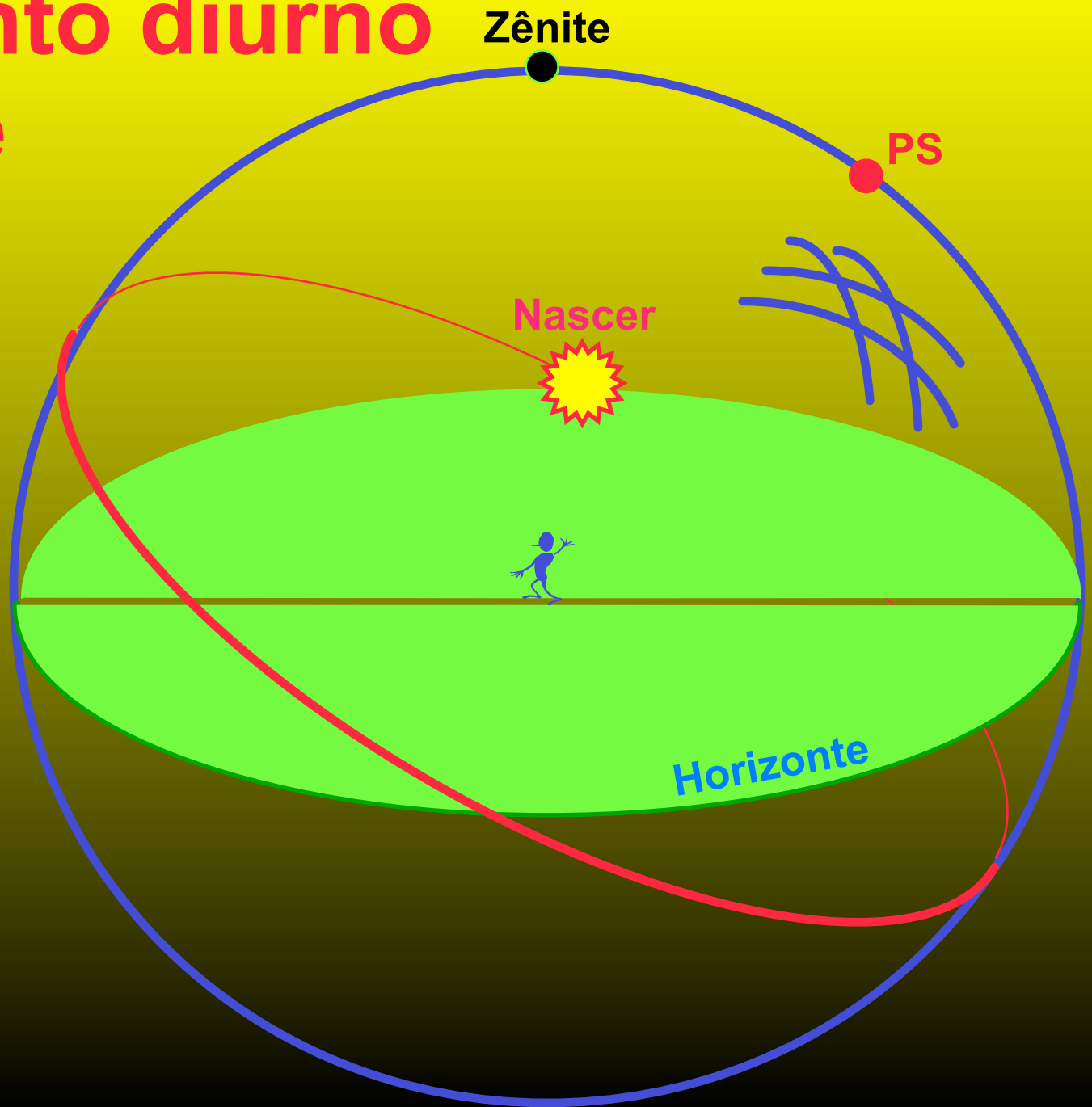


**DIA**

# Movimento diurno aparente do Sol



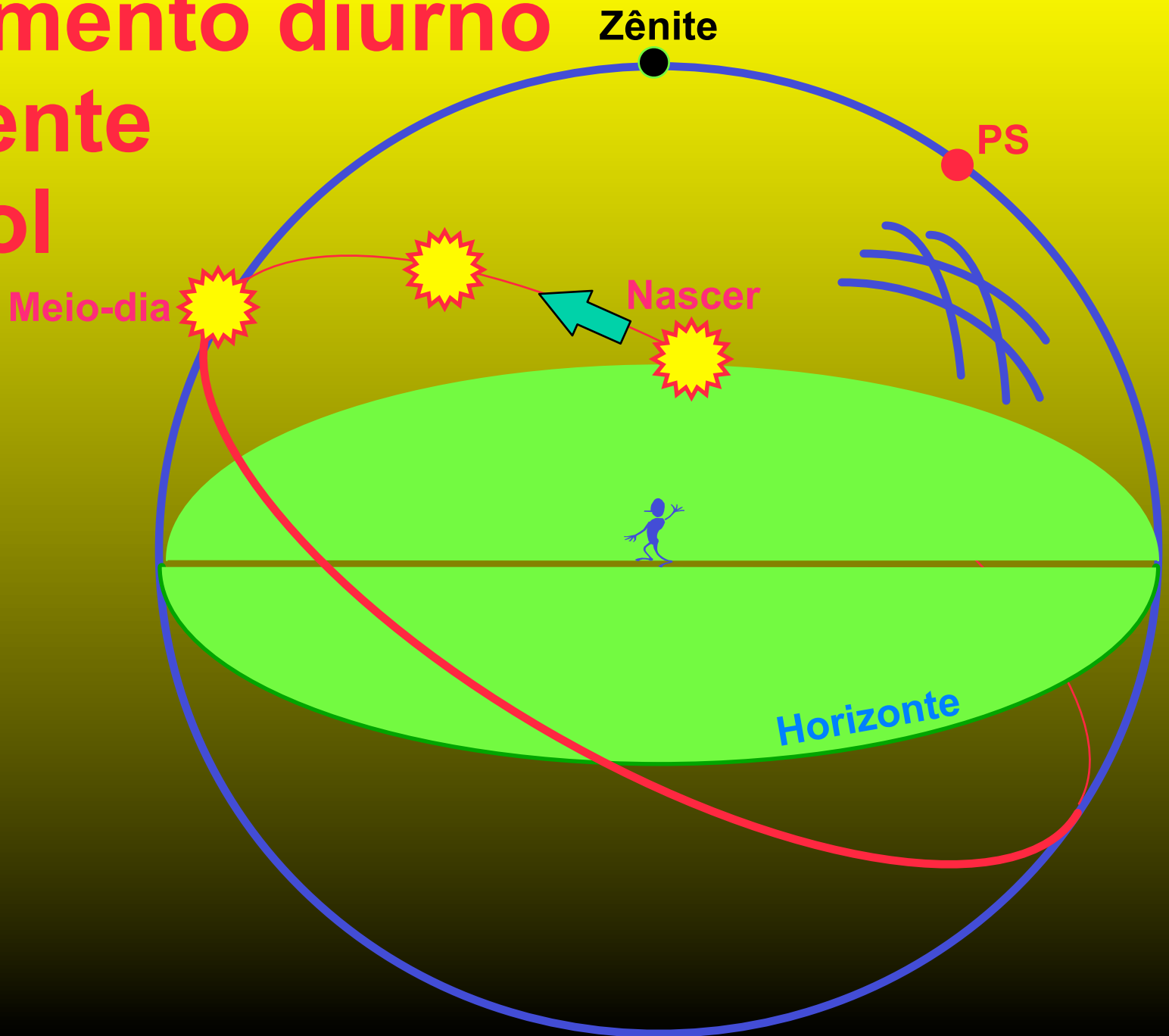
# Movimento diurno aparente do Sol



# Movimento diurno aparente do Sol



# Movimento diurno aparente do Sol



# Movimento diurno aparente do Sol





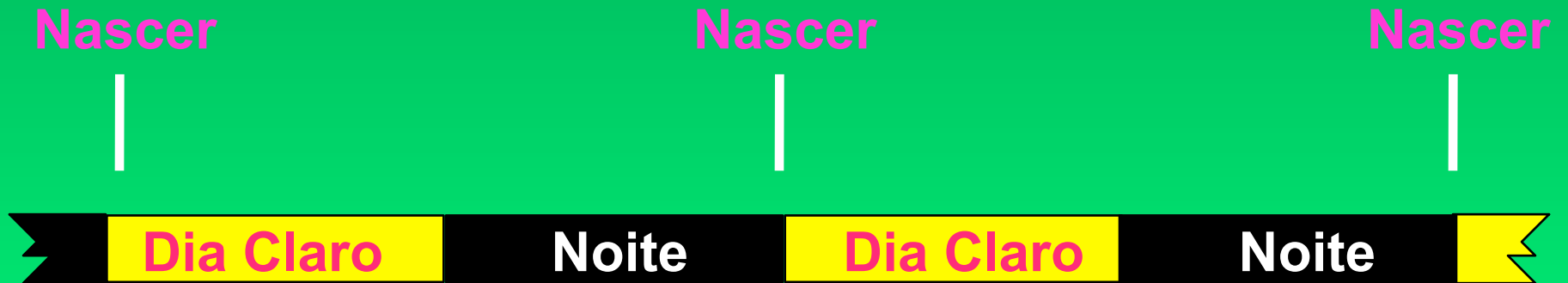
# Movimento diurno aparente do Sol



# Tipos de Dias



# Tipos de Dias



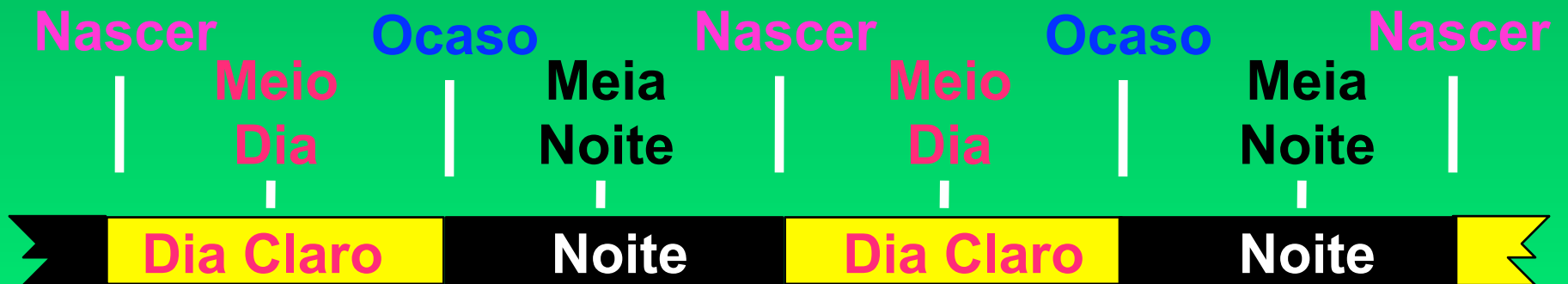
# Tipos de Dias



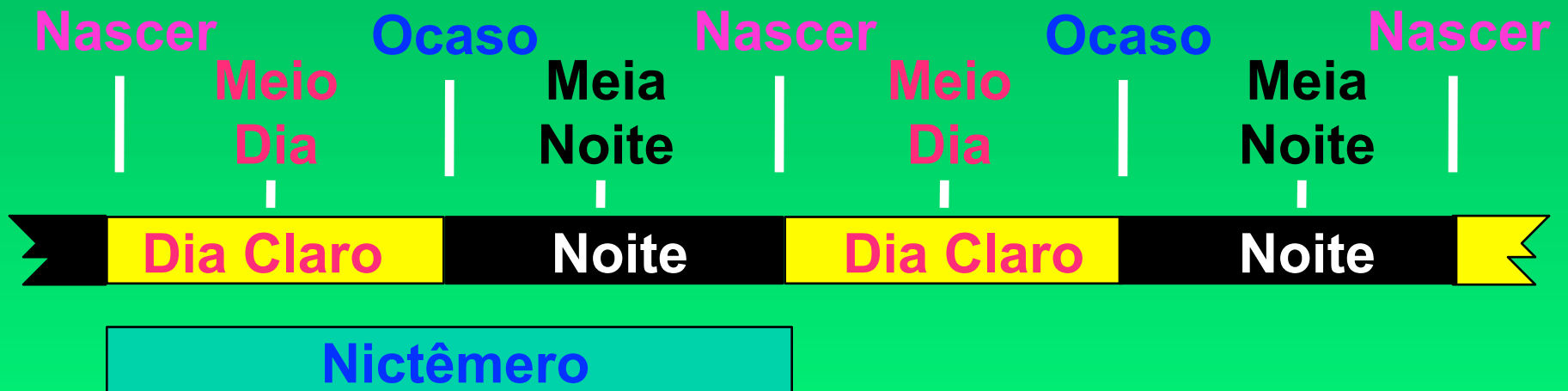
# Tipos de Dias



# Tipos de Dias



# Tipos de Dias



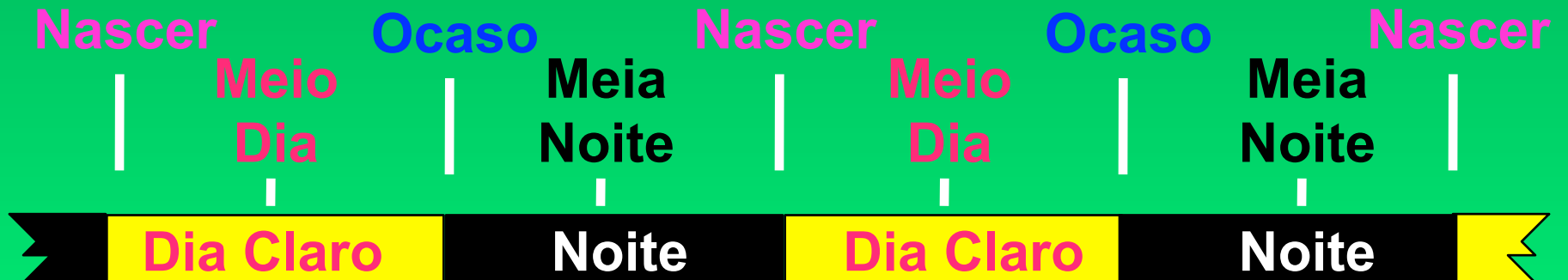
# Tipos de Dias





# Tipos de Dias

**Dia Babilônico**



**Nictêmero**

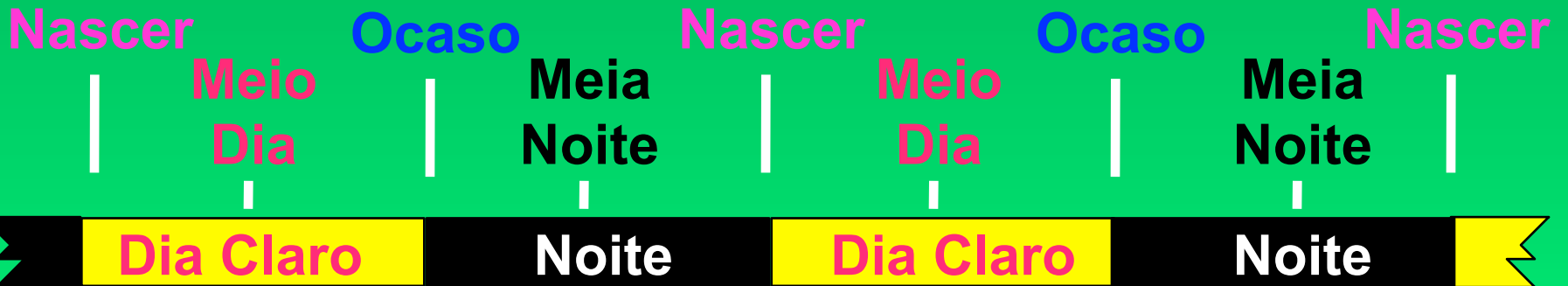
**Dia Astronômico**

# Tipos de Dias

**Dia Babilônico**

**Dia Civil**

0.1.2 .....12.....24 h

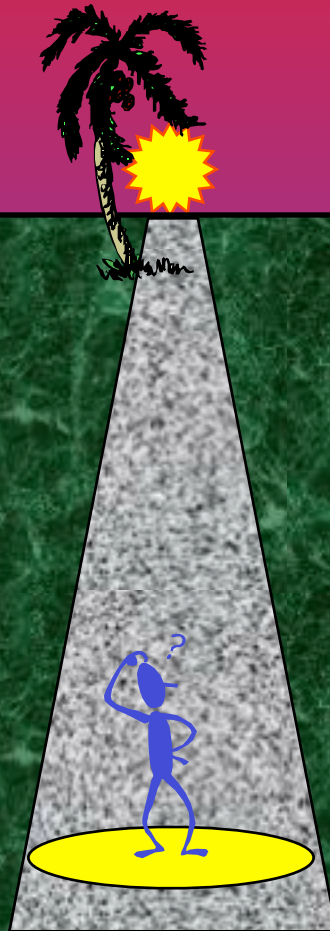


**Nictêmero**

**Dia Astronômico**

# Pontos Carduais

# Nascer do Sol



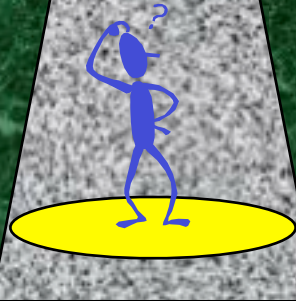
Leste  
é o ponto onde  
o Sol nasce.  
(?!?)



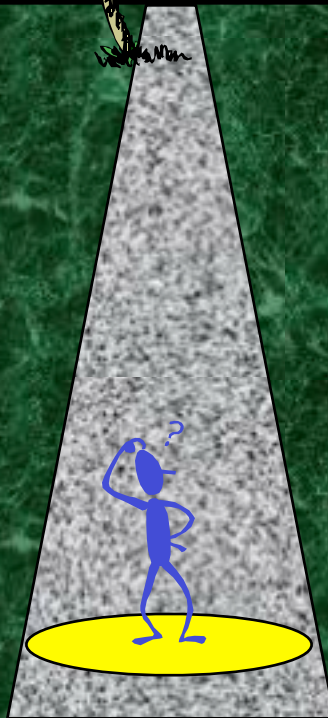
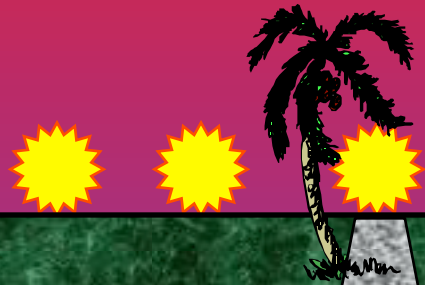
# Nascer do Sol



Leste  
é o ponto onde  
o Sol nasce.  
(?!?)



# Nascer do Sol



Leste  
é o ponto onde  
o Sol nasce.  
(?!?)



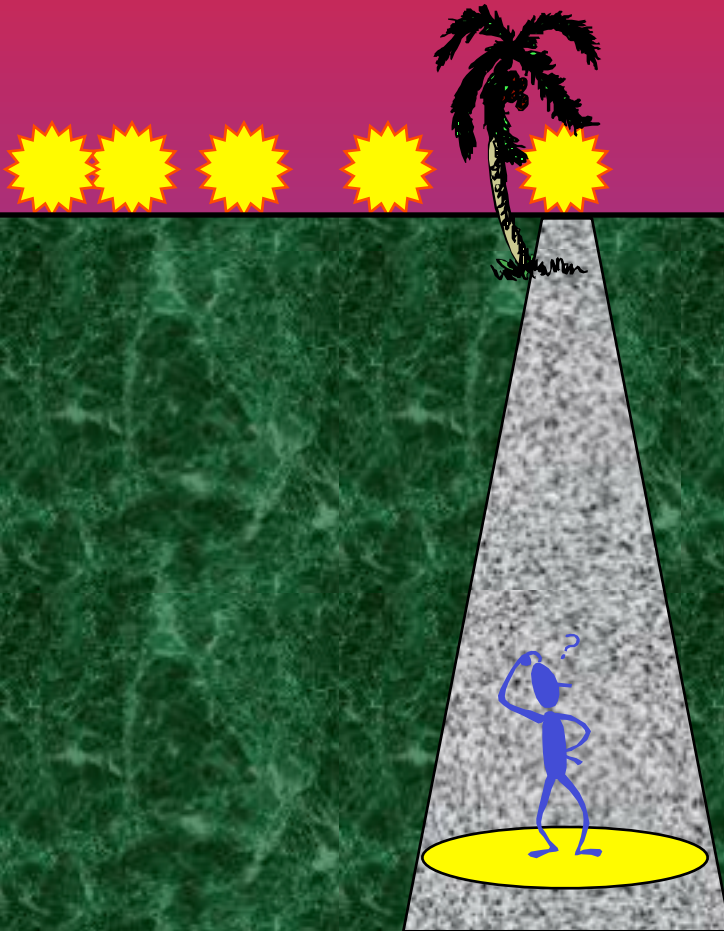
# Nascer do Sol



Leste  
é o ponto onde  
o Sol nasce.  
(?!?)



# Nascer do Sol

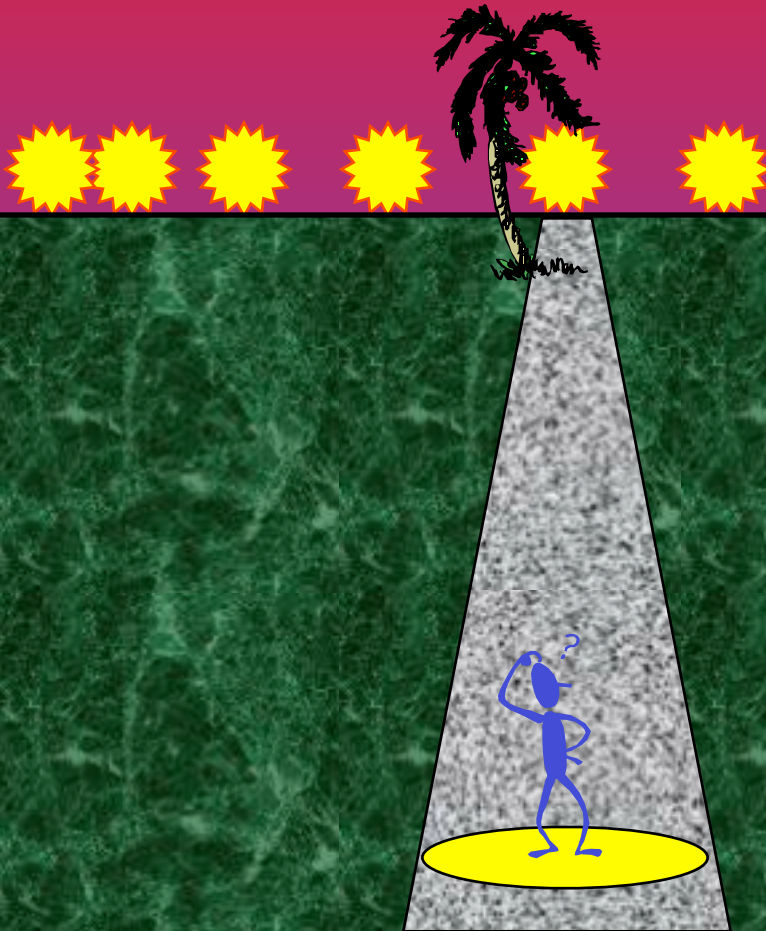


Leste  
é o ponto onde  
o Sol nasce.  
(?!?)





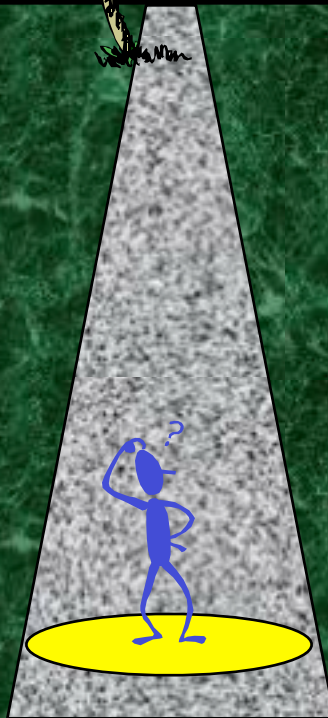
# Nascer do Sol



Leste  
é o ponto onde  
o Sol nasce.  
(?!?)



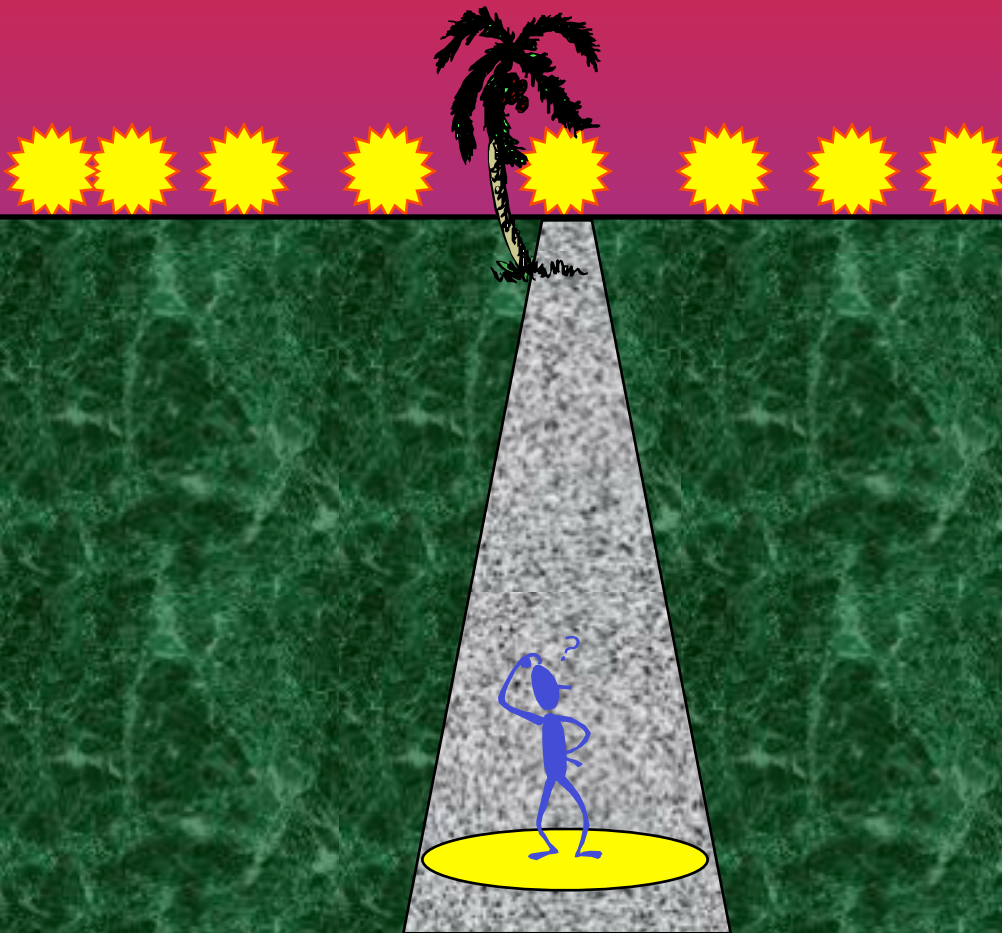
# Nascer do Sol



Leste  
é o ponto onde  
o Sol nasce.  
(?!?)



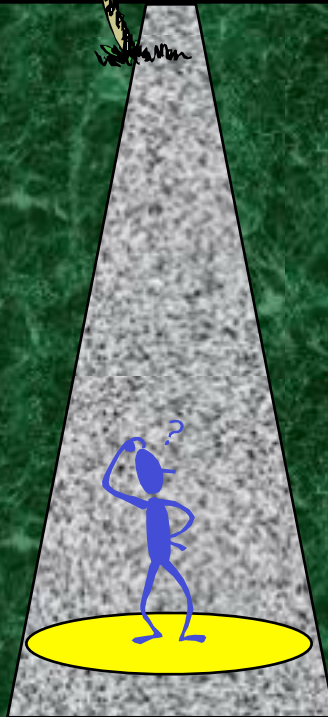
# Nascer do Sol



Leste  
é o ponto onde  
o Sol nasce.  
(?!?)



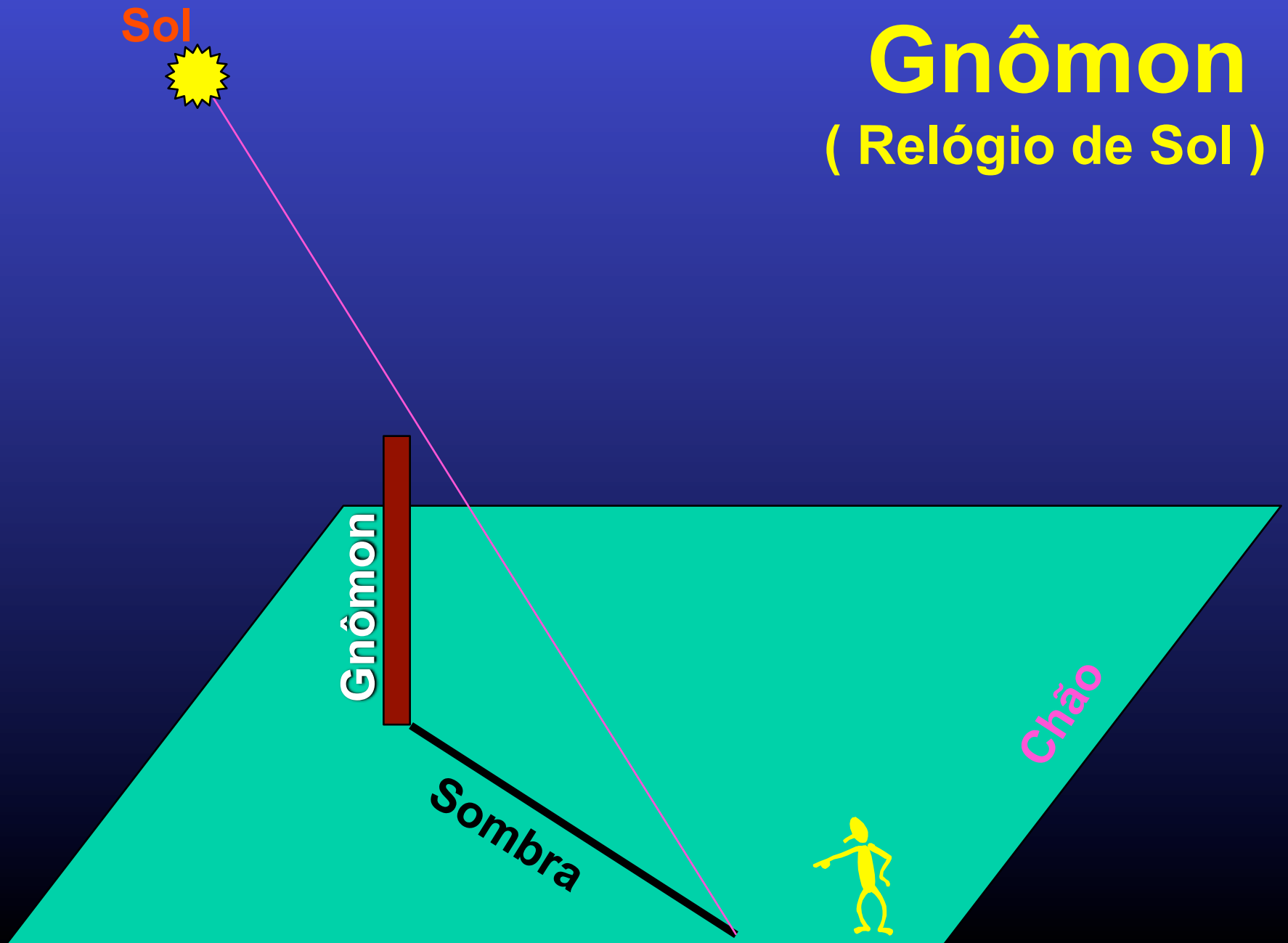
# Nascer do Sol



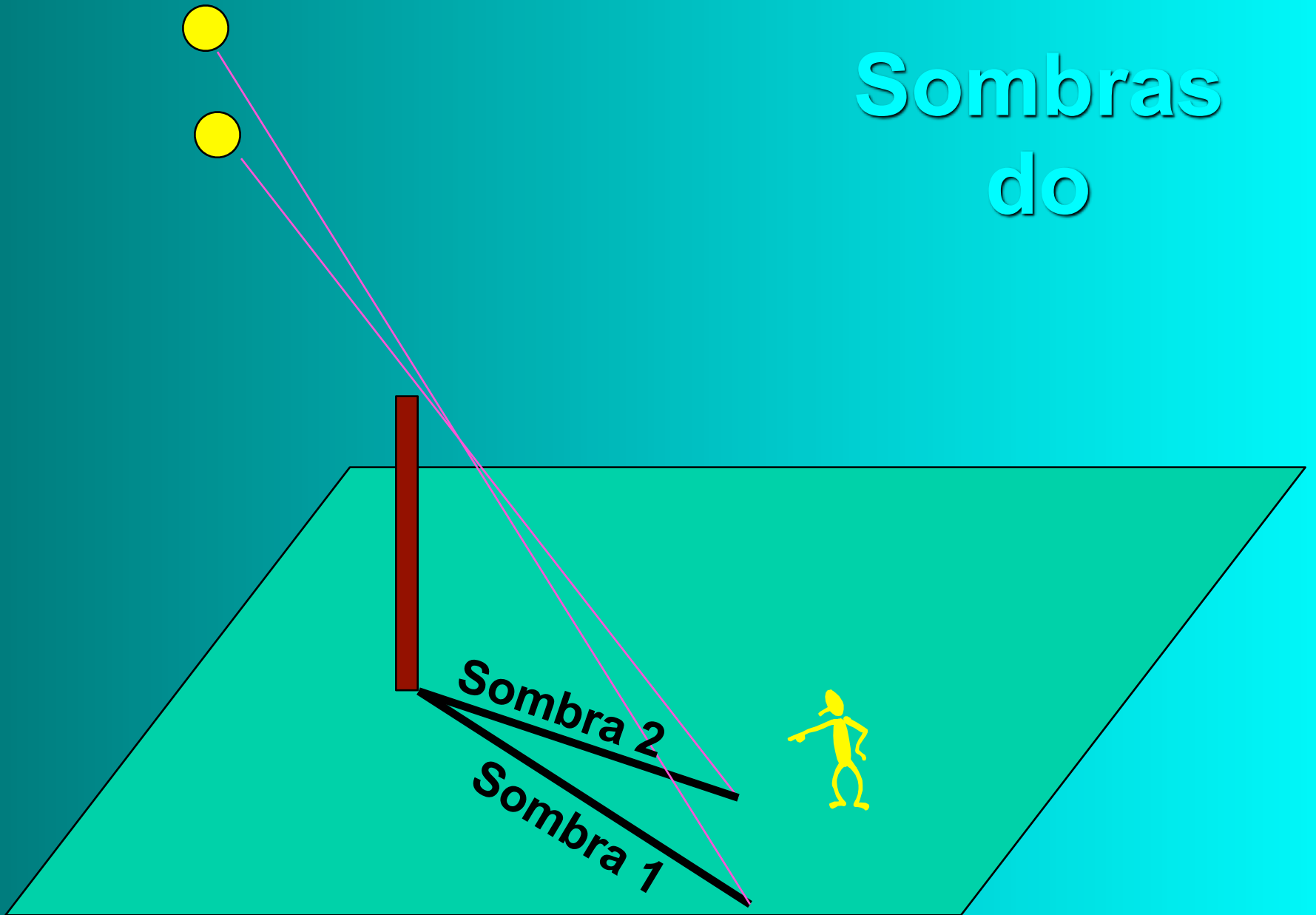
Leste  
é o ponto onde  
o Sol nasce.  
(?!?)



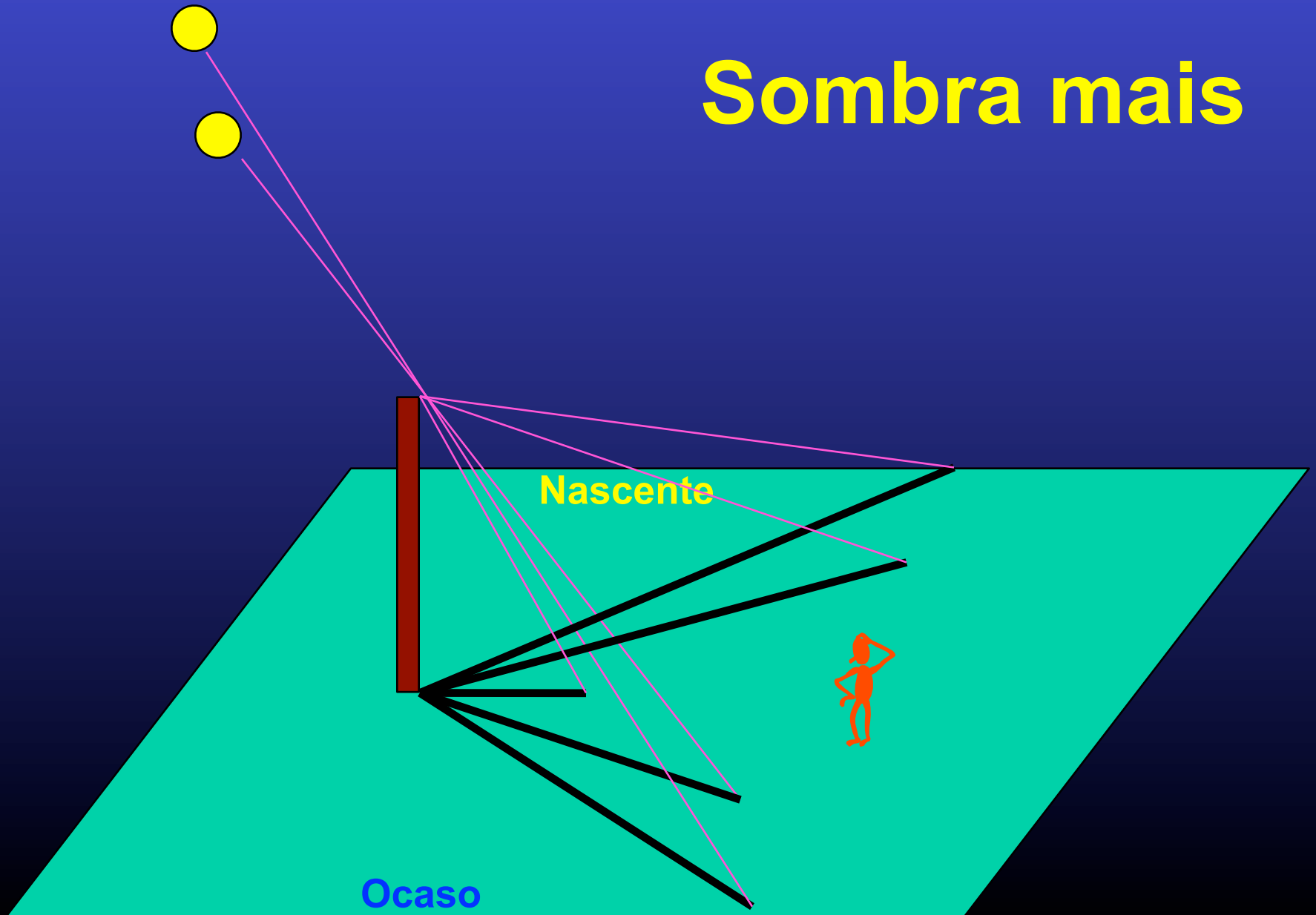
# Gnômon ( Relógio de Sol )



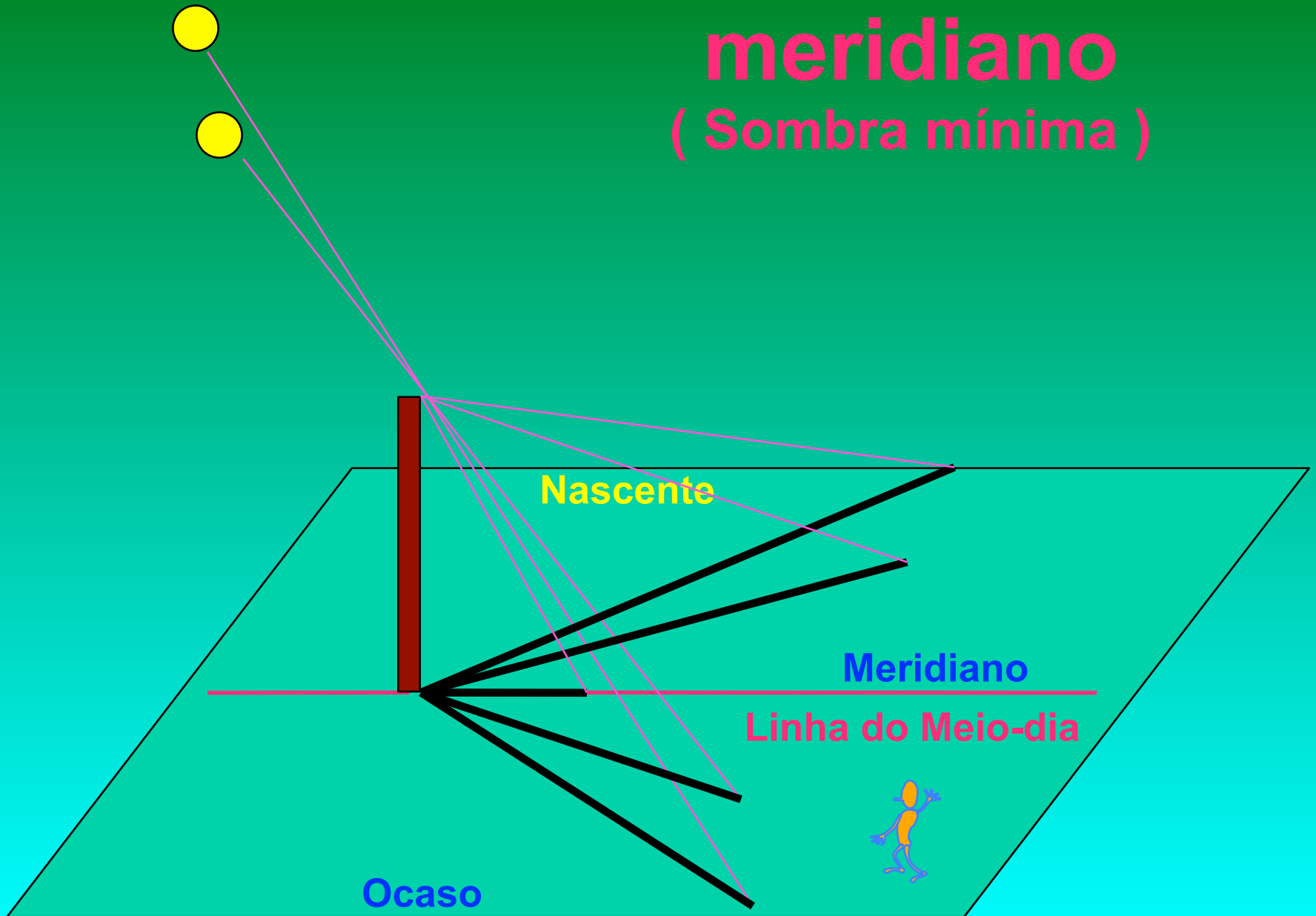
# Sombras do



# Sombra mais



# Determinação do meridiano ( Sombra mínima )





# Determinação do meridiano ( Sombra mínima )



# Determinação do meridiano ( Sombra mínima )



# Determinação do meridiano ( Sombra mínima )



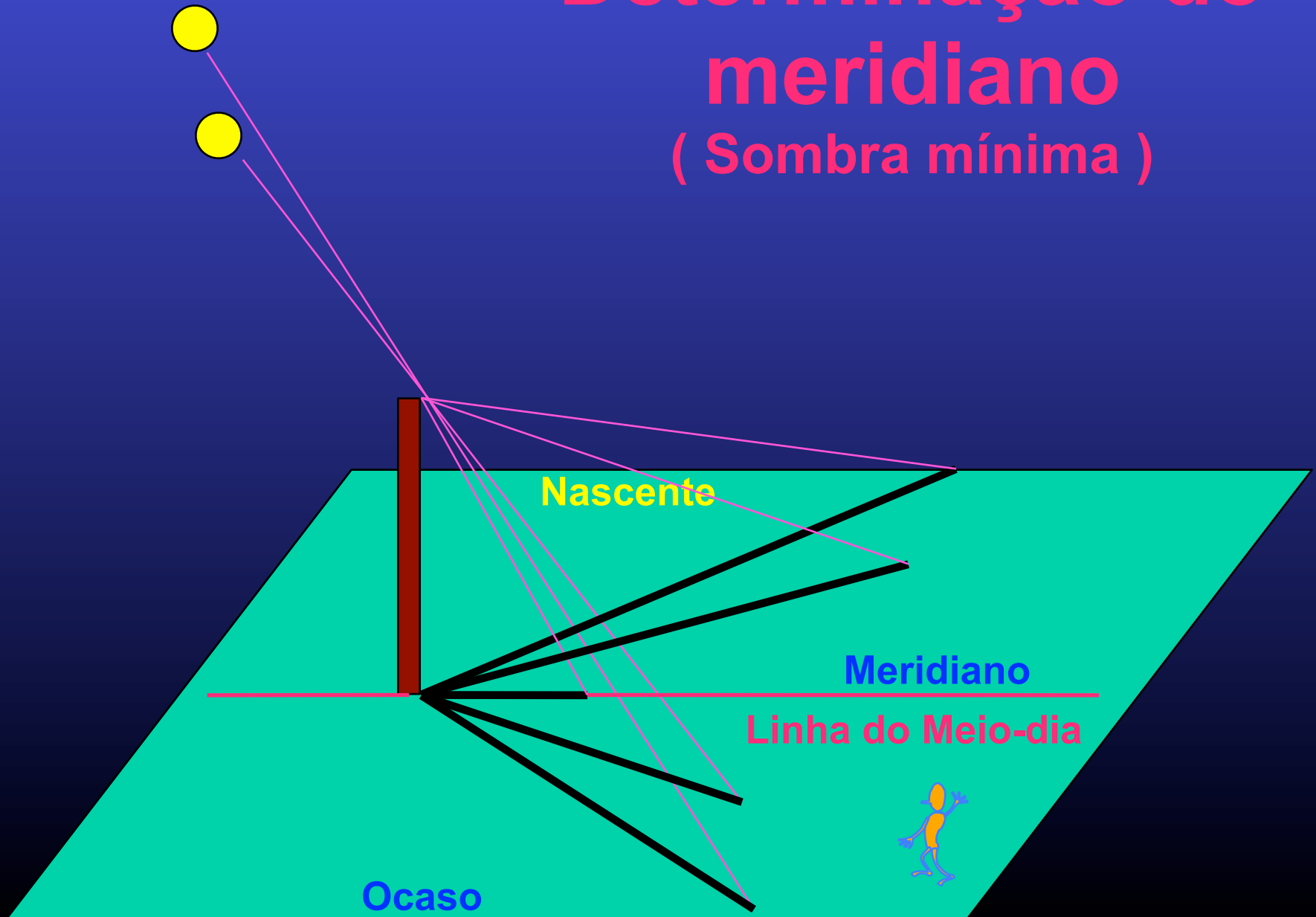
# Determinação do meridiano ( Sombra mínima )



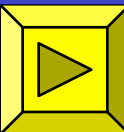
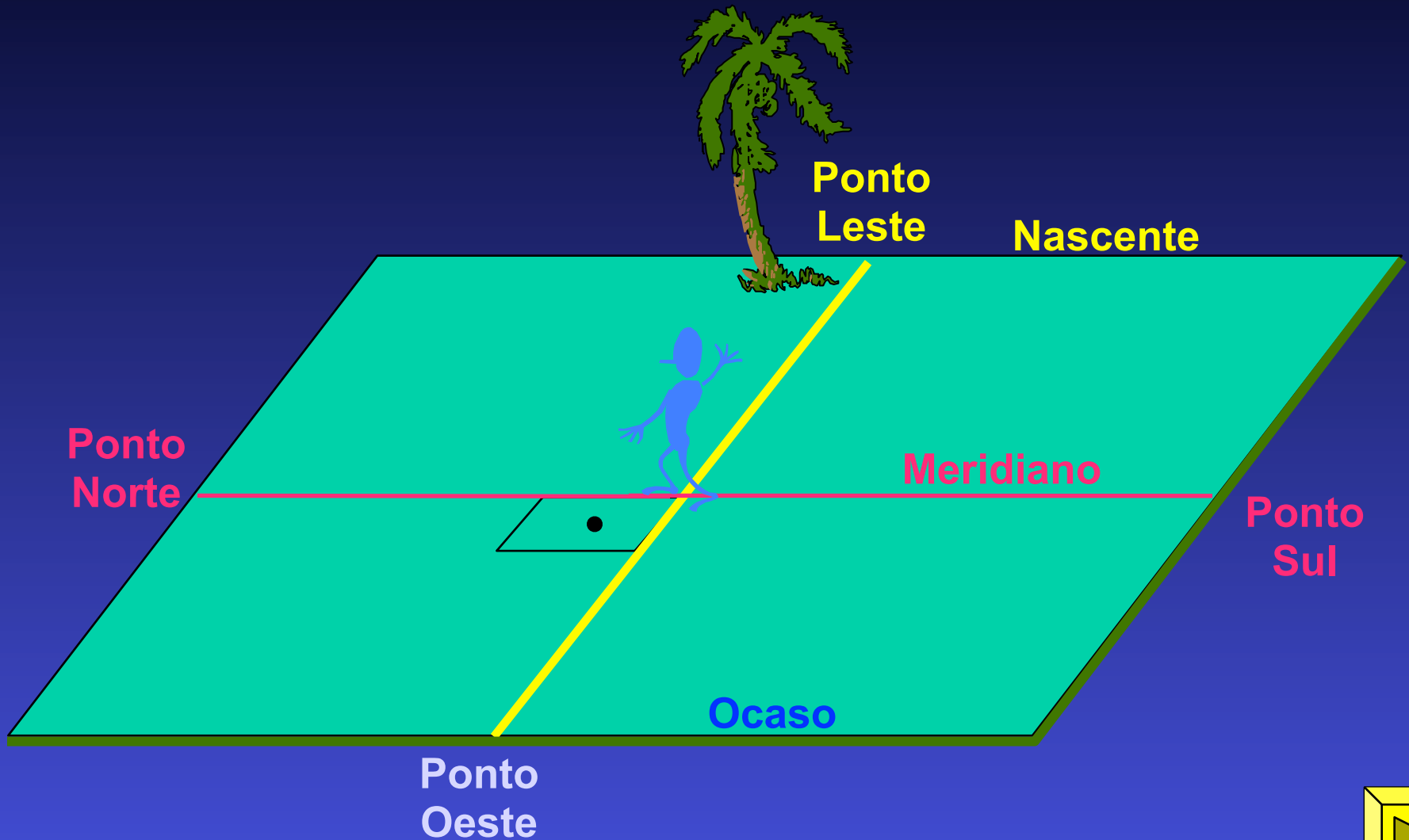
# Determinação do meridiano ( Sombra mínima )



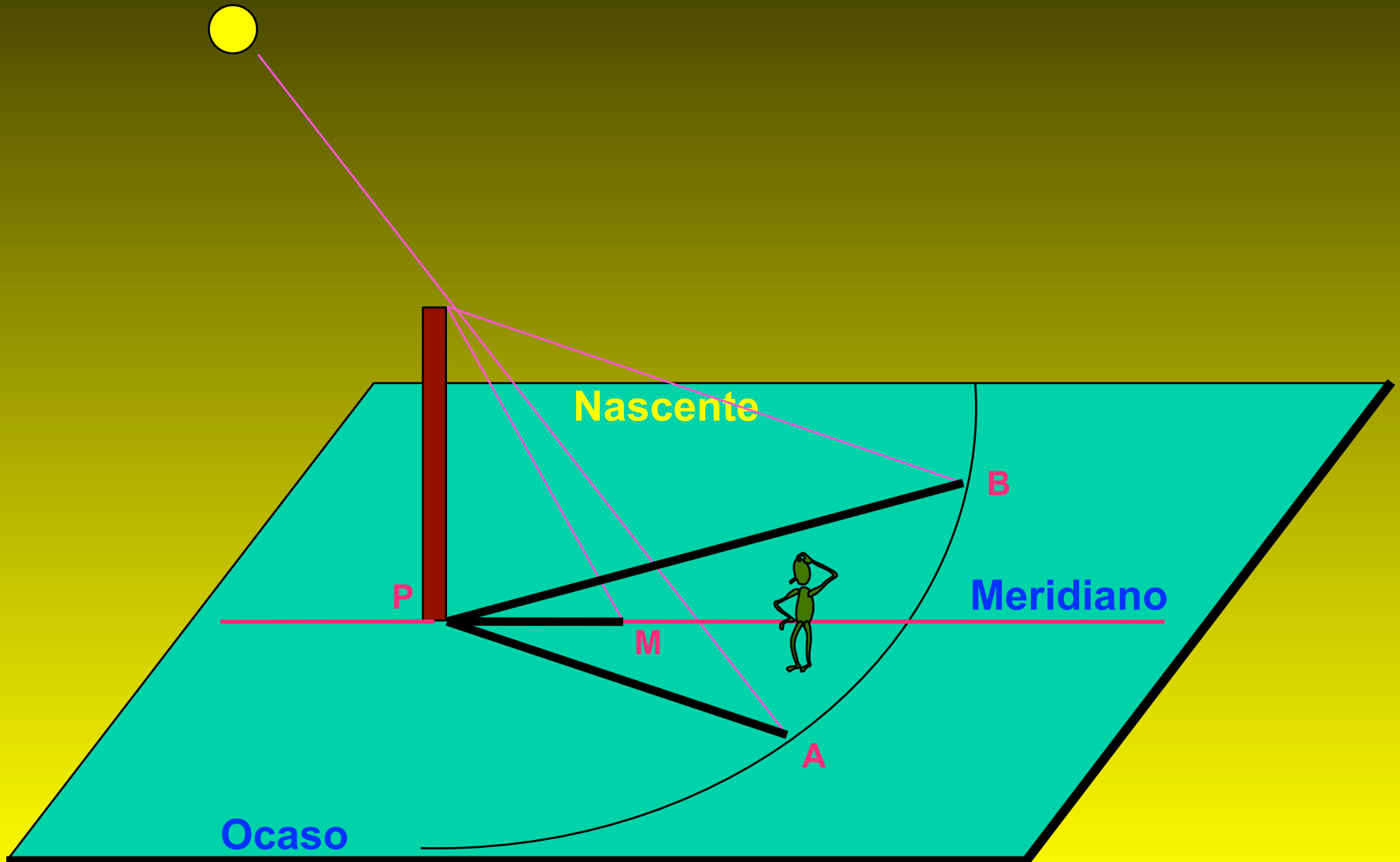
# Determinação do meridiano ( Sombra mínima )



# Pontos ou Direções Cardeais



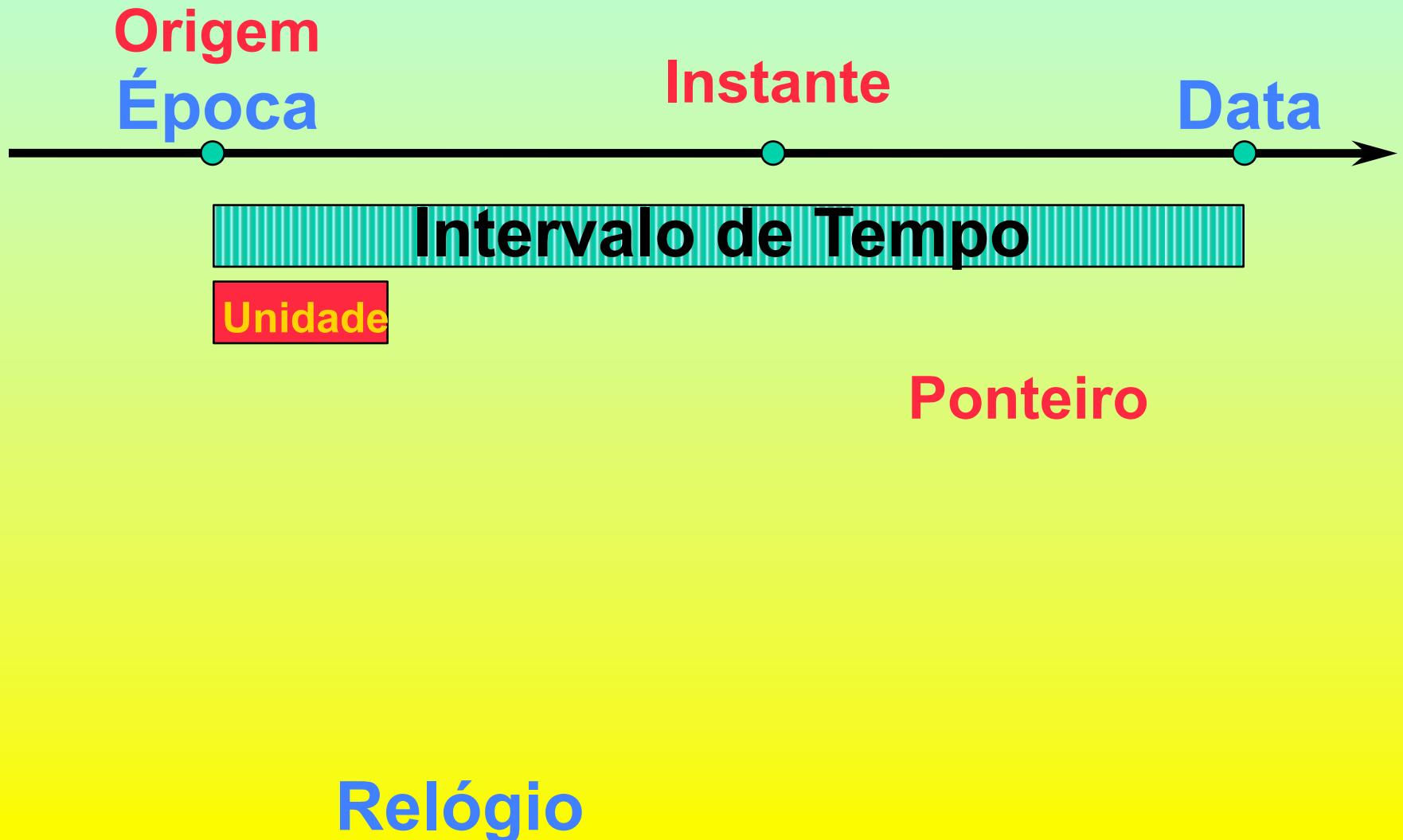
# Determinação do Meridiano ( por bissetriz )



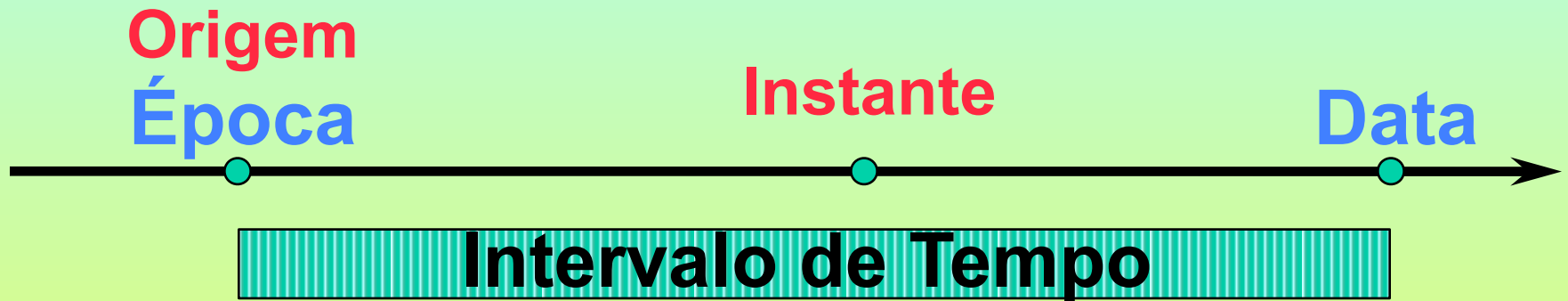


# Tempo

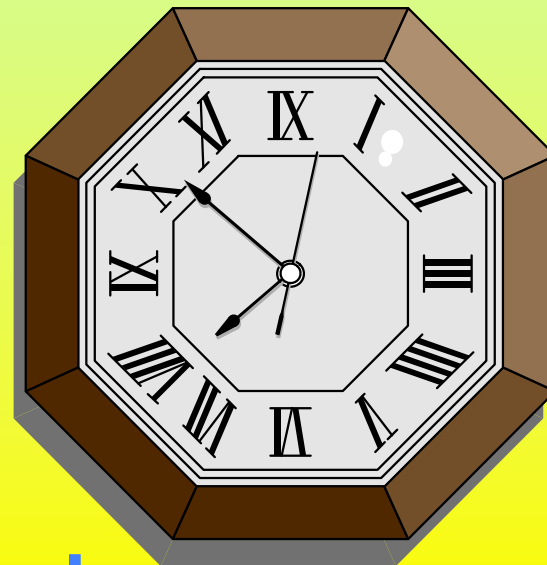
# Definição dos Elementos de uma Escala de Tempo



# Definição dos Elementos de uma Escala de Tempo



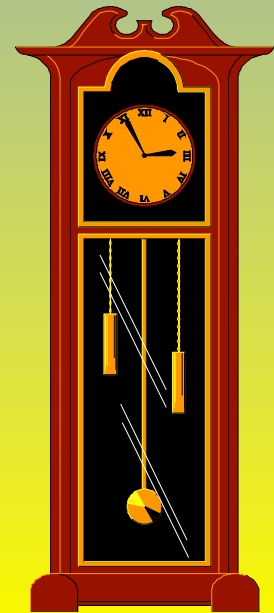
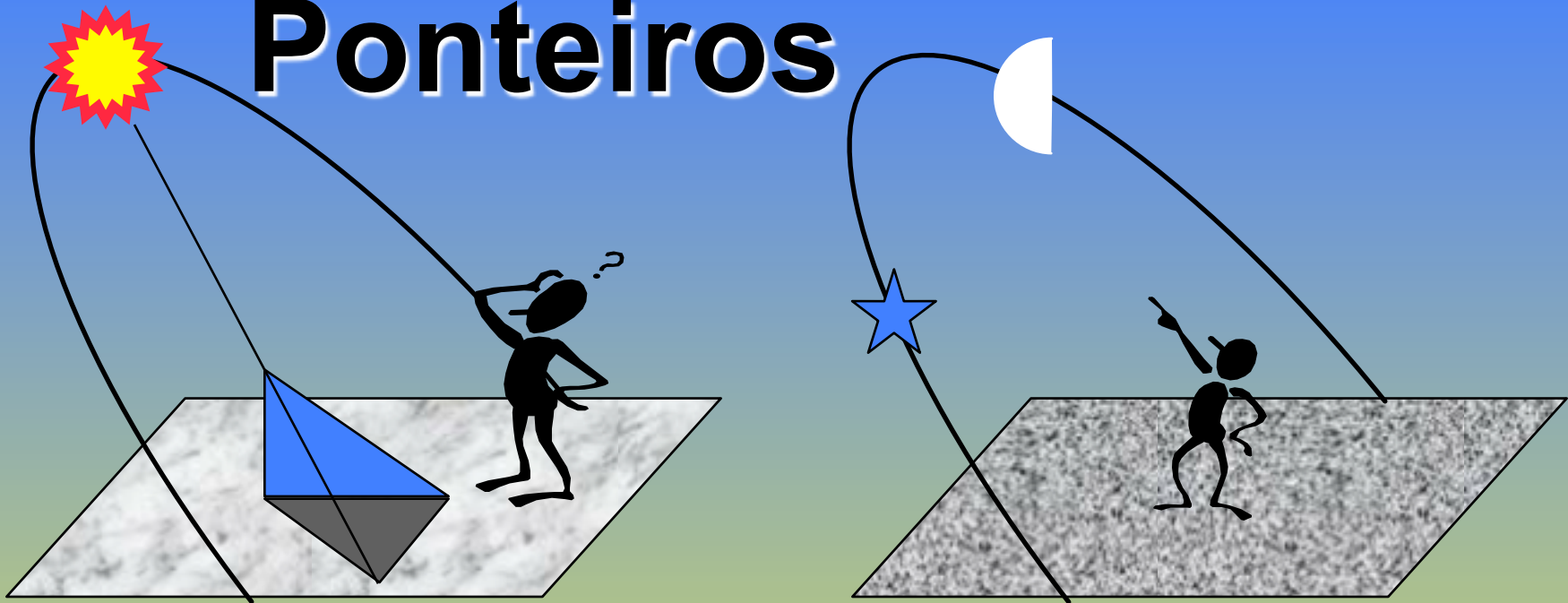
Unidade



Ponteiro

Relógio

# Ponteiros



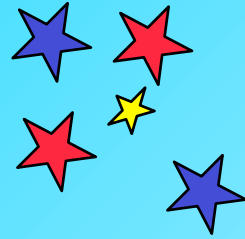
# A Esfera Celeste

# Movimento noturno aparente olhando ao Sul



# Movimento noturno aparente olhando ao Sul

20 horas



Leste

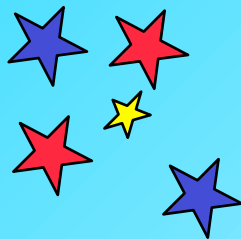
Sul

Oeste

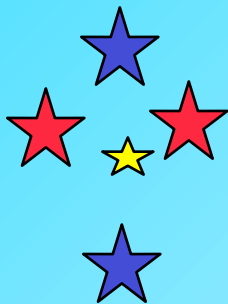


# Movimento noturno aparente olhando ao Sul

20 horas



22 horas



Leste

Sul

Oeste

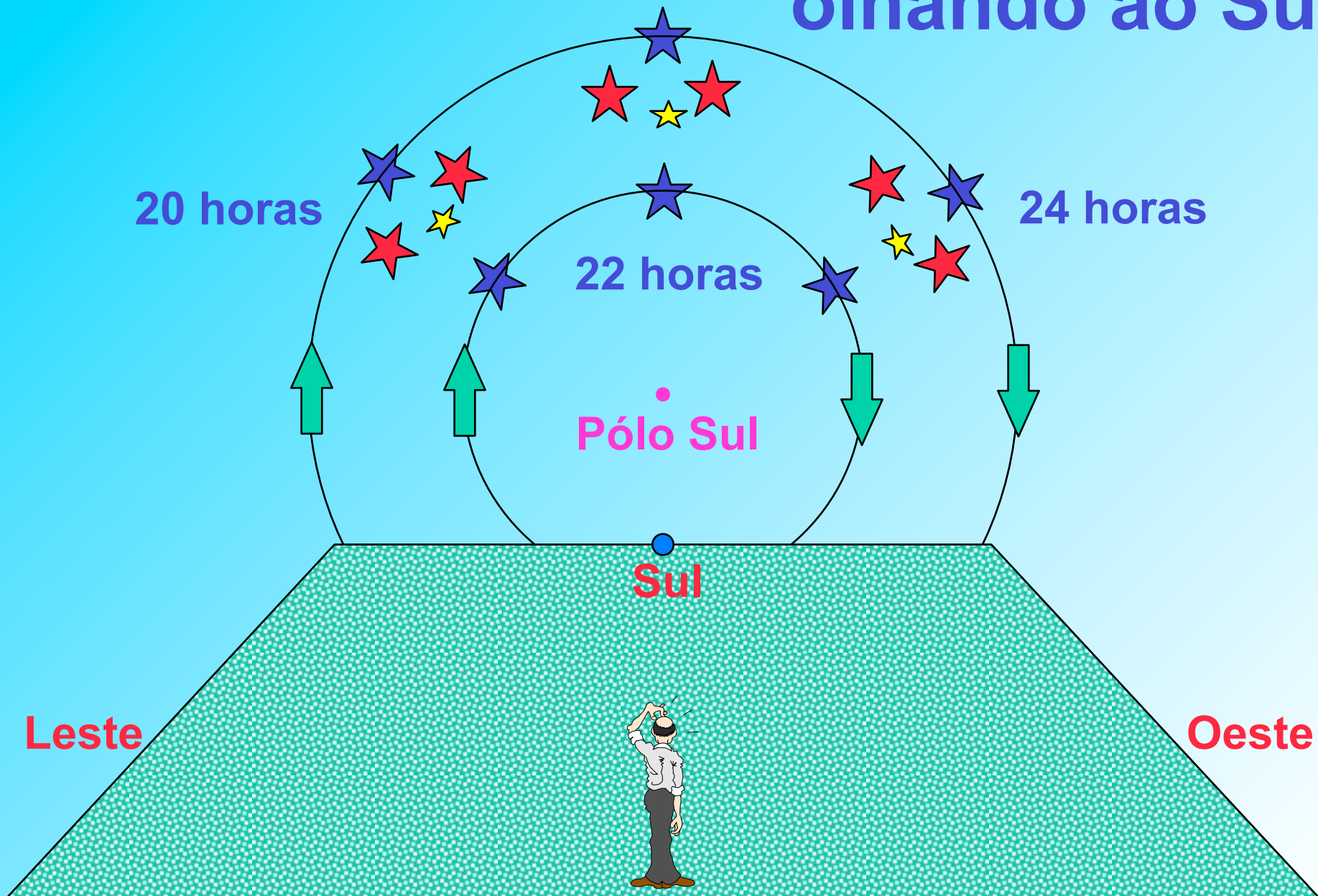




# Movimento noturno aparente olhando ao Sul



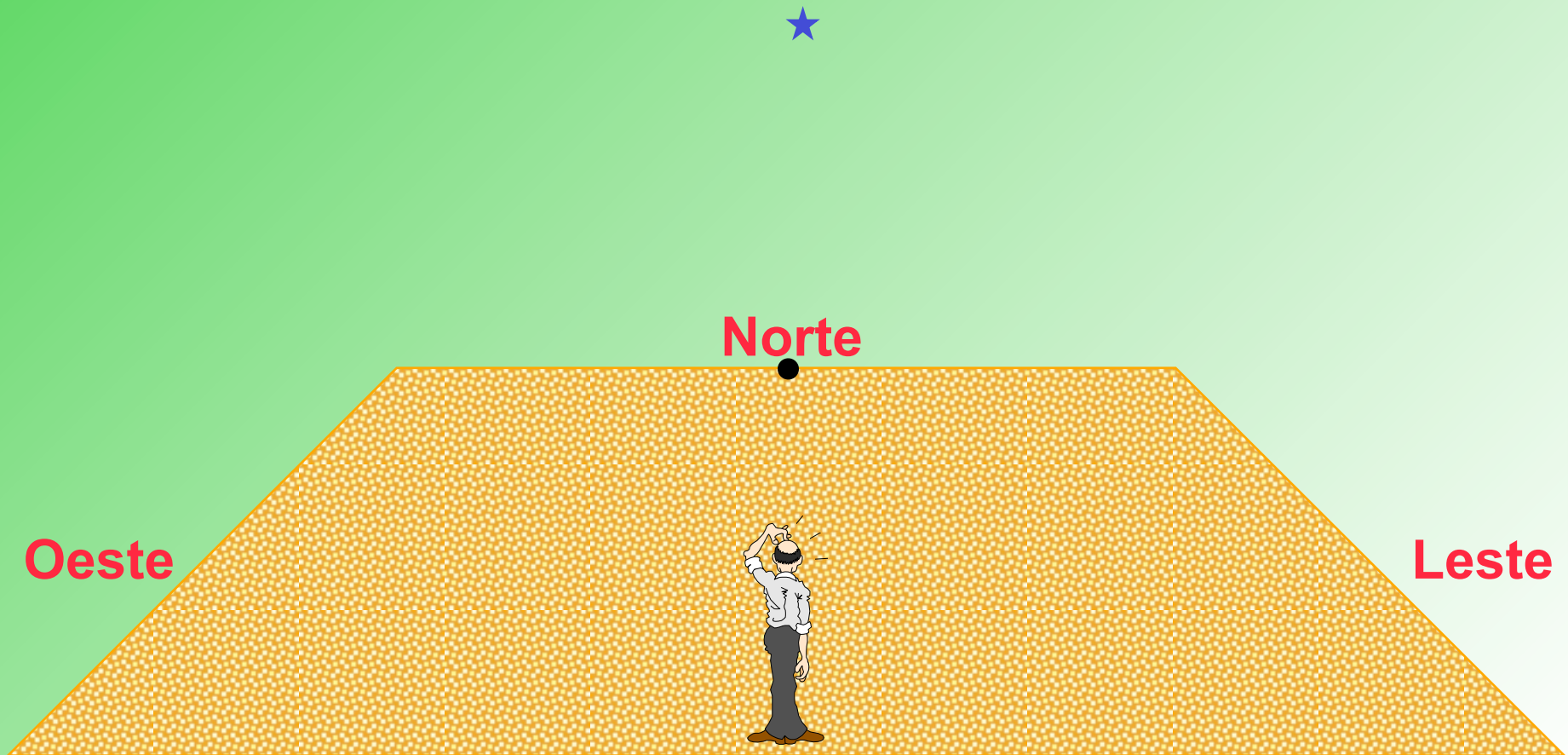
# Movimento noturno aparente olhando ao Sul



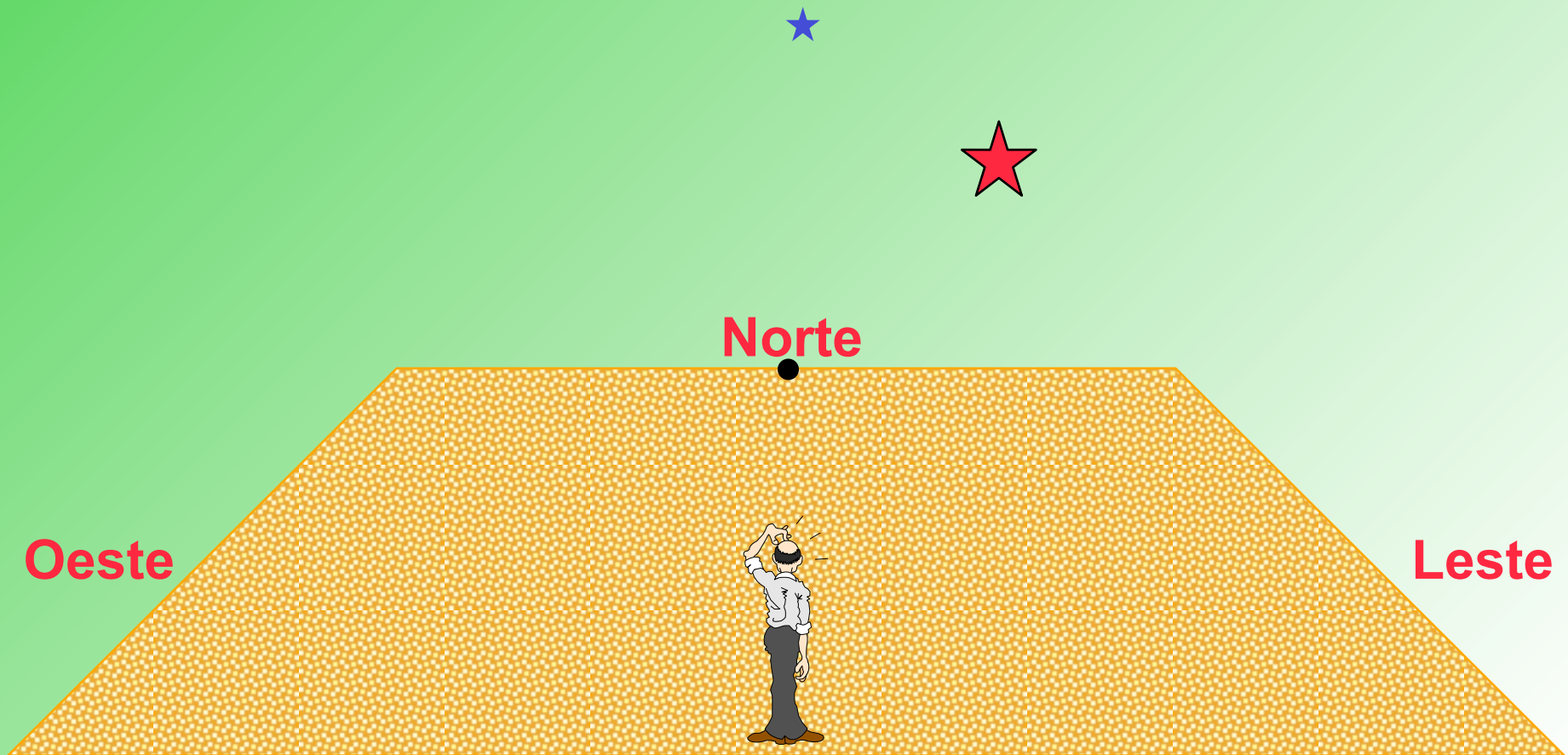
# Movimento noturno aparente olhando ao Sul



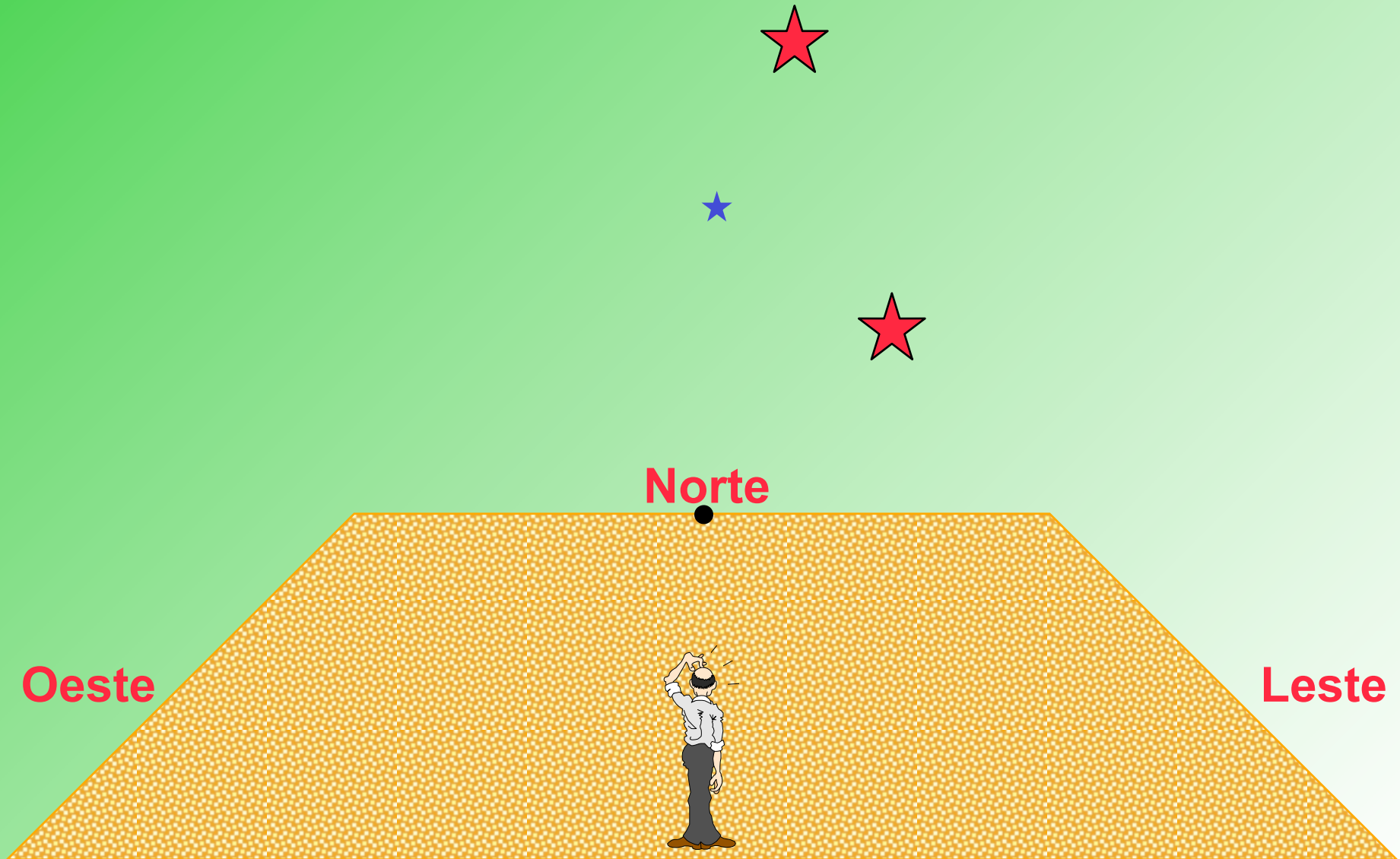
# Movimento noturno aparente de uma estrela circumpolar norte



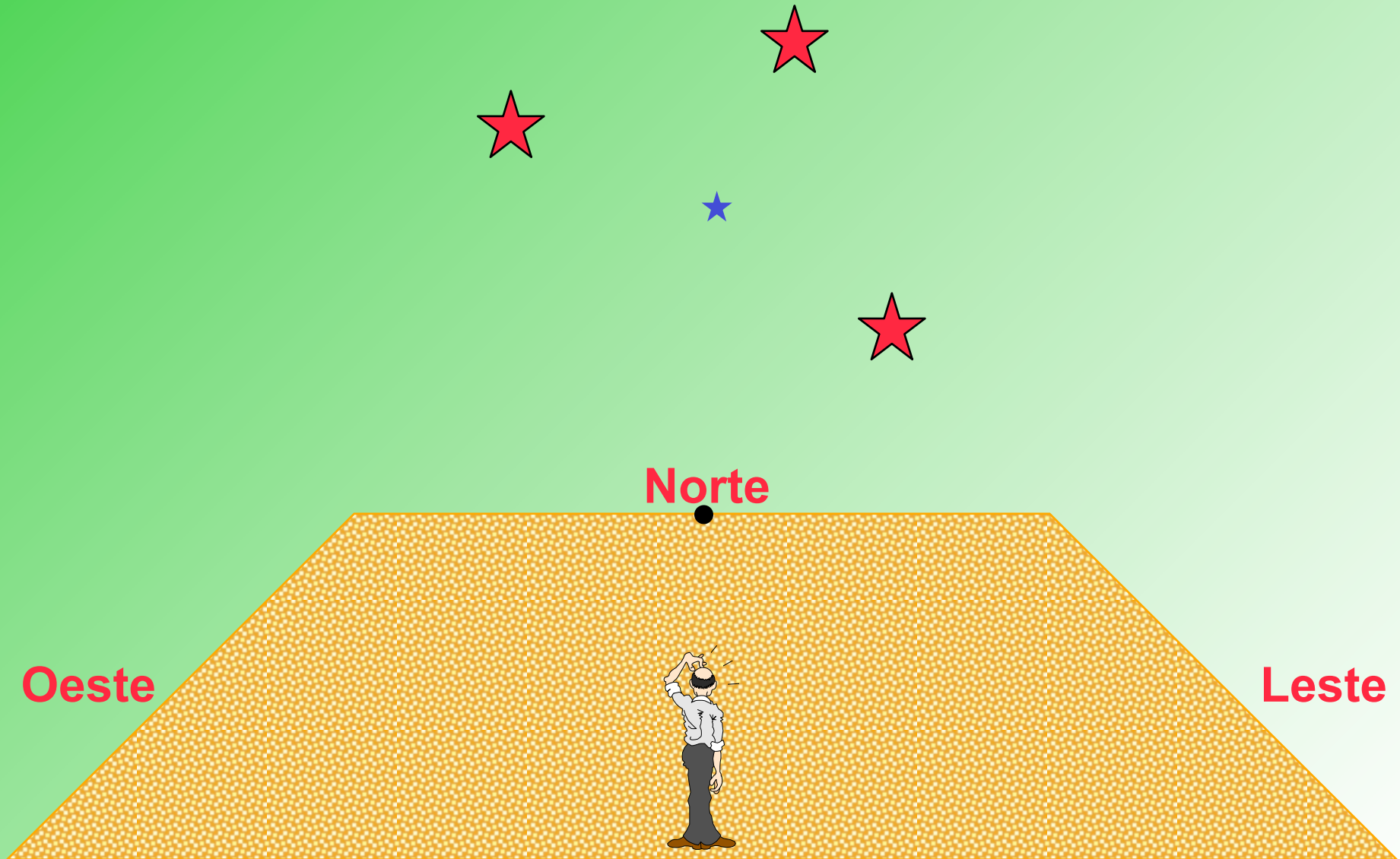
# Movimento noturno aparente de uma estrela circumpolar norte



# Movimento noturno aparente de uma estrela circumpolar norte

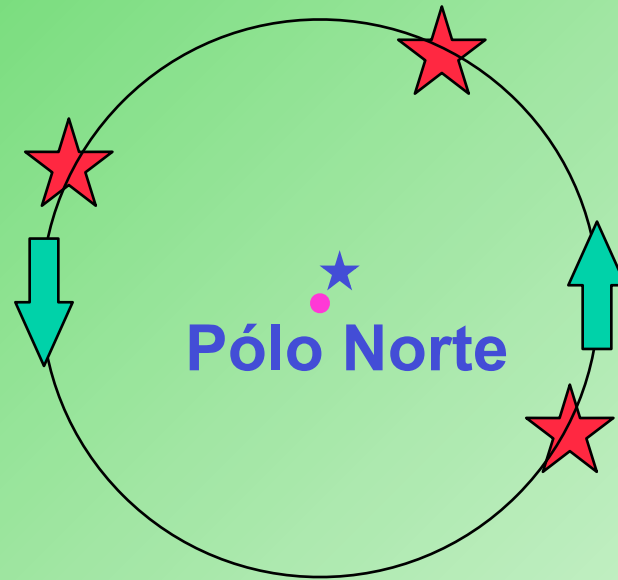


# Movimento noturno aparente de uma estrela circumpolar norte





# Movimento noturno aparente de uma estrela circumpolar norte



**Norte**

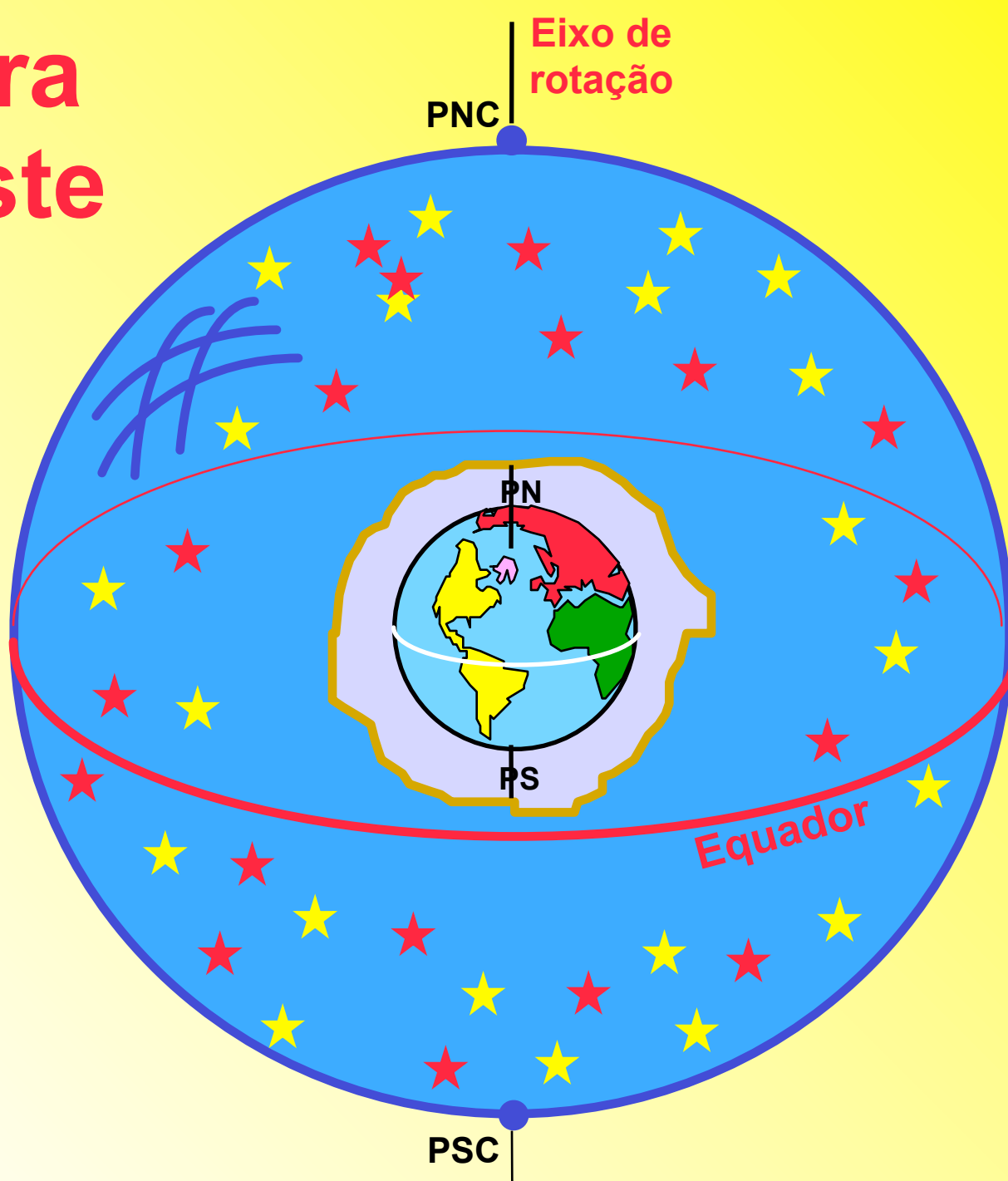
**Oeste**

**Leste**

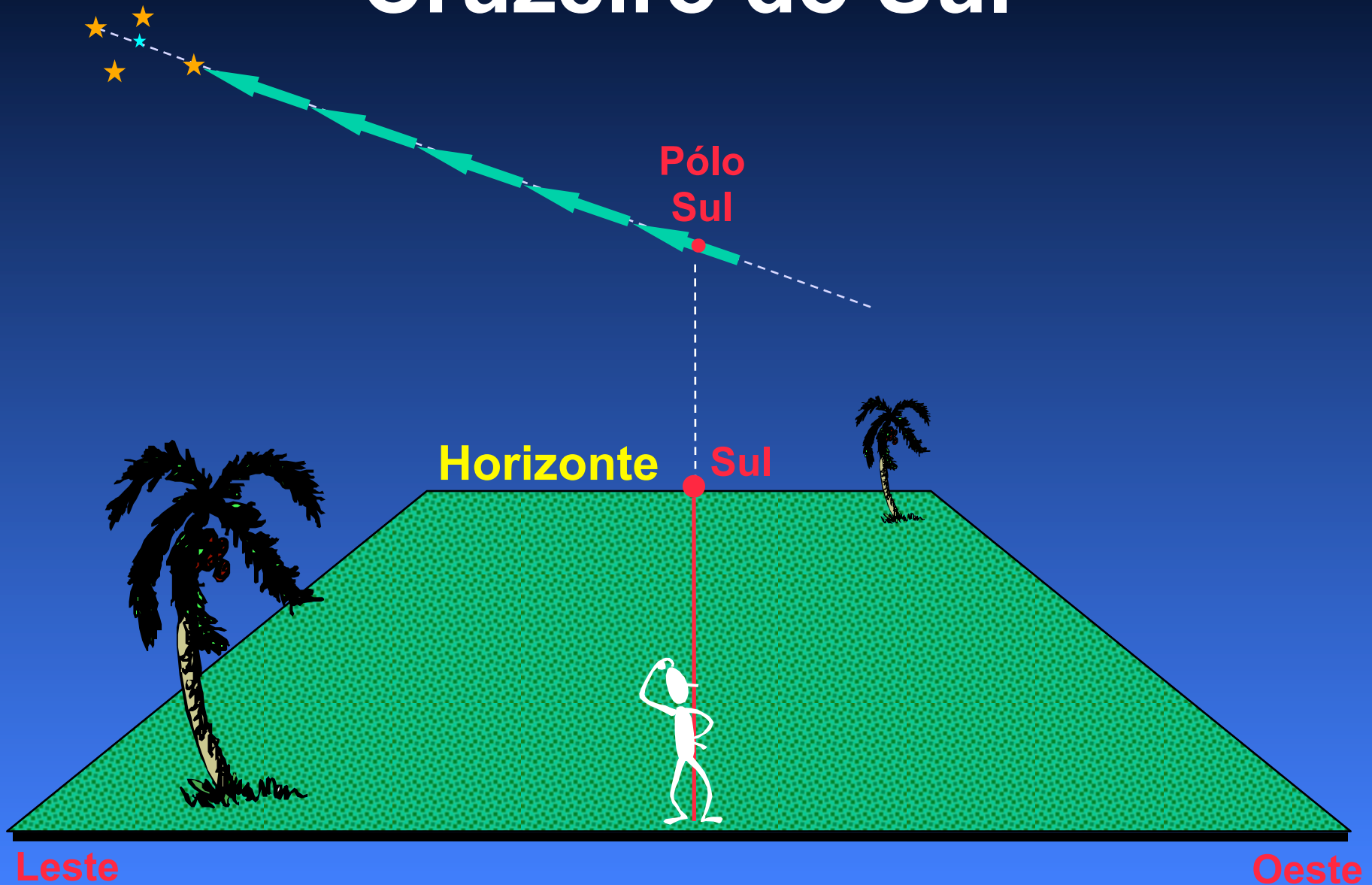




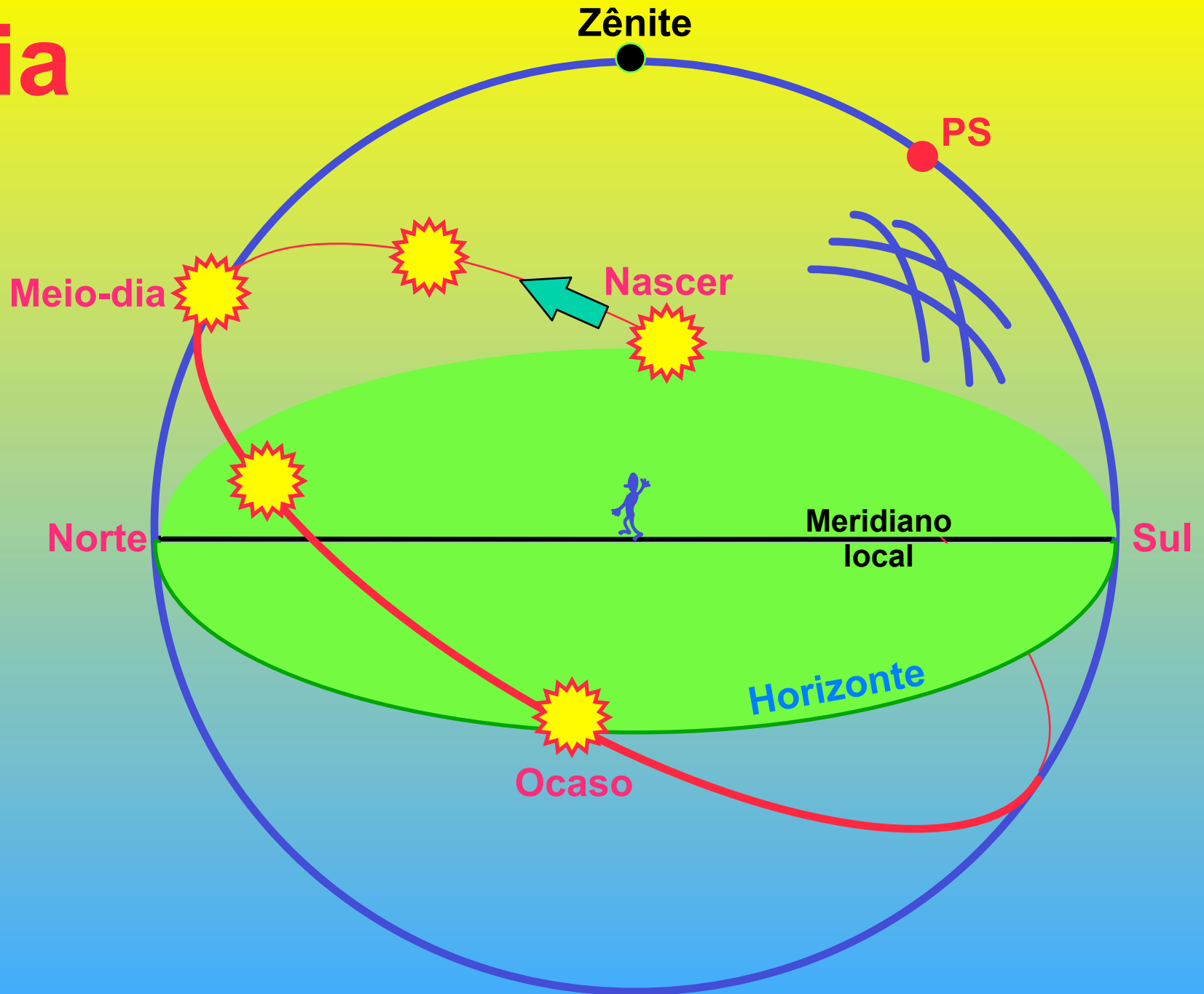
# Esfera Celeste



# Pontos cardeais a partir do Cruzeiro do Sul



# Dia

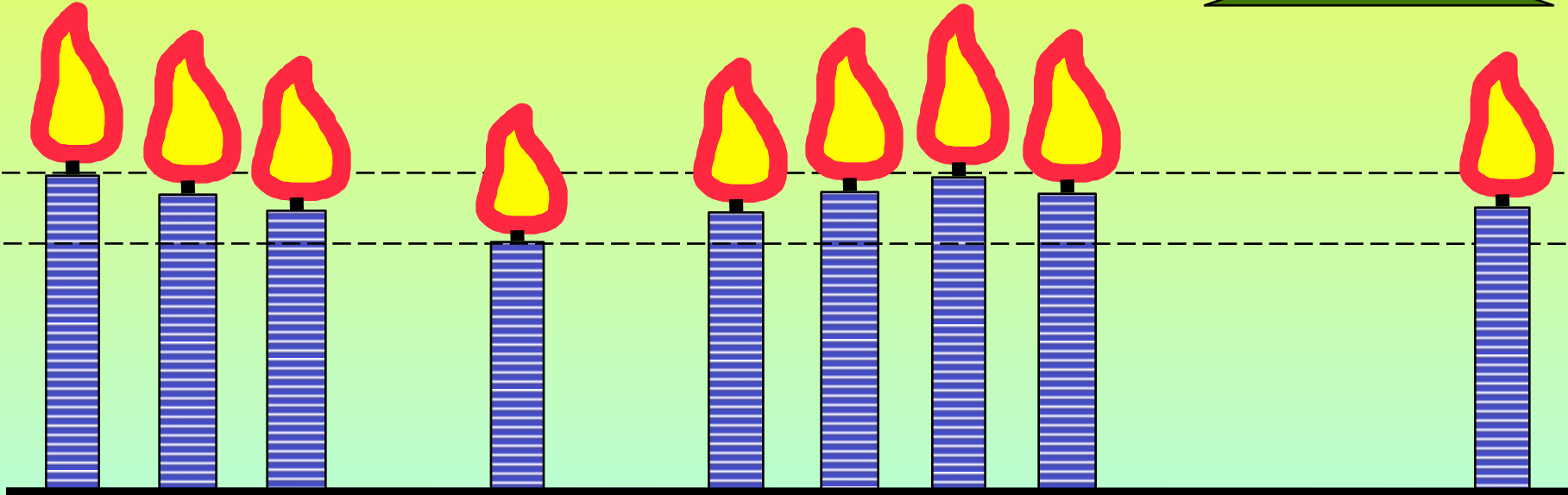


# Variação no “comprimento” do Dia

# Dia Médio



Vela de 1 dia



1

2

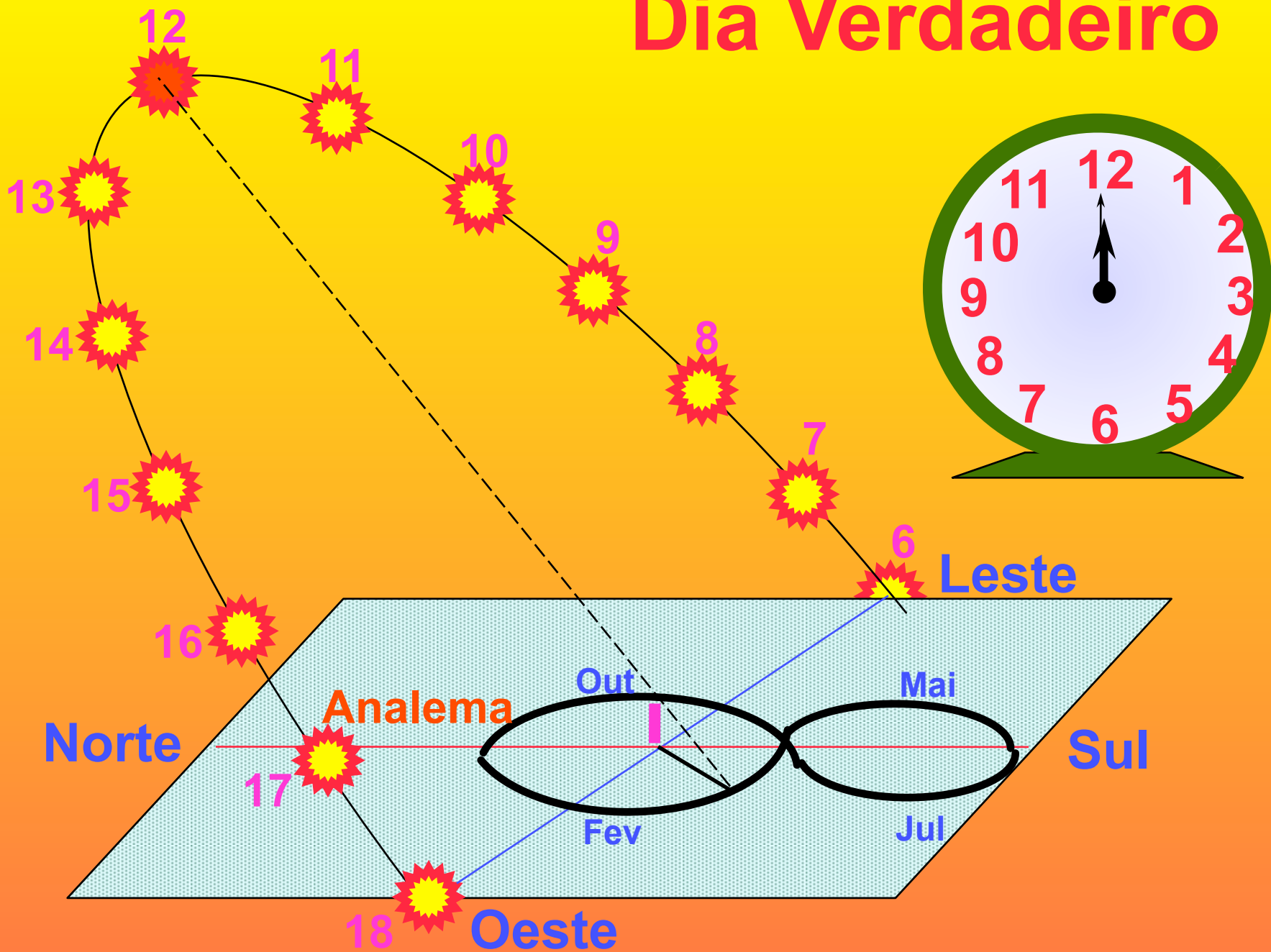
3

183

365

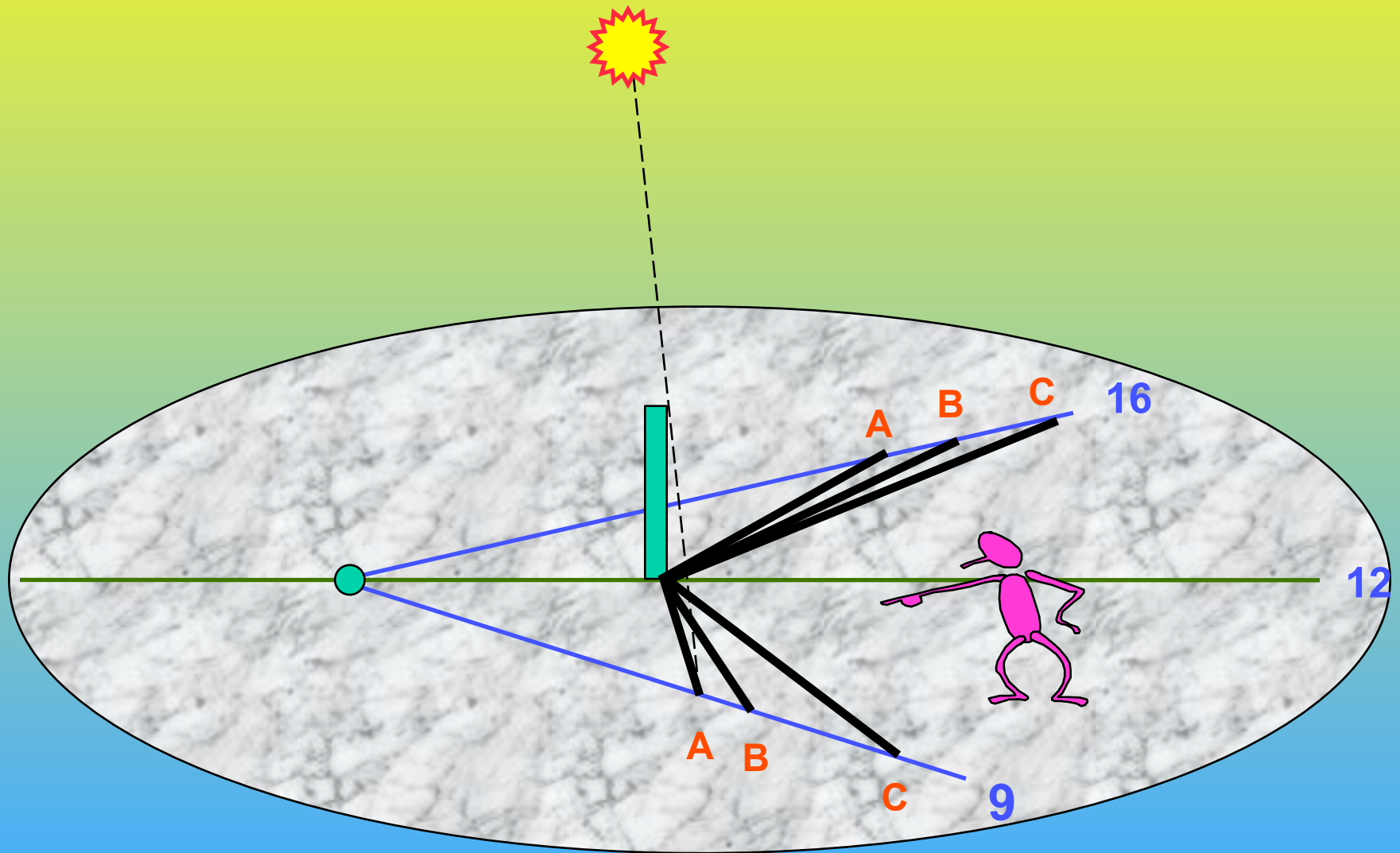
Vela Média (24 h)

# Dia Verdadeiro



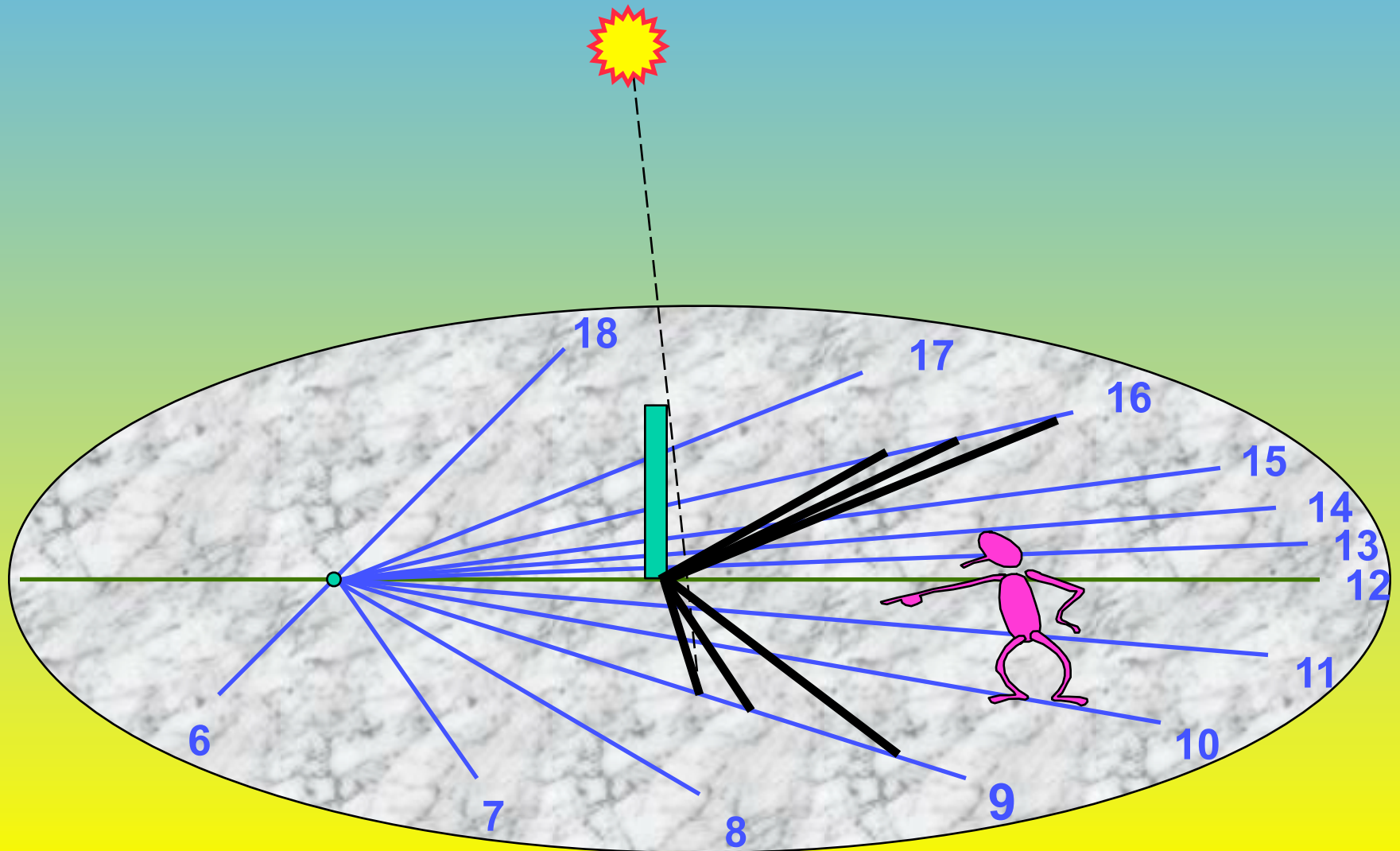
# Relógios de sol

# Gnômon com mostrador horizontal

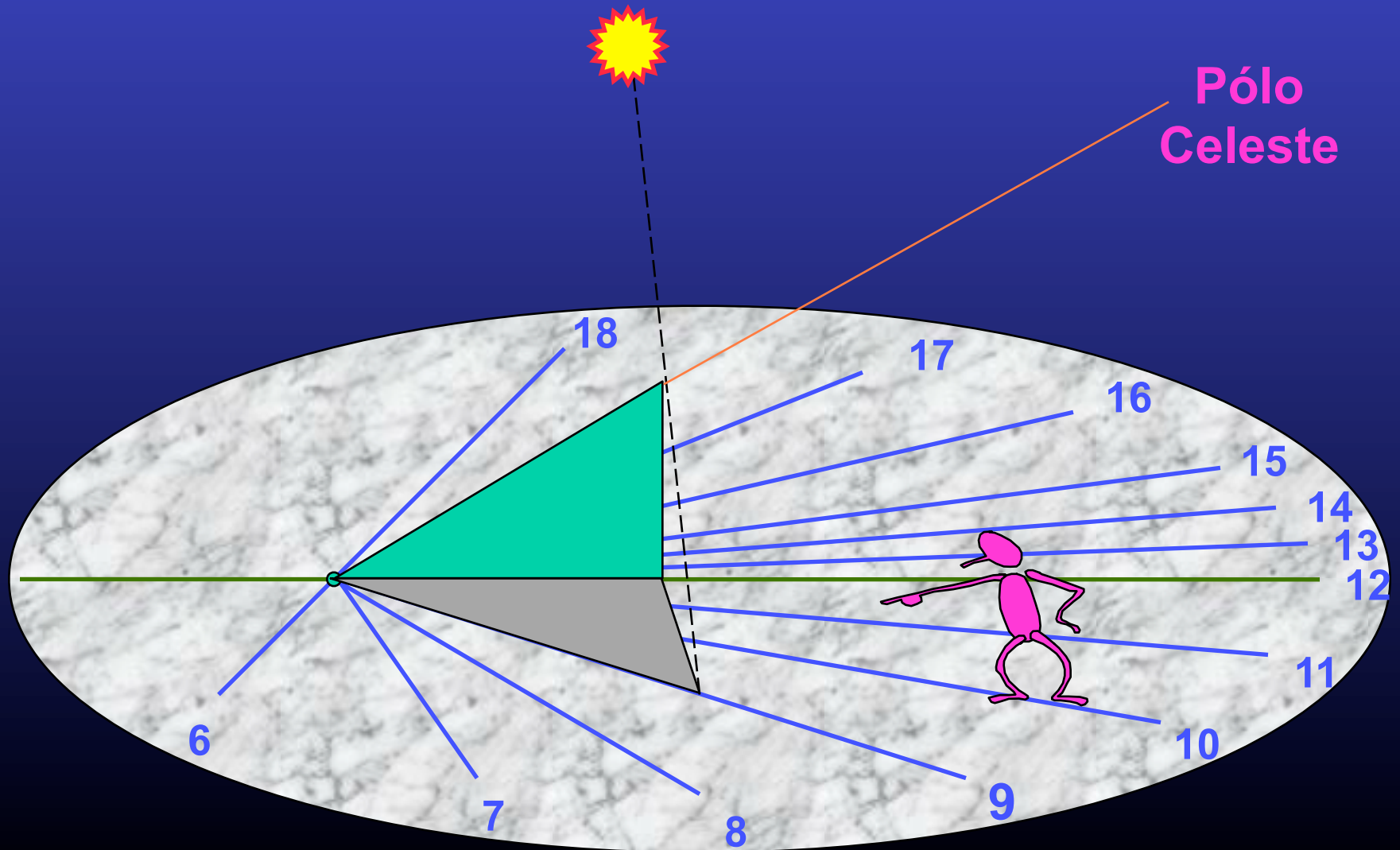




# Gnômon com mostrador horizontal



# Gnômon com mostrador horizontal

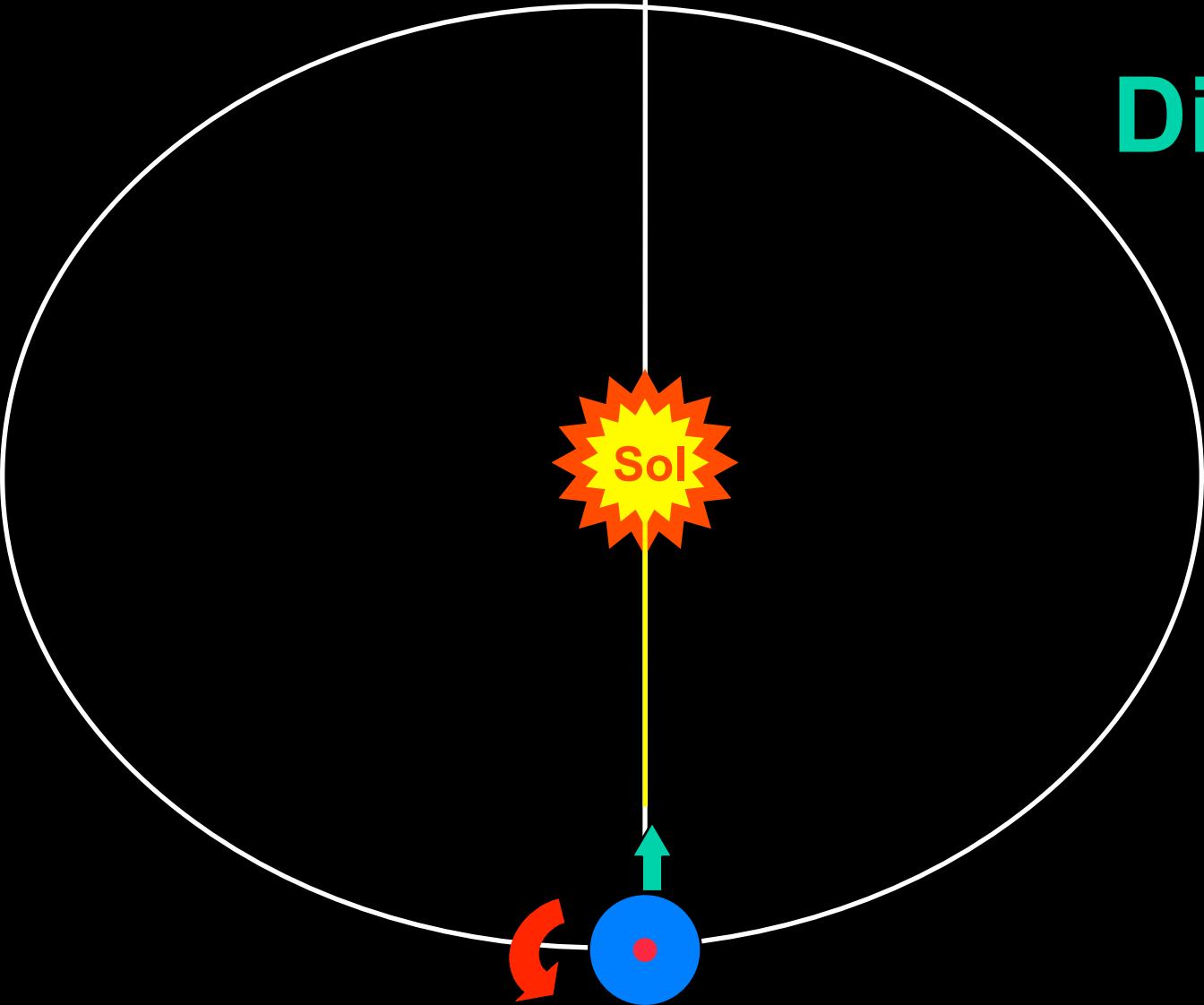


**Qual o período de  
rotação da Terra ?**

Estrela  
distante ★

**Dia Solar**

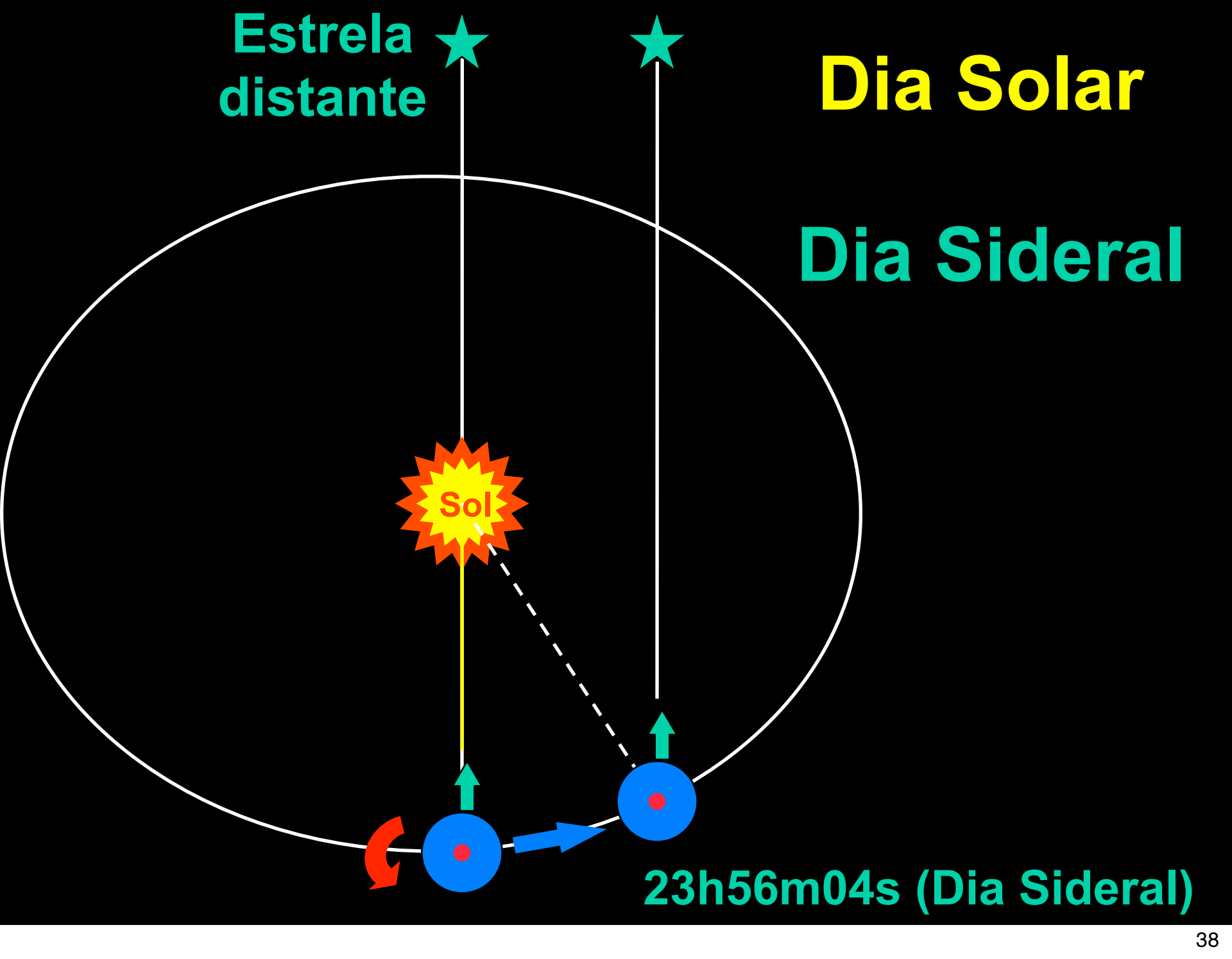
**Dia Sideral**



Estrela distante ★

**Dia Solar**

**Dia Sideral**

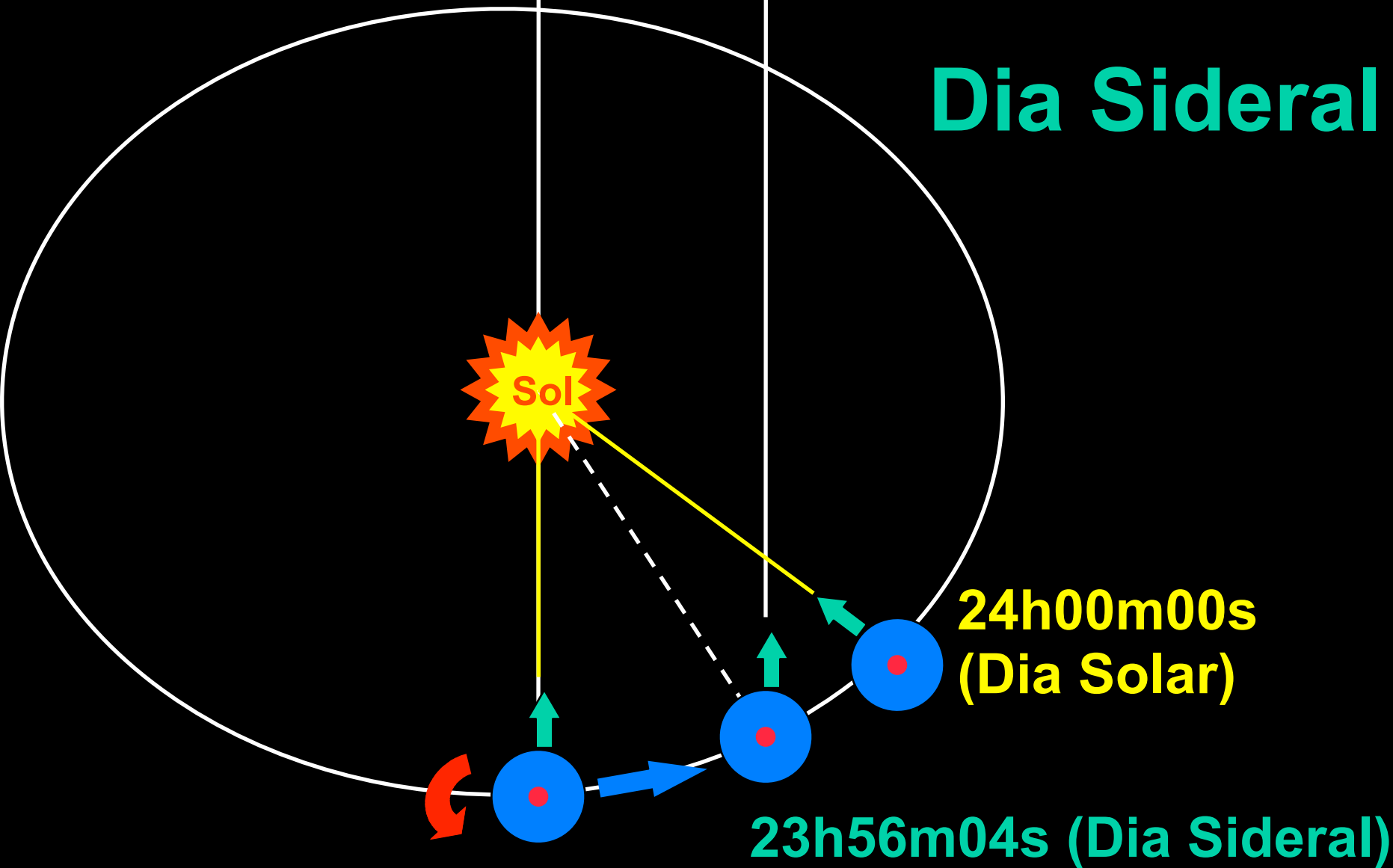


23h56m04s (Dia Sideral)

Estrela distante ★

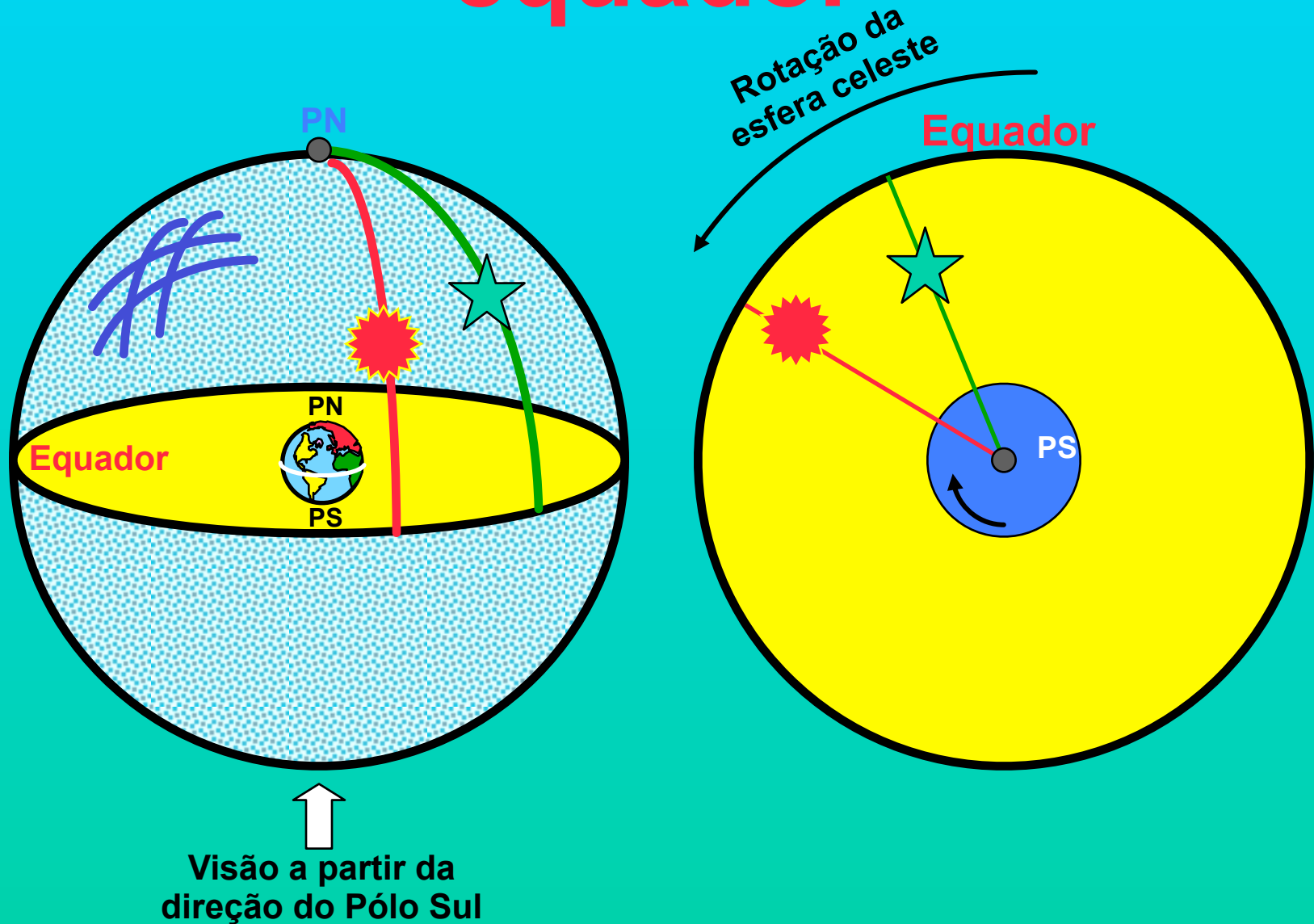
**Dia Solar**

**Dia Sideral**



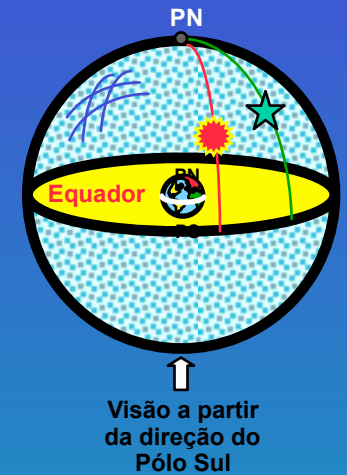
# Representação convencional

# Projeção no plano do equador

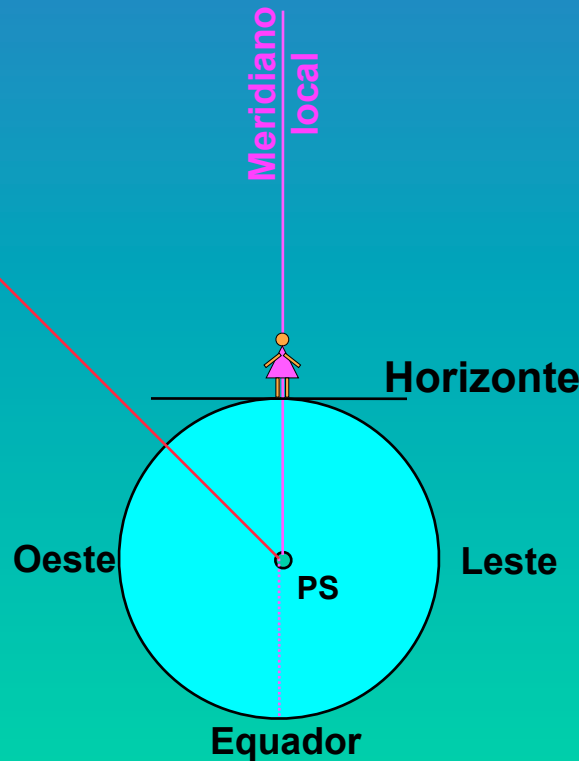




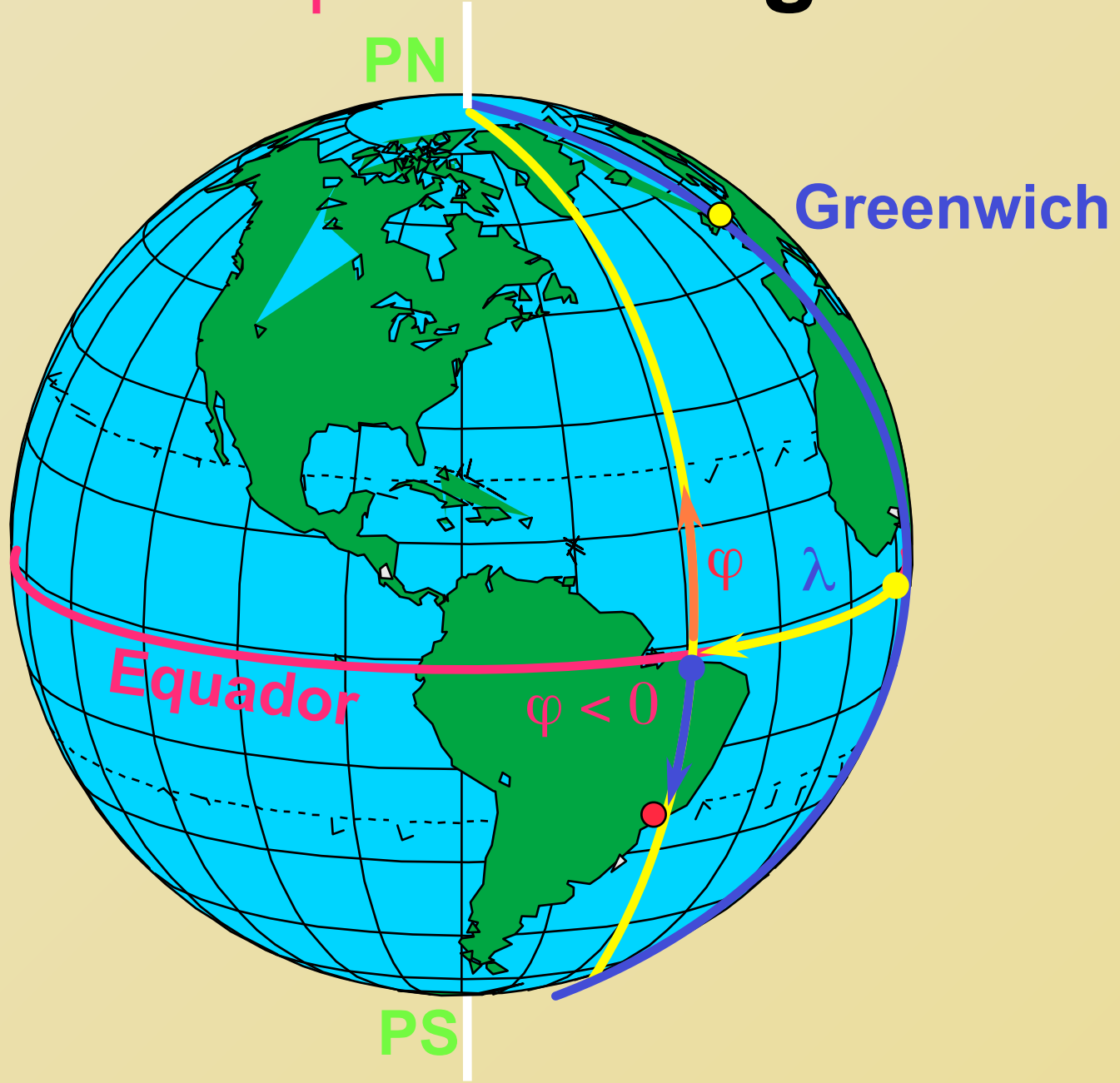
# Representação do observador



Movimento diurno aparente do Sol

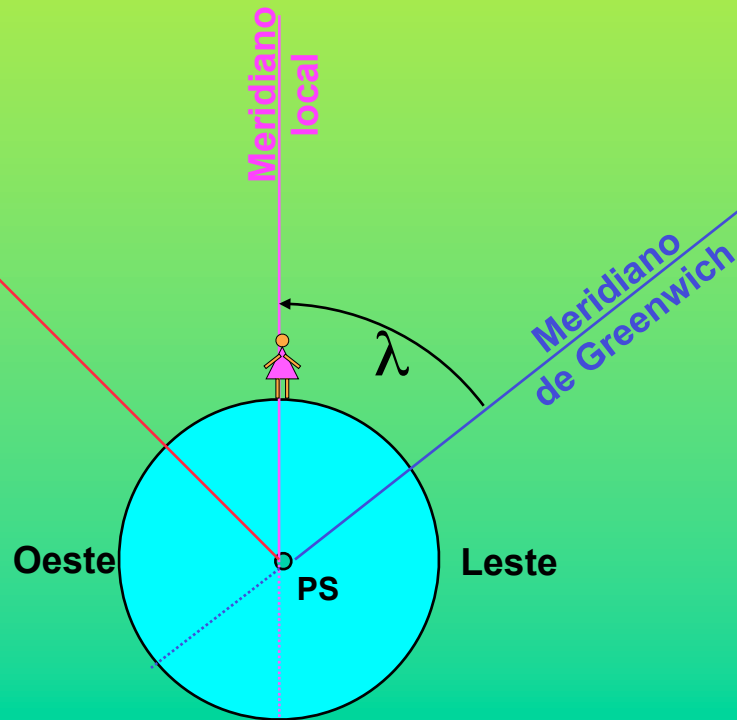


# Latitude $\varphi$ e Longitude $\lambda$



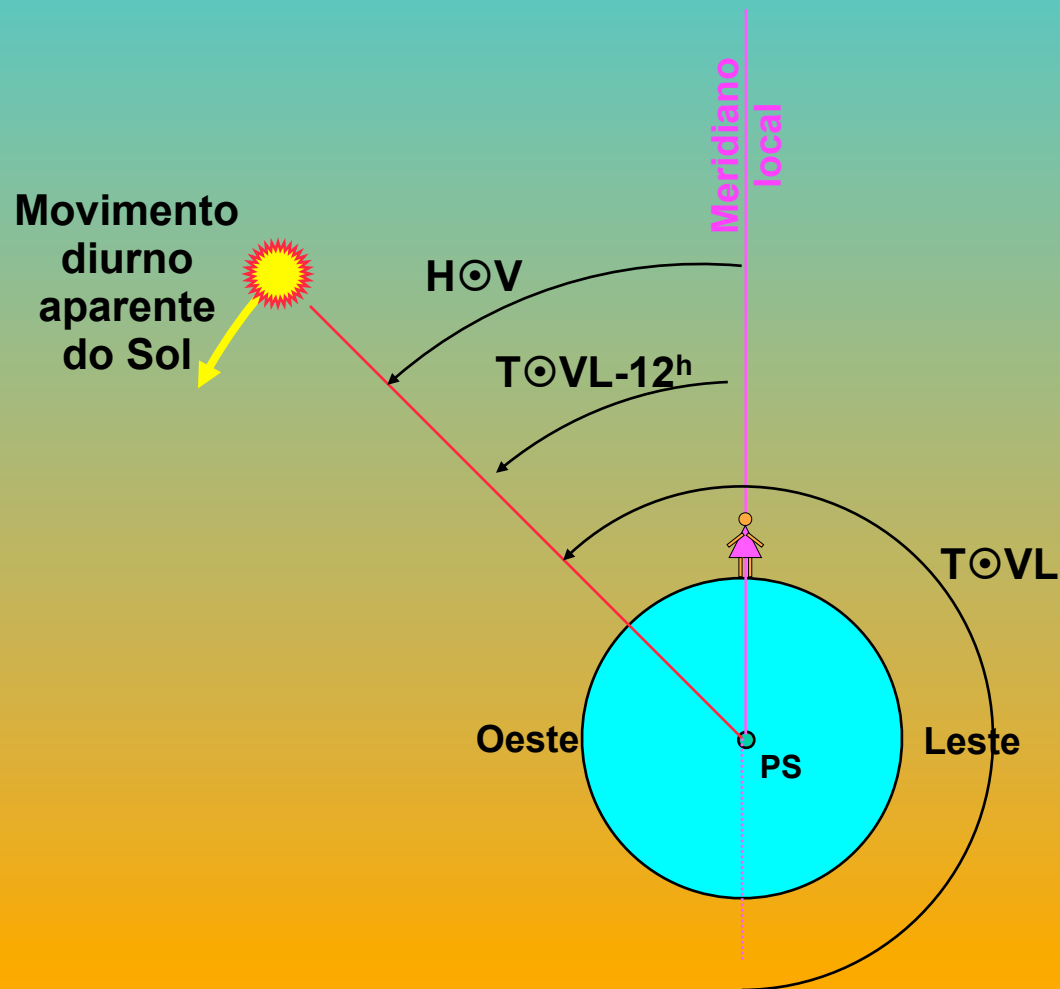
# Representação com Greenwich

Movimento diurno aparente do Sol



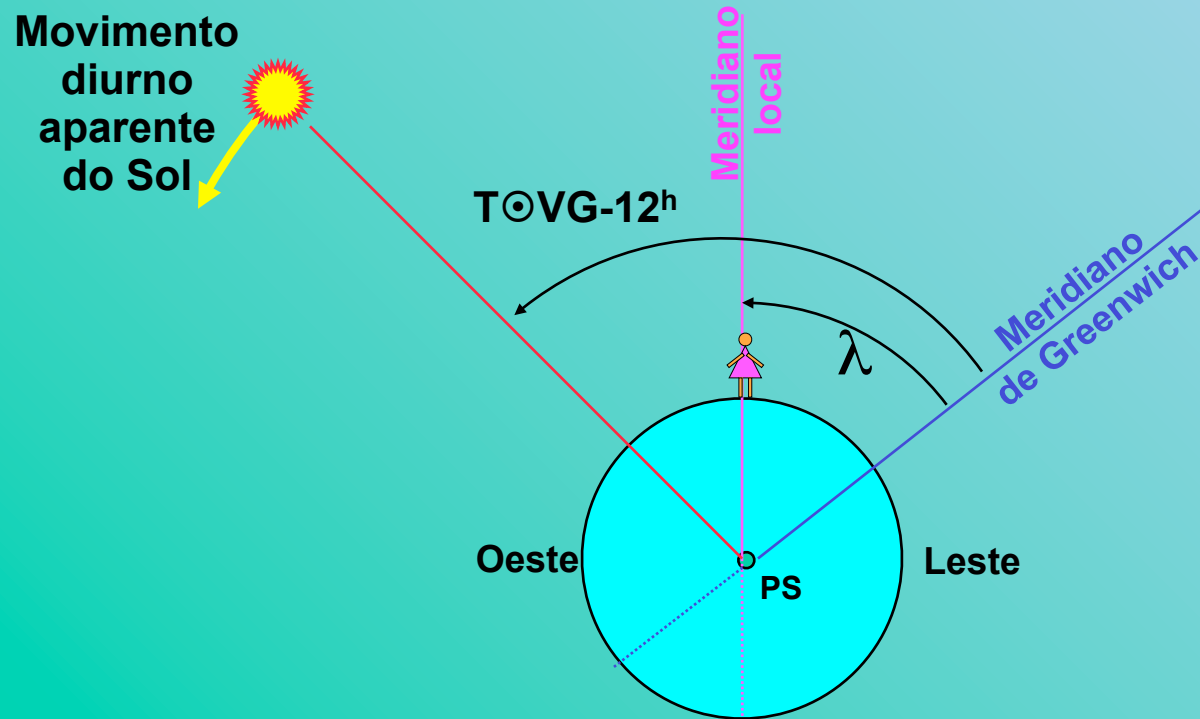
# Tempo Solar

# Tempo Solar Verdadeiro Local

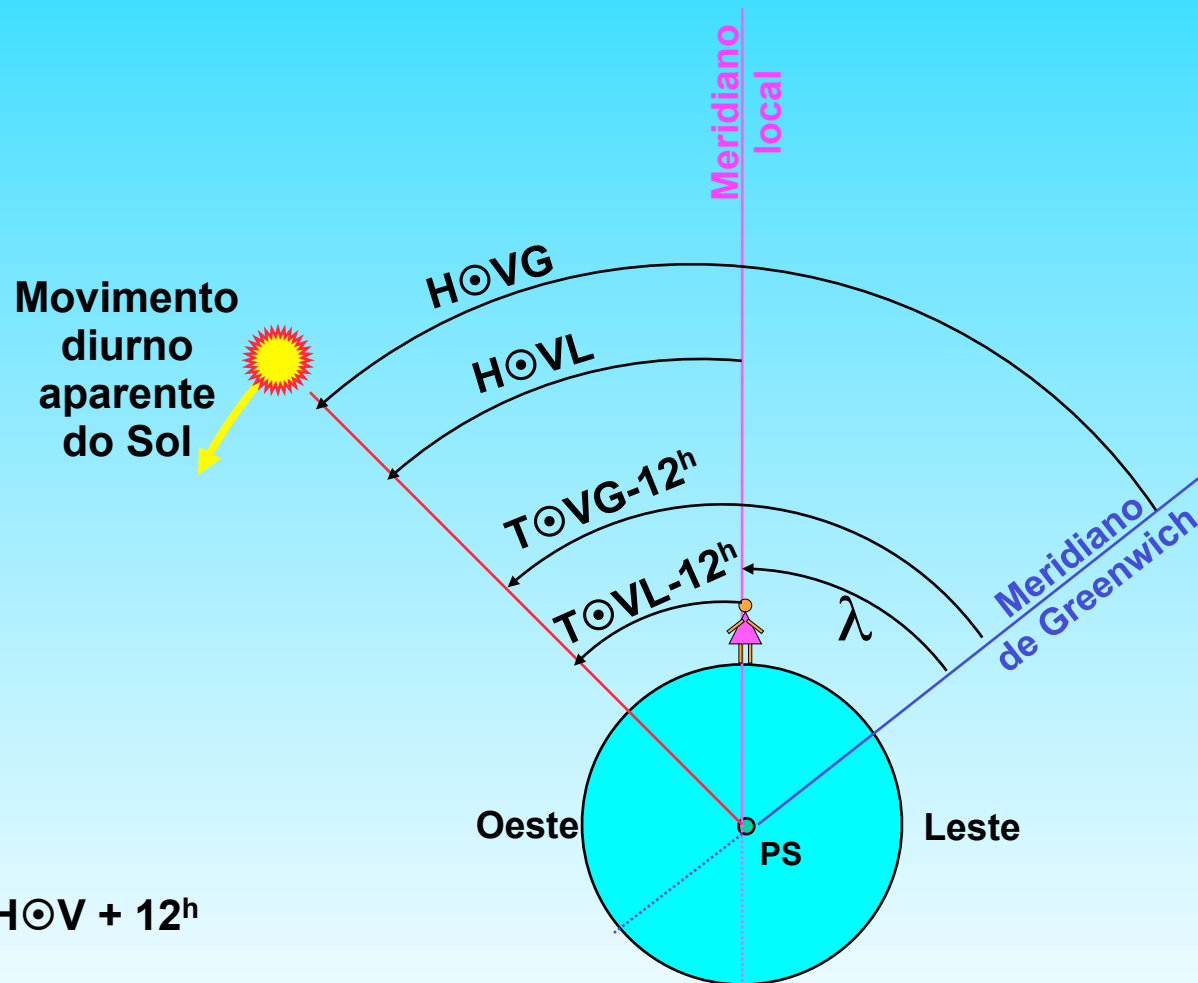


$$T_{\odot VL} = H_{\odot V} + 12^h$$

# Tempo Solar Verdadeiro de Greenwich



# Obtenção da Longitude Geográfica $\lambda$



$$T_{\odot VL} = H_{\odot V} + 12^h$$

$$T_{\odot VG} = H_{\odot G} + 12^h$$

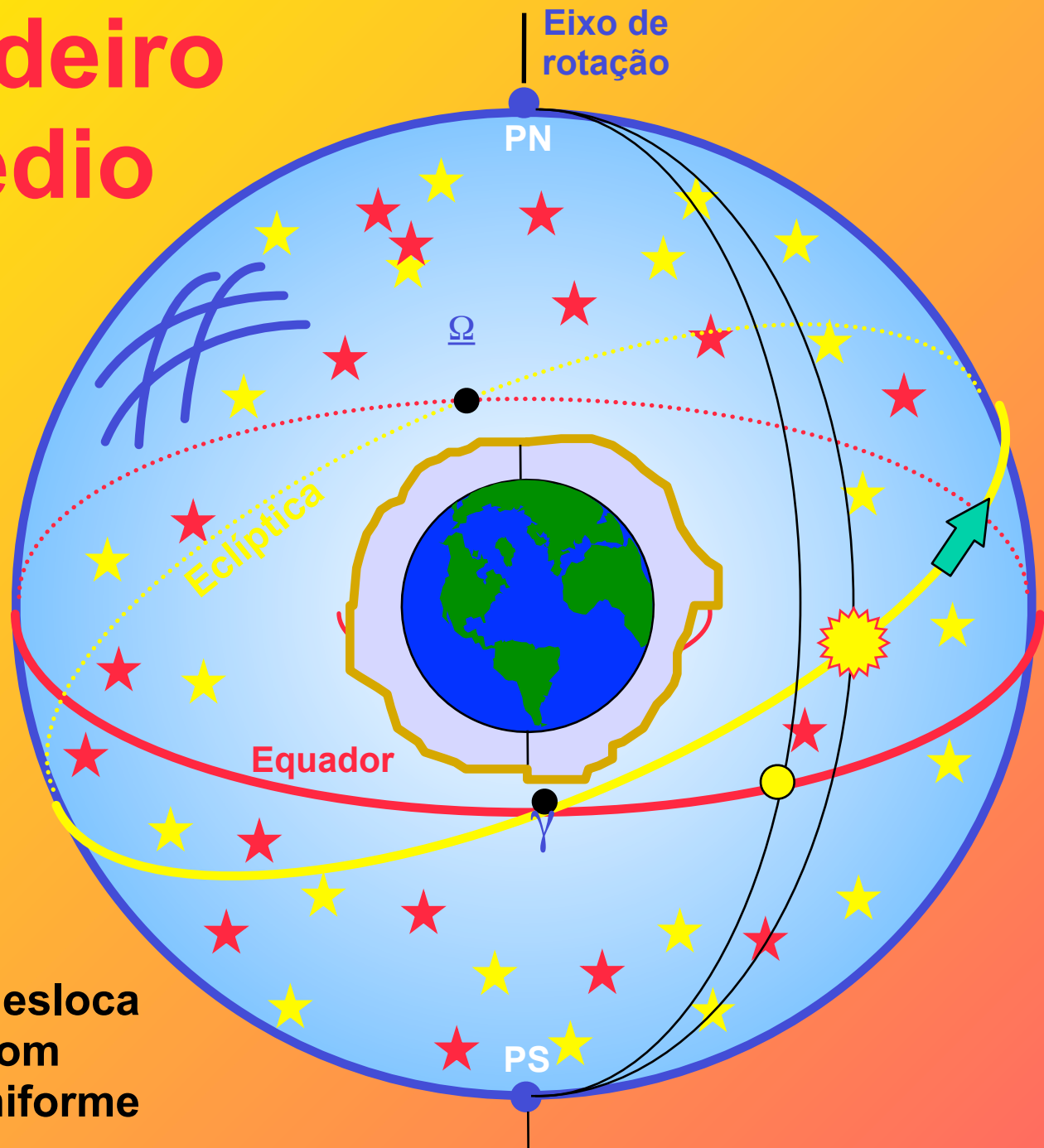
$$\lambda = H_{\odot VG} - H_{\odot VL}$$

$$\lambda = T_{\odot VG} - T_{\odot VL}$$

# Sol Verdadeiro e Sol Médio

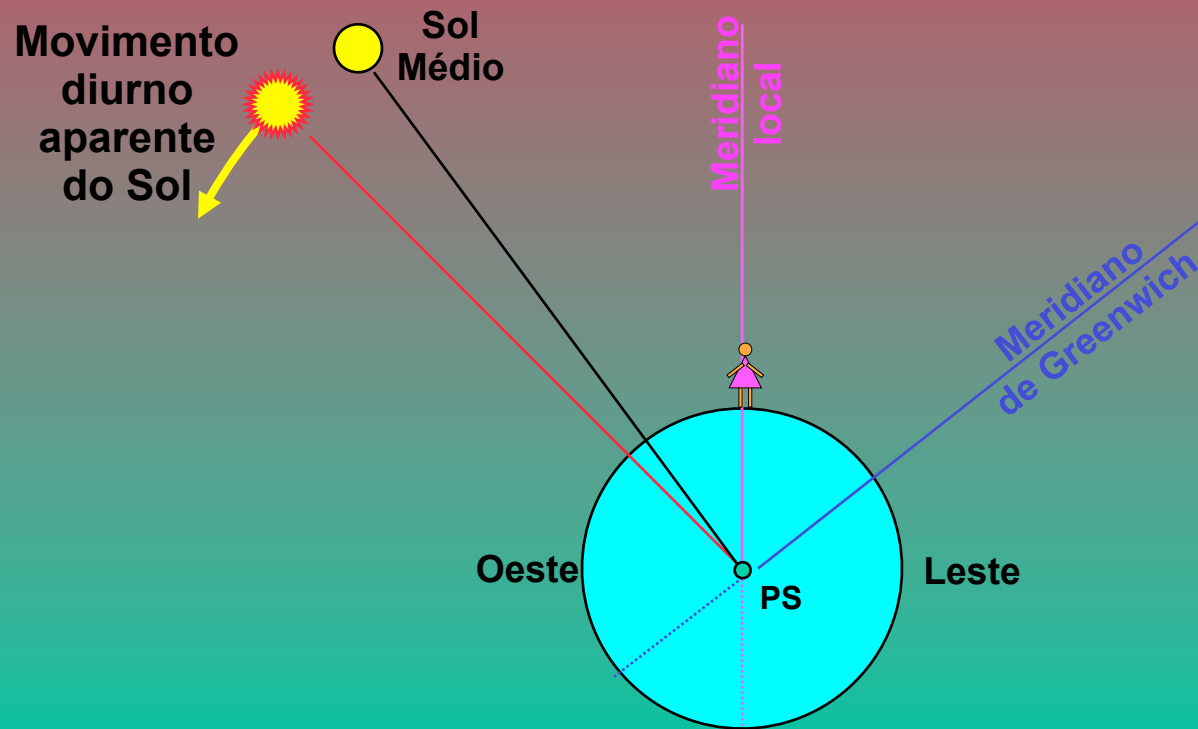
**Sol Verdadeiro:**  
Movimento elíptico pela eclíptica

**Sol Médio:**  
Ponto fictício que se desloca sobre o equador com movimento circular uniforme

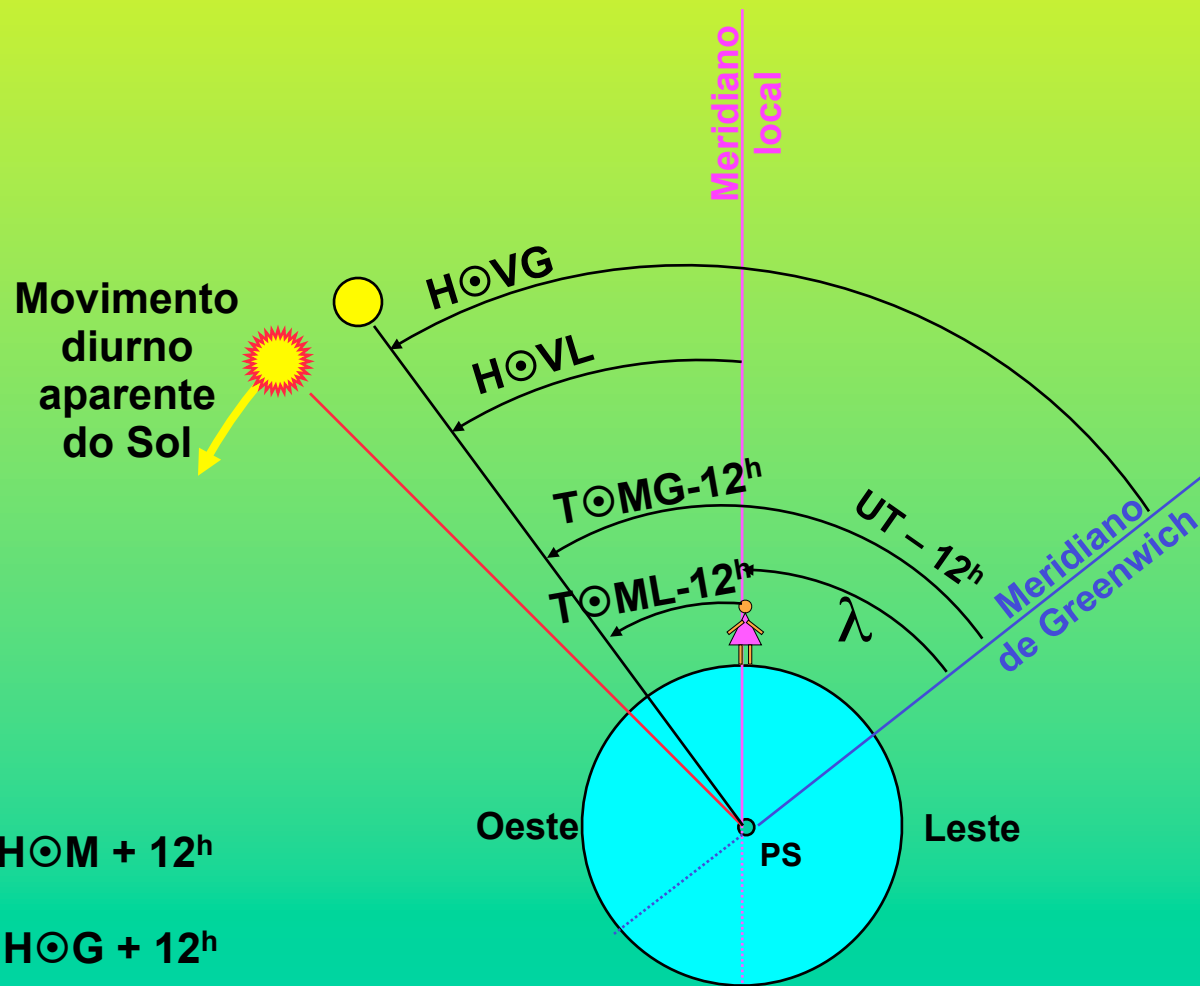




# Representando o Sol Verdadeiro e o Médio



# Tempo Solar Médio

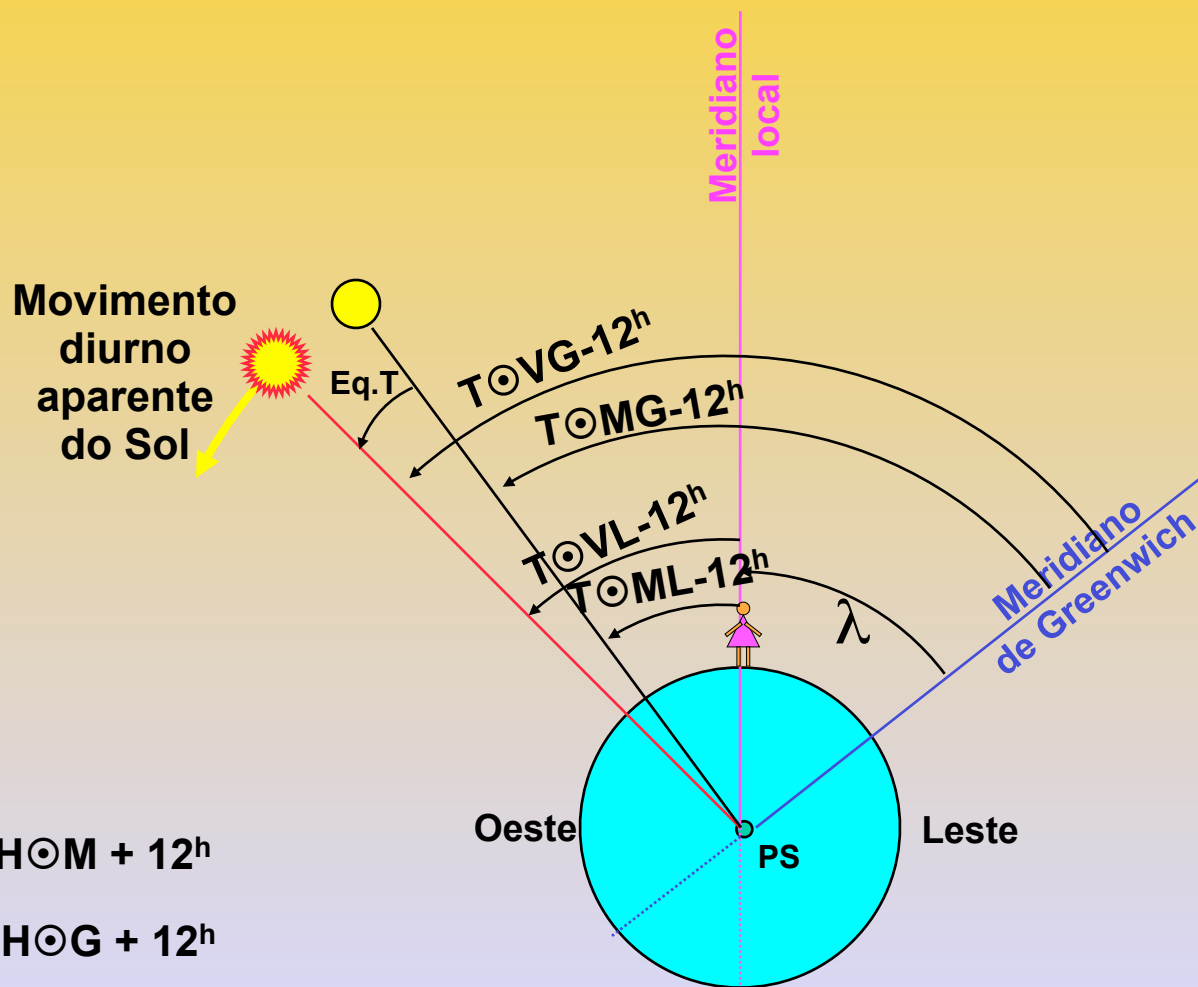


$$T\odot ML = H\odot M + 12^h$$

$$T\odot MG = H\odot G + 12^h$$

$$UT = T\odot MG$$

# Equação do tempo



$$T_{\odot ML} = H_{\odot M} + 12^h$$

$$T_{\odot MG} = H_{\odot G} + 12^h$$

$$UT = T_{\odot MG}$$

$$Eq.T = T_{\odot VL} - T_{\odot ML}$$

$$Eq.T = T_{\odot VG} - T_{\odot MG}$$

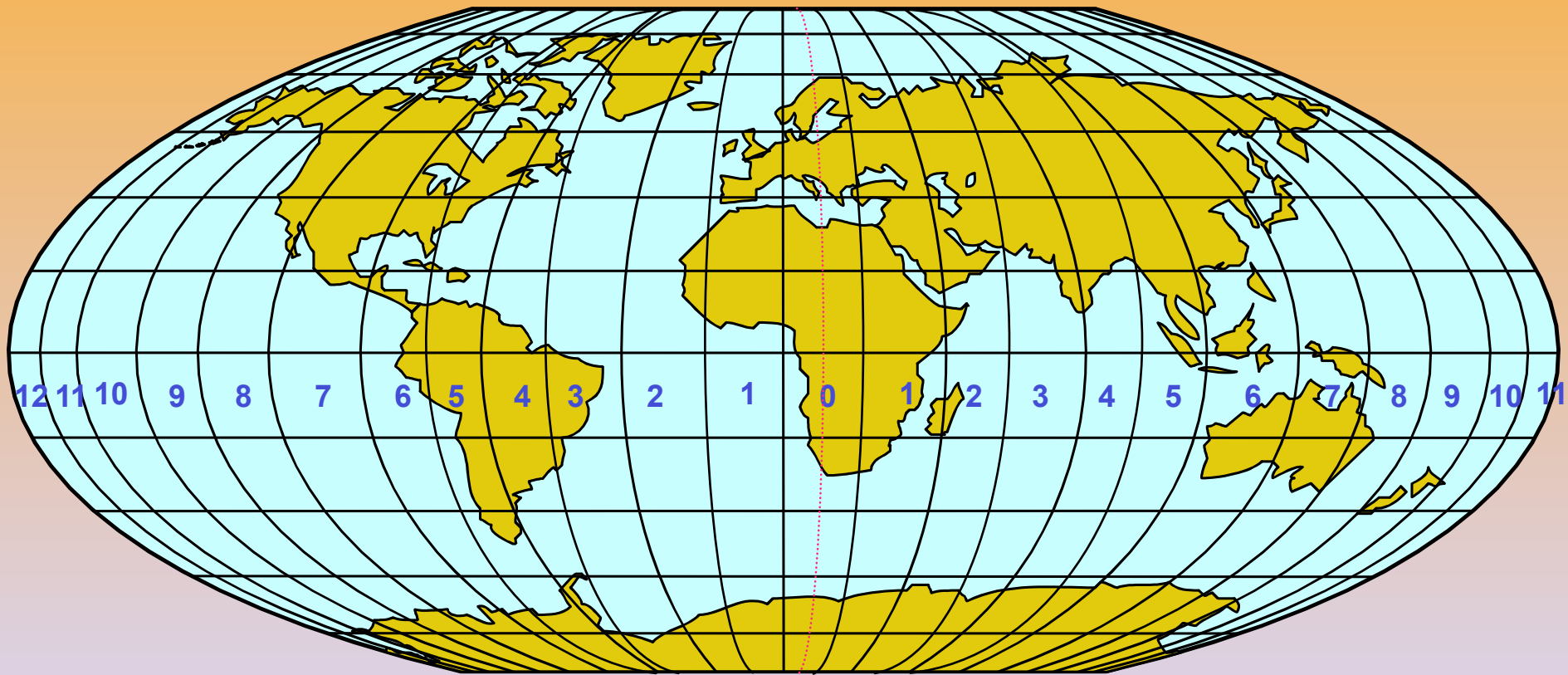
$$Eq.T = T_{\odot VG} - UT$$

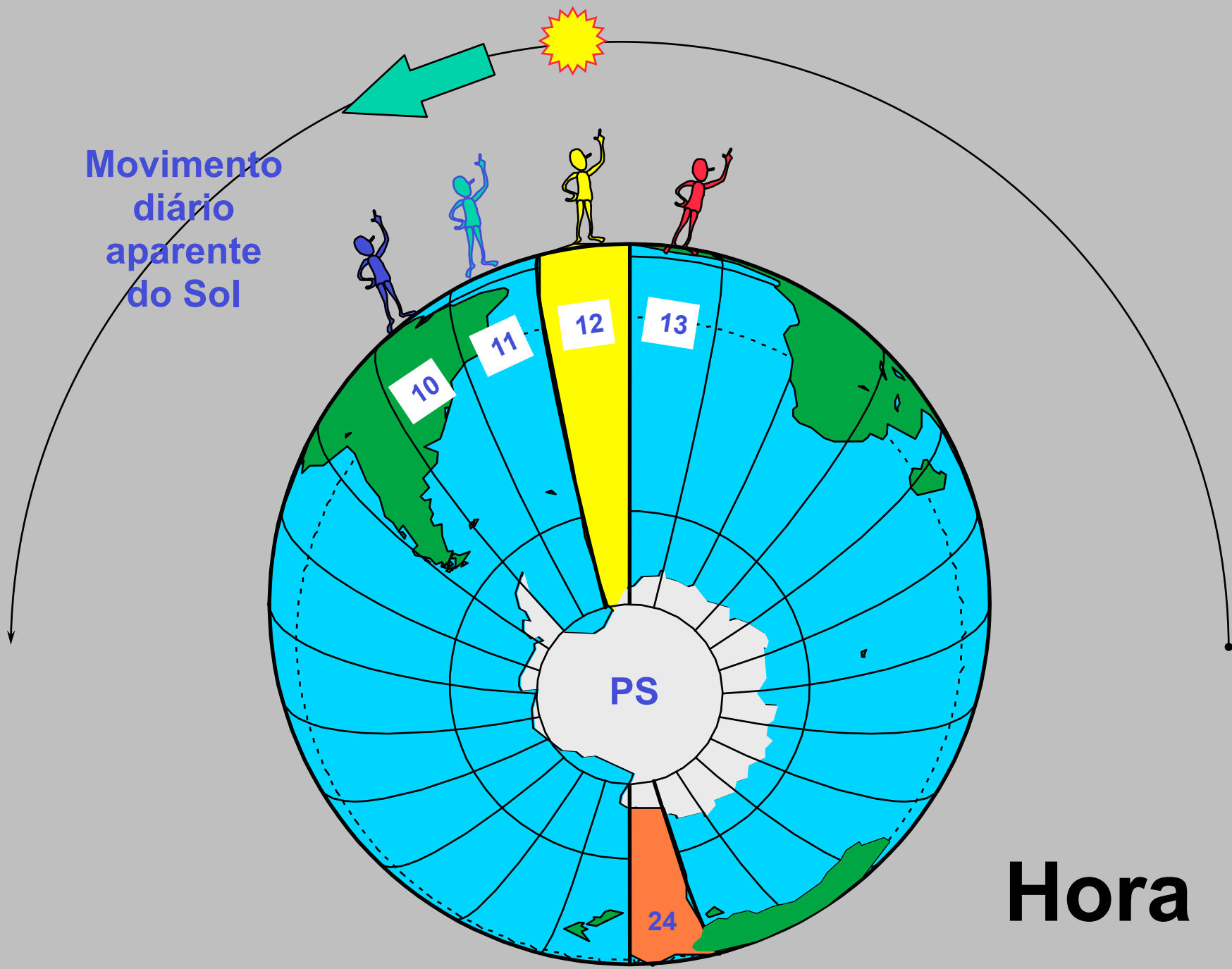
# Equação do tempo



# Fusos Horários

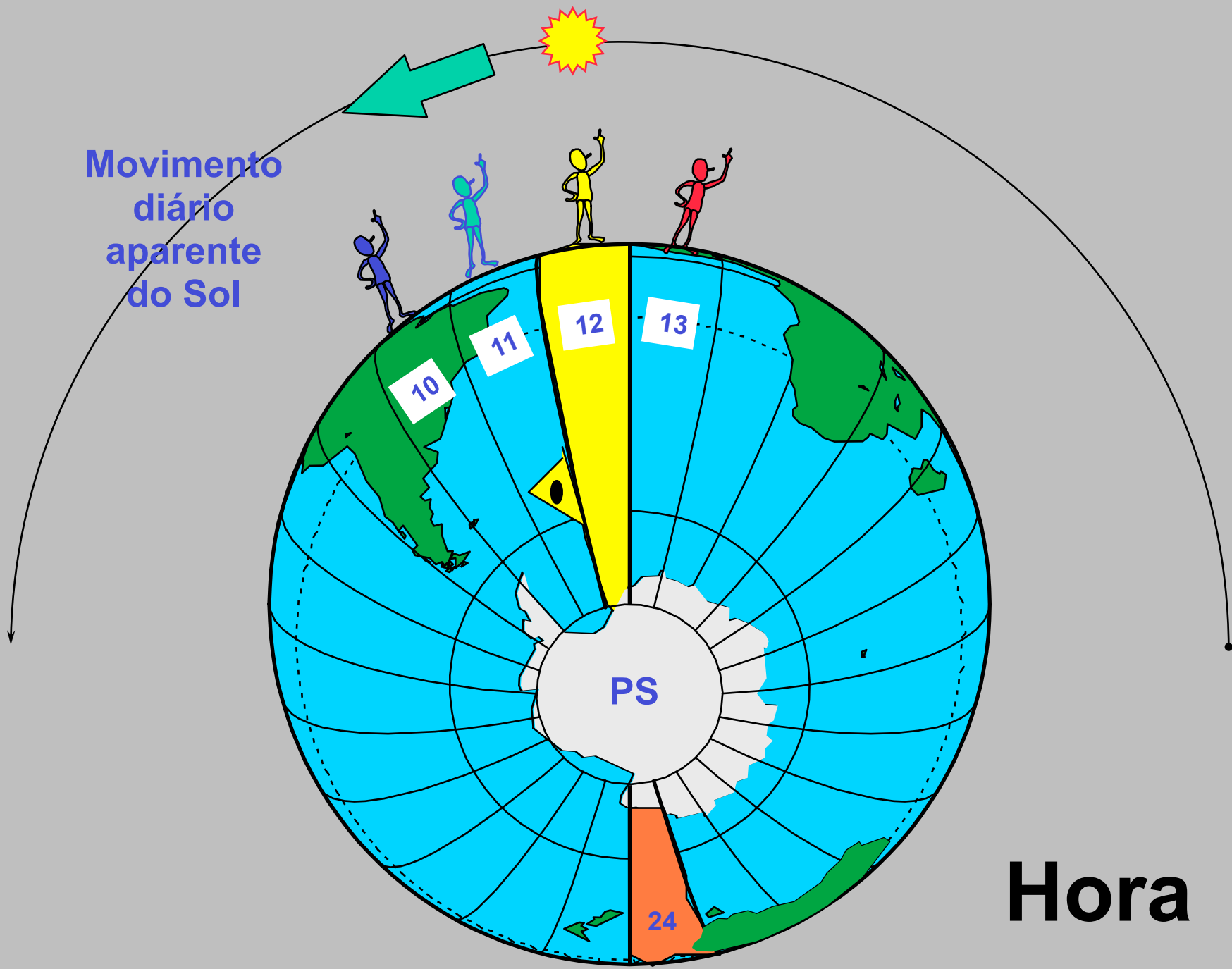
# Planisfério com Fusos Horários





Movimento  
diário  
aparente  
do Sol

Hora

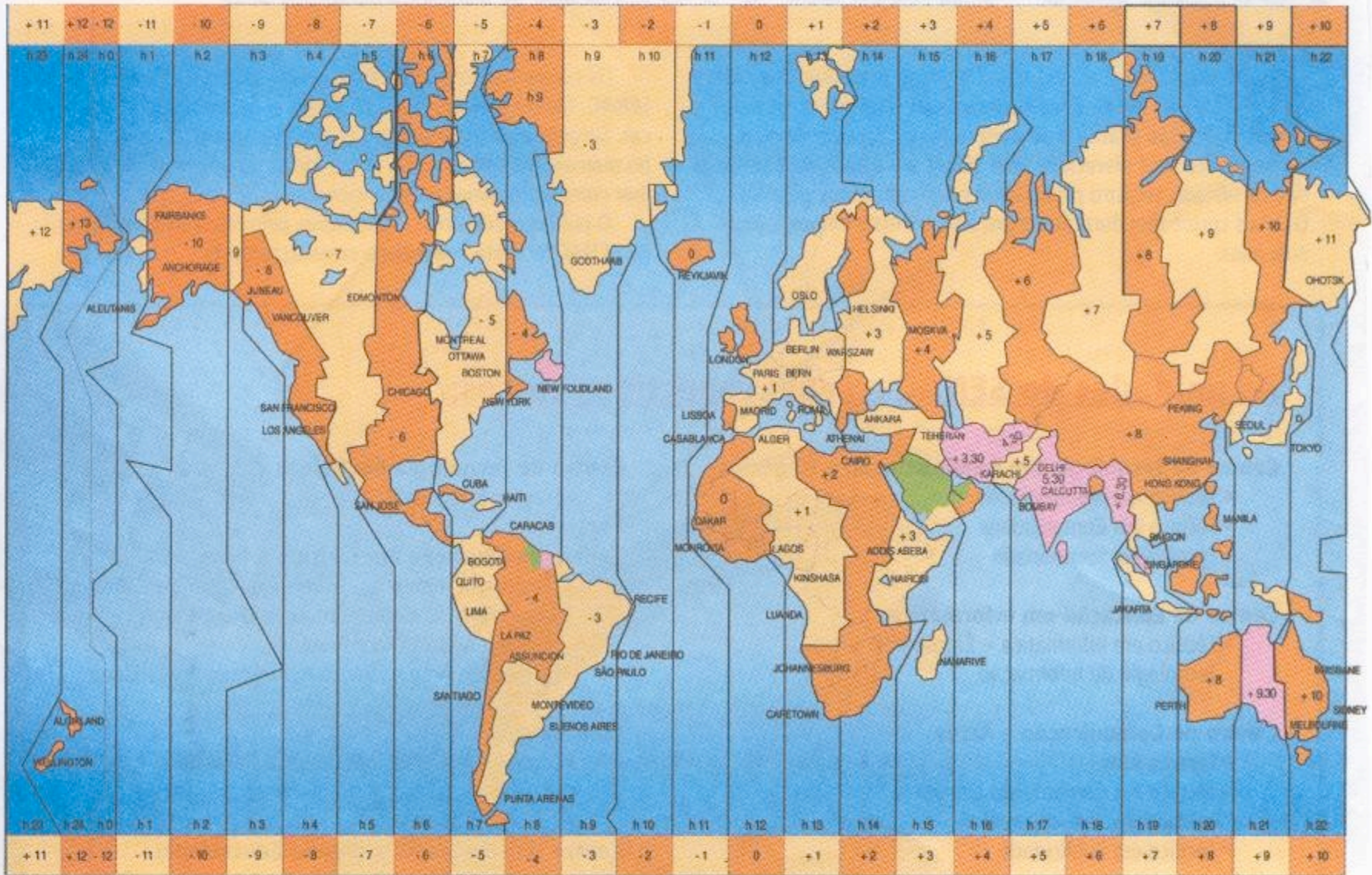



Movimento  
diário  
aparente  
do Sol


Hora




# Fusos horários no planeta

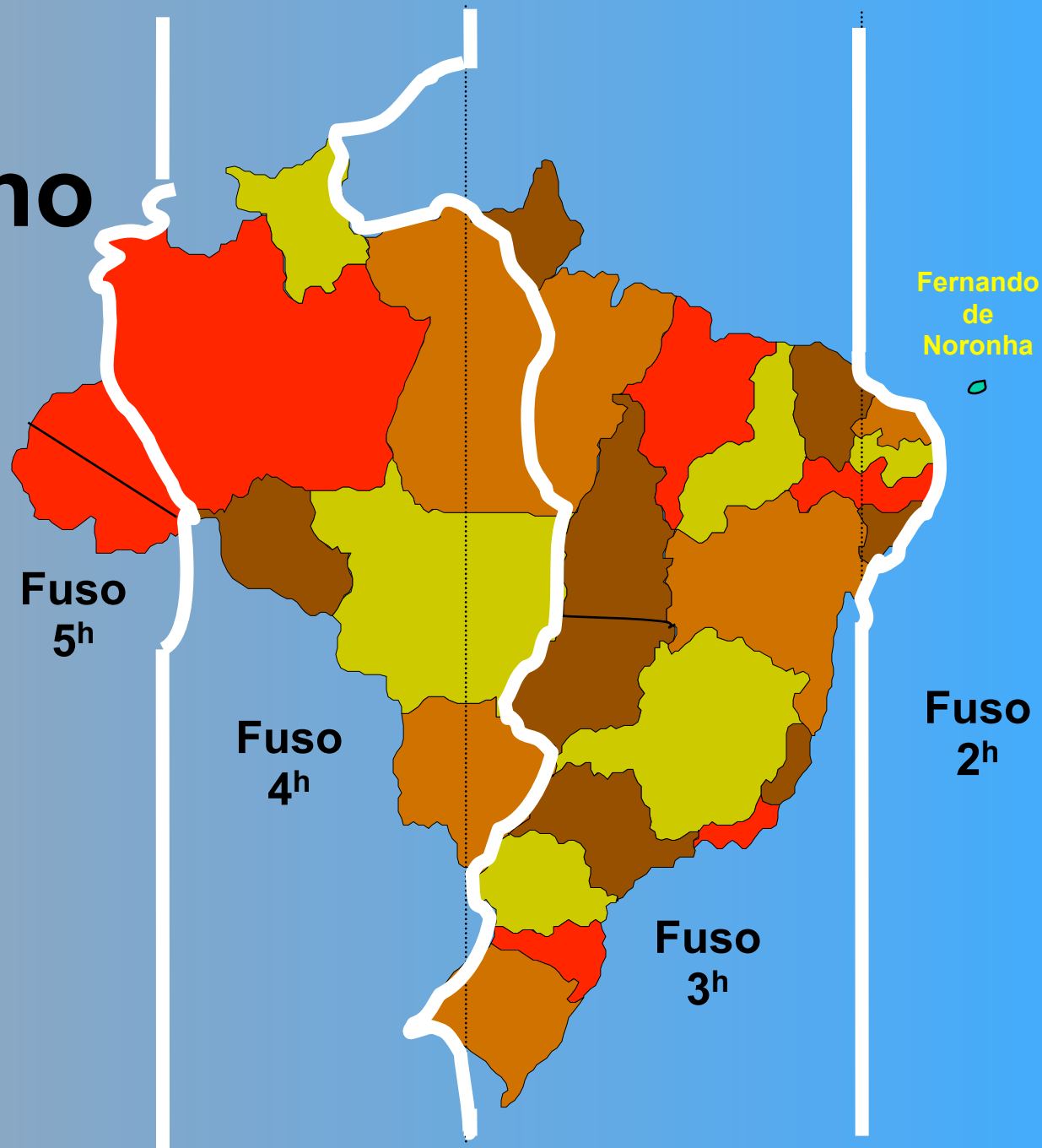


 Países que adotam horário aproximado (horários legais) de um ou mais fusos horários.

 Países que não adotam o sistema de fuso horário e utilizam um horário local.

 Países que adotam fusos de meia em meia hora.

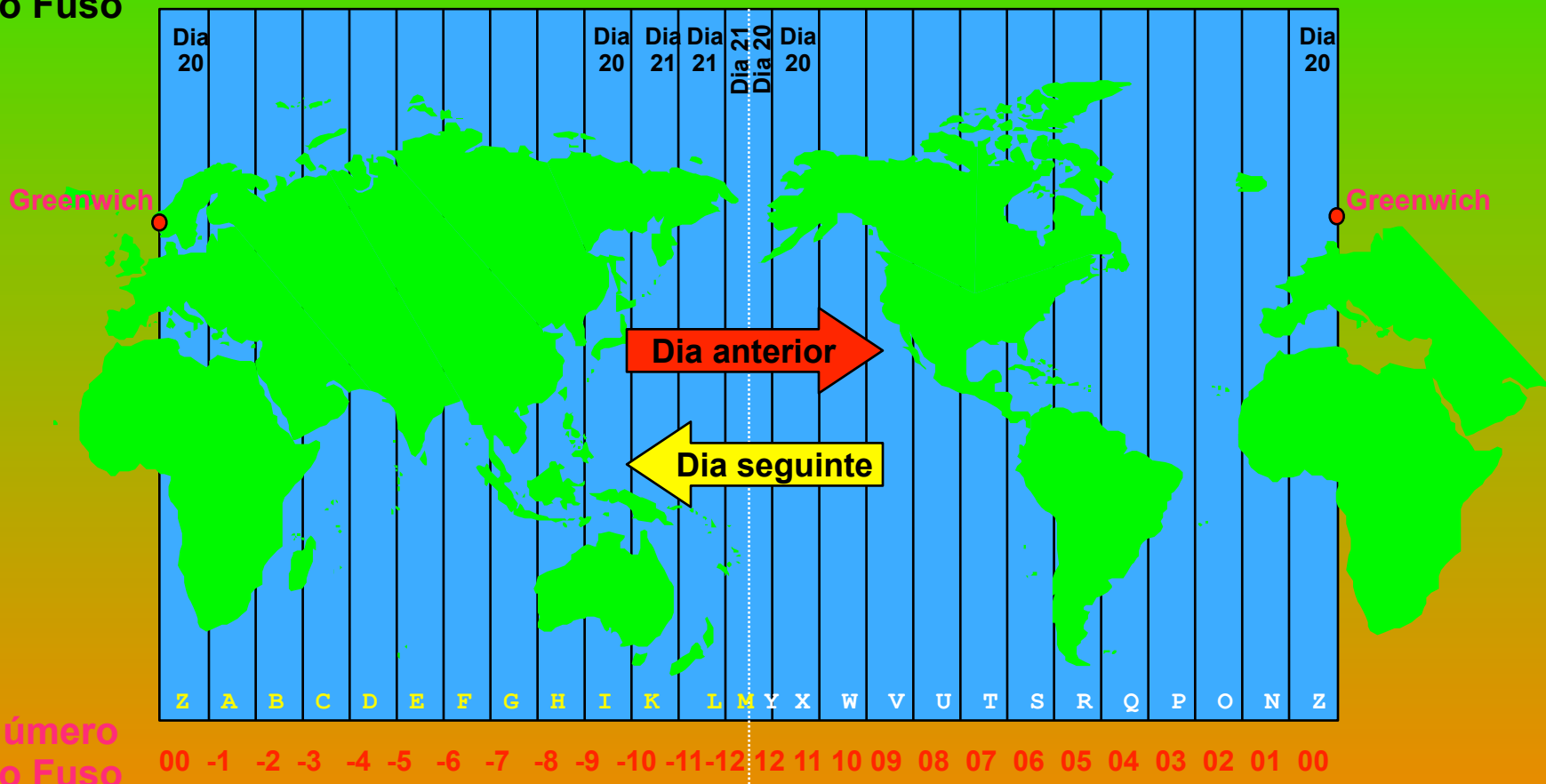
# Fusos horários no Brasil



# Linha de mudança de data

Hora do Fuso

14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14

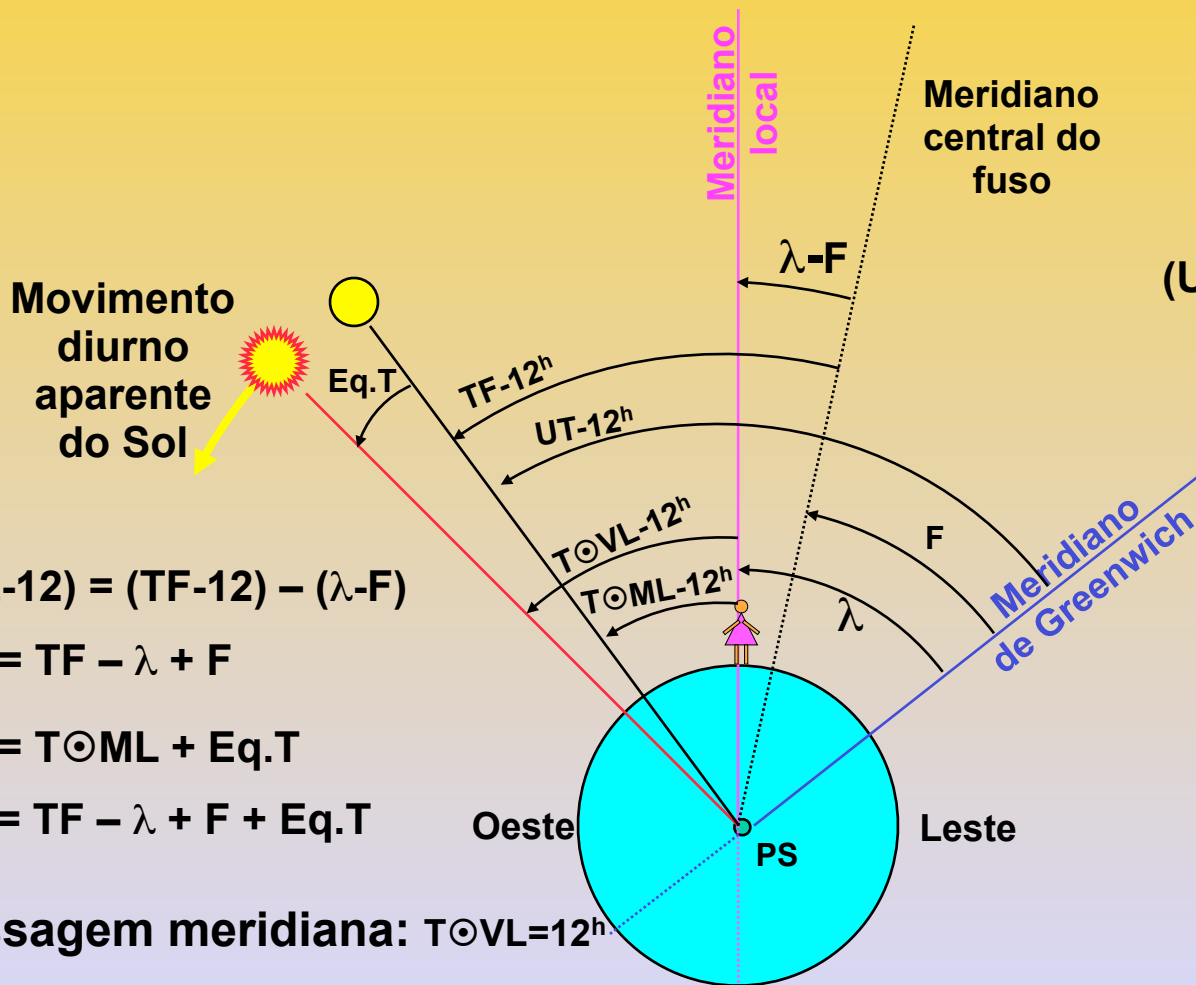


Número do Fuso

00 -1 -2 -3 -4 -5 -6 -7 -8 -9 -10 -11 -12 12 11 10 09 08 07 06 05 04 03 02 01 00

Linha de mudança de data

# Hora da passagem meridiana



$$(UT - 12) = (TF - 12) + F$$

$$UT = TF + F$$

$$(T^{\odot}ML-12) = (TF-12) - (\lambda-F)$$

$$T^{\odot}ML = TF - \lambda + F$$

$$T^{\odot}VL = T^{\odot}ML + Eq.T$$

$$T^{\odot}VL = TF - \lambda + F + Eq.T$$

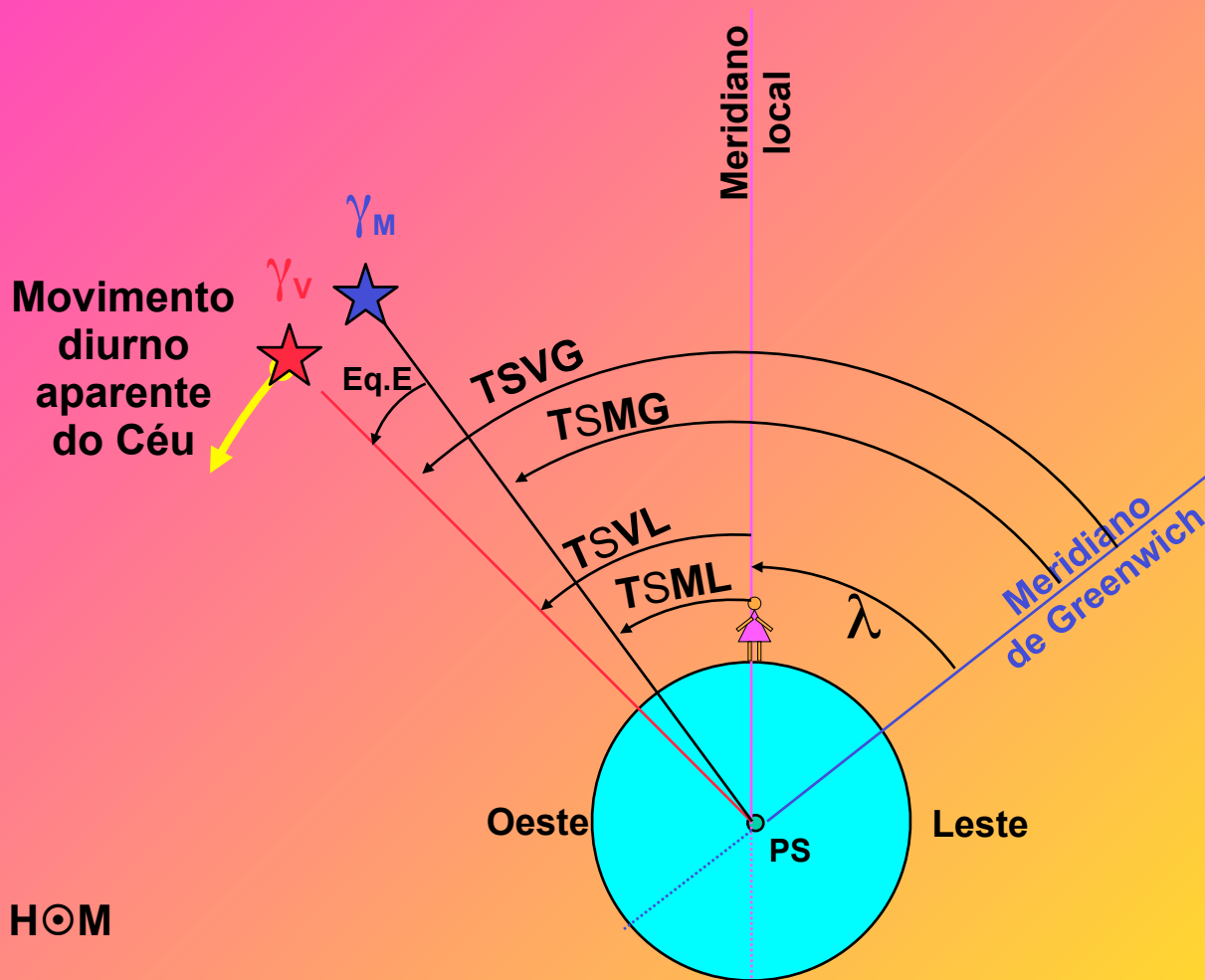
Na passagem meridiana:  $T^{\odot}VL=12^h$

$$TF_{Pas.Mer.} = 12 + \lambda - F - Eq.T$$

# Tempo Sideral



# Tempo Sideral



$$T \odot ML = H \odot M$$

$$T \odot MG = H \odot G$$

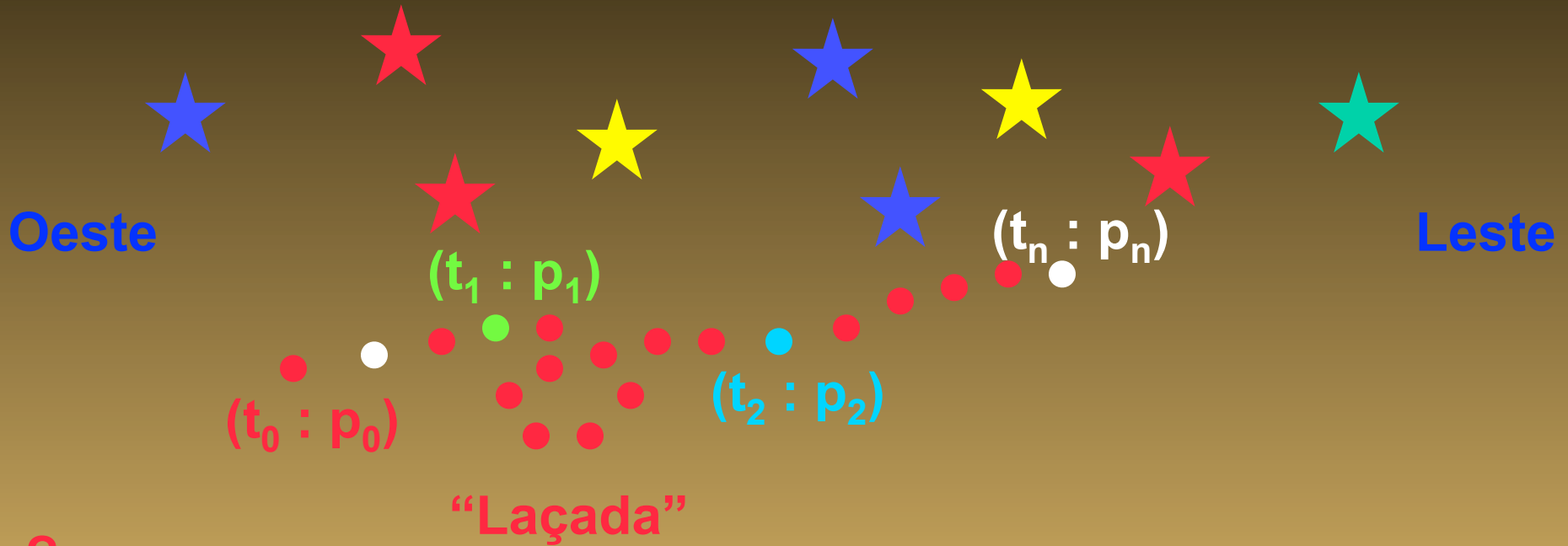
Equação do equinócio

$$Eq.E = TSVL - TSML$$

$$Eq.E = TSVG - TSMG$$

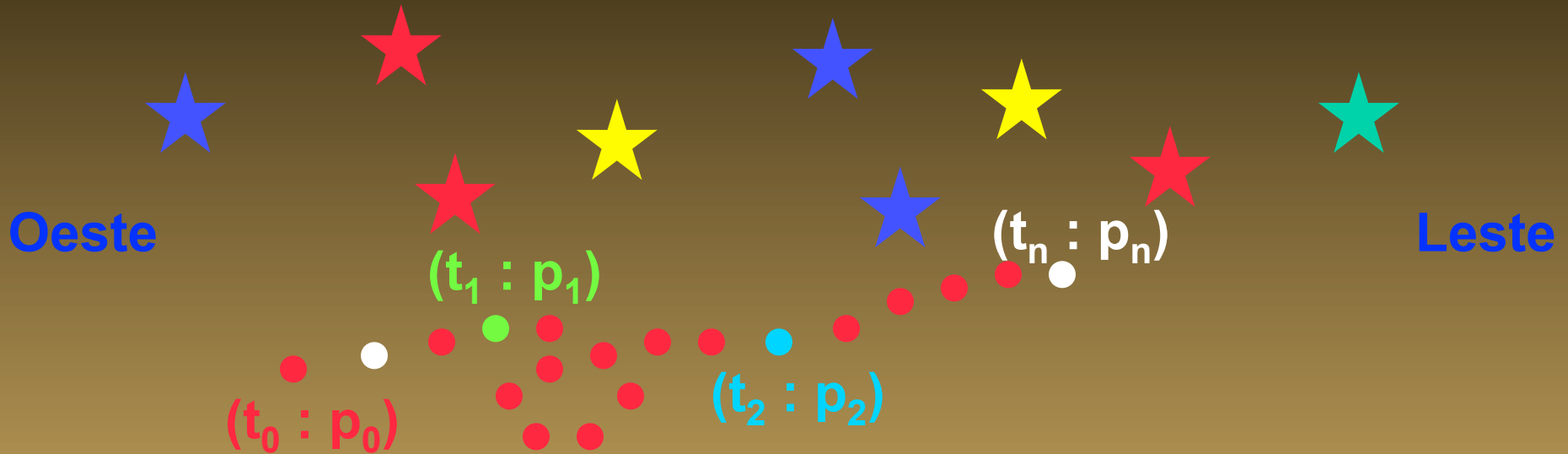
**Tempo das**

# Tempo das Efemérides





# Tempo das Efemérides

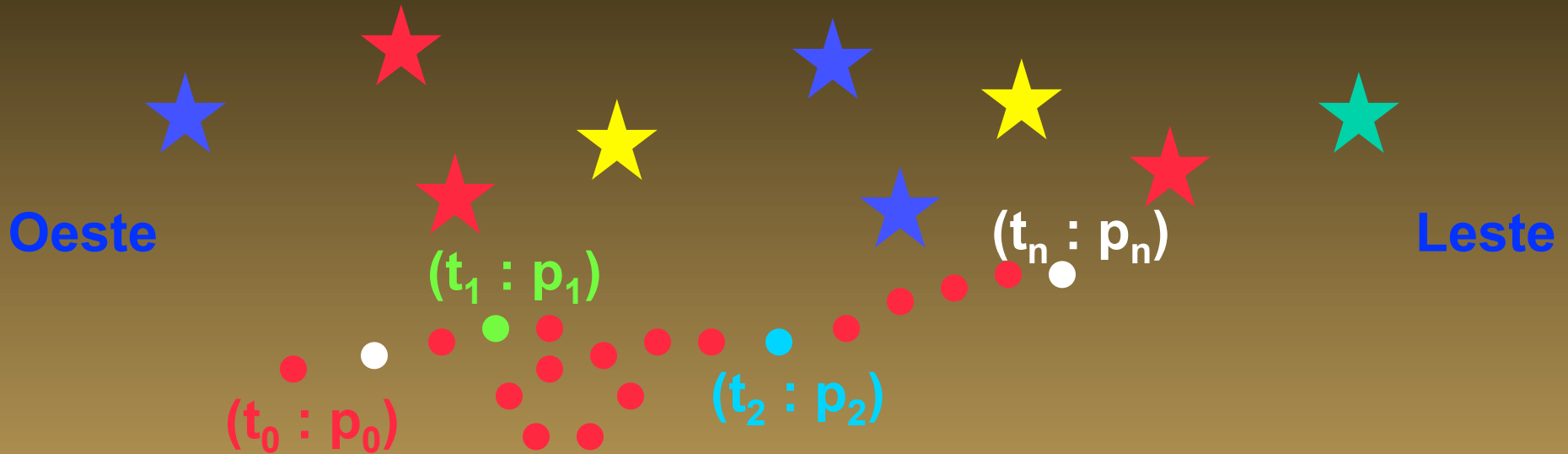


“Laçada”

Das observações  
 $(t_i : p_i)$   
gera-se o modelo  
 $p = f(t)$



# Tempo das Efemérides



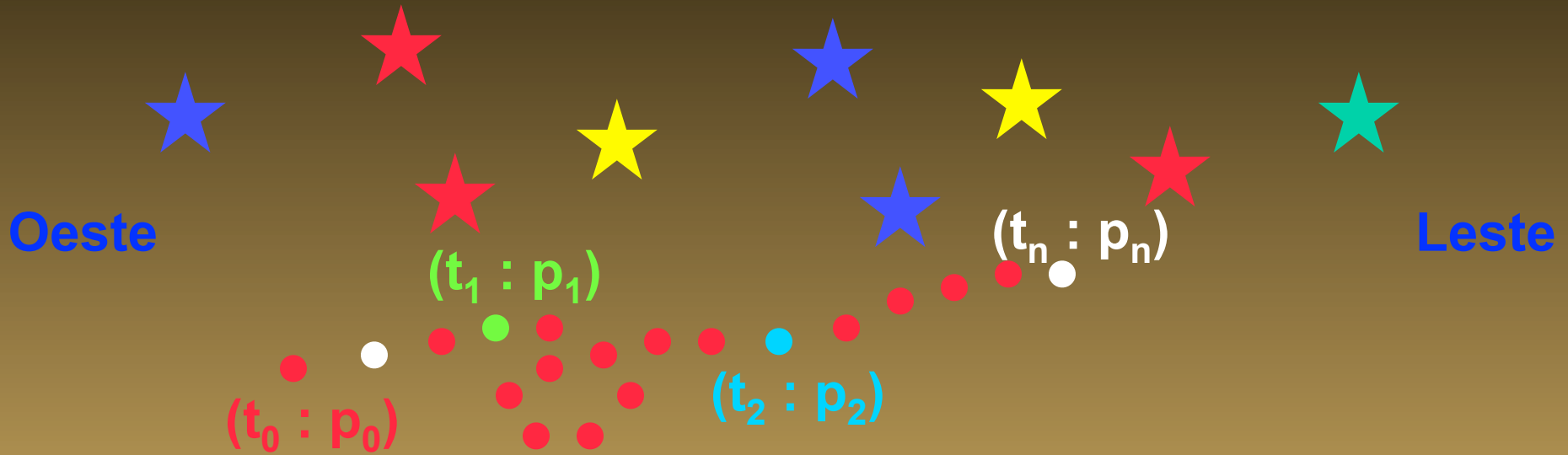
“Laçada”

Das observações  
 $(t_i : p_i)$   
gera-se o modelo  
 $p = f(t)$

$$t = t(t)$$



# Tempo das Efemérides



“Laçada”



Das observações  
 $(t_i : p_i)$   
gera-se o modelo  
 $p = f(t)$

$$t = t(t)$$

$$t = f^{-1}(p)$$

# Tempo das Efemérides

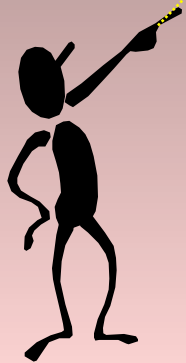
É o tempo  
**perfeitamente uniforme**  
das equações de movimento  
da mecânica clássica.

Unidade:

$$1^{\text{s}} \text{ TE} = (\text{AT1900}) / 31.556.925,9747$$

# Teoria versus Observação


Calculei !  
Estará lá !



# Teoria versus Observação



Calculei !  
Estará lá !



Erroou !  
Estou aquiiii !

# Teoria versus Observação

Calculei !  
Estará lá !

Erroou !  
Estou aquiiii !

$$p_{\text{prevista}} = f(t)$$



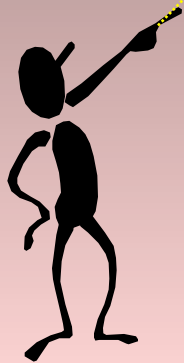
# Teoria versus Observação

Calculei !  
Estará lá !

Erroou !  
Estou aquiiii !

$$p_{\text{prevista}} = f(t)$$

$$p_{\text{prevista}} \neq p_{\text{observada}}$$





# Teoria versus Observação

Calculei !  
Estará lá !

Erroooou !  
Estou aquiiii !

$$p_{\text{prevista}} = f(t)$$

$$p_{\text{prevista}} \neq p_{\text{observada}}$$

$$t_{\text{obs}} = f^{-1}(p_{\text{obs}})$$



# Teoria versus Observação

Calculei !  
Estará lá !

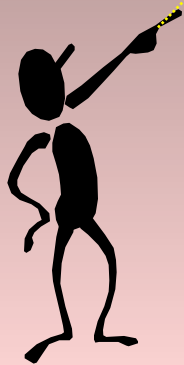
Erroooou !  
Estou aquiiii !

$$p_{\text{prevista}} = f(t)$$

$$p_{\text{prevista}} \neq p_{\text{observada}}$$

$$t_{\text{obs}} = f^{-1}(p_{\text{obs}})$$

$$t_{\text{previsto}} \neq t_{\text{observado}}$$



# Tempo Dinâmico

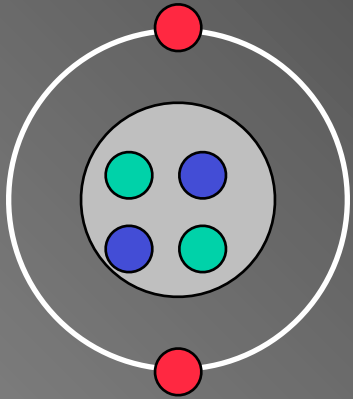
# **Tempo Dinâmico**

**É o tempo obtido a partir das equações dos movimentos dos corpos do Sistema Solar estudados sob o ponto de vista da Mecânica Clássica**

# Tempo Atômico

# Tempo Atômico

Nível Fundamental



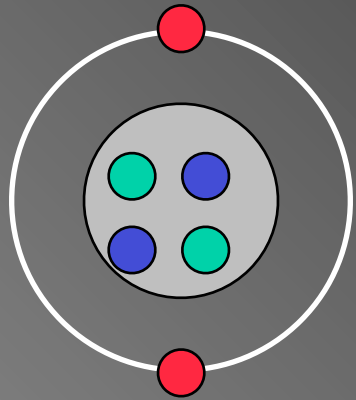
Átomo neutro

## Convenção

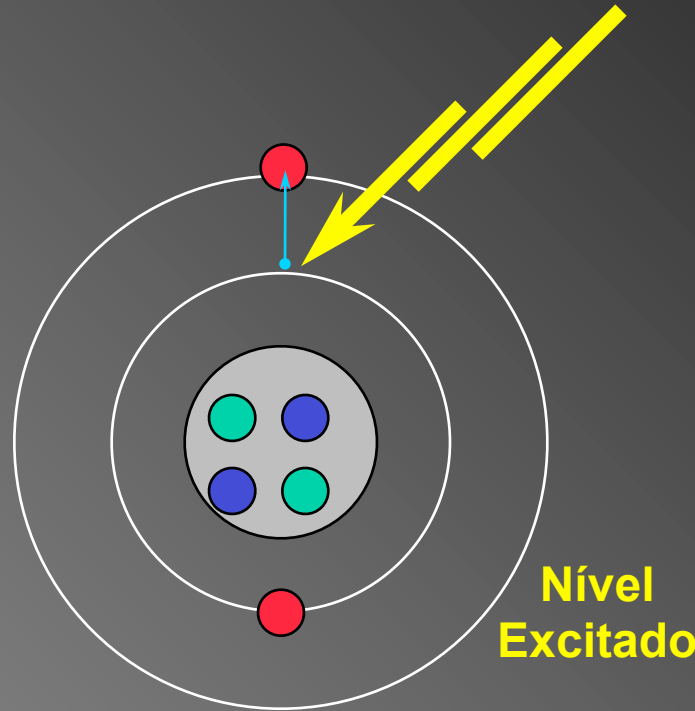
- **Próton +**
- **Nêutron**
- **Elétron -**

# Tempo Atômico

Nível Fundamental



Átomo nêutro



Nível Excitado

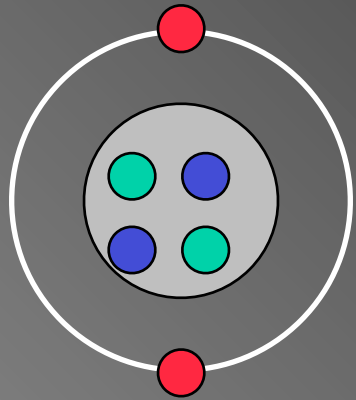
Átomo excitado

## Convenção

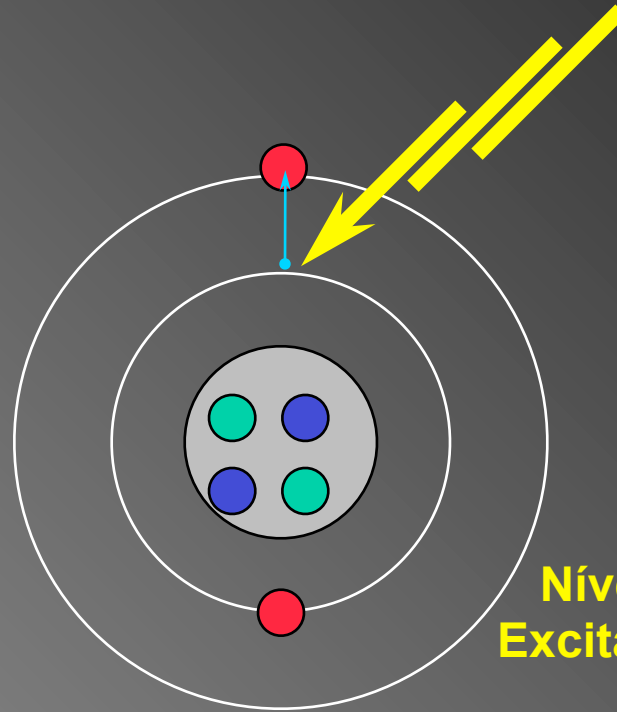
- Próton +
- Nêutron
- Elétron -

# Tempo Atômico

Nível Fundamental

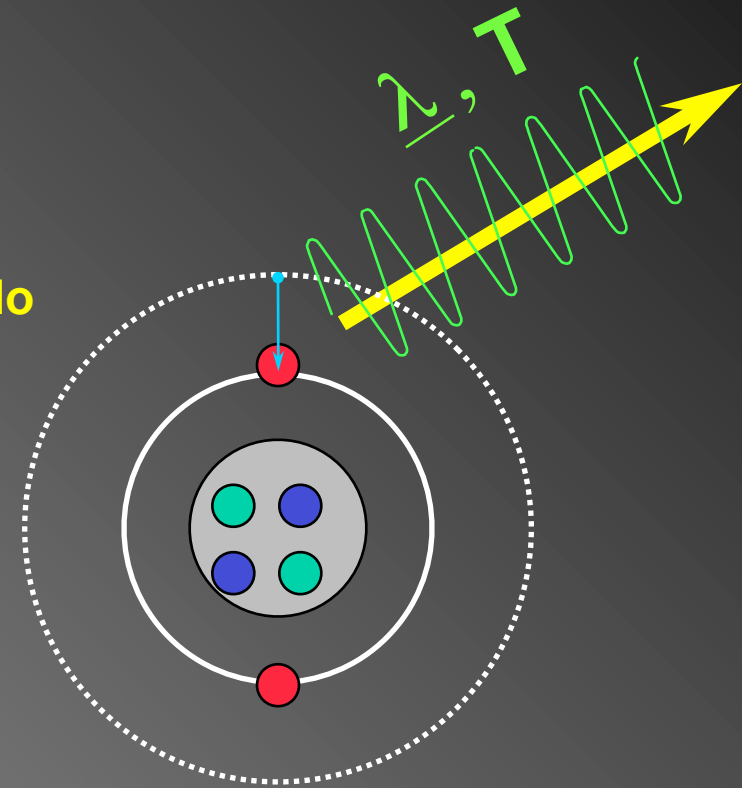


Átomo nêutro



Nível Excitado

Átomo excitado



Átomo nêutro

## Convenção

- Próton +
- Nêutron
- Elétron -



# Segundo Internacional

É o intervalo de tempo correspondente a

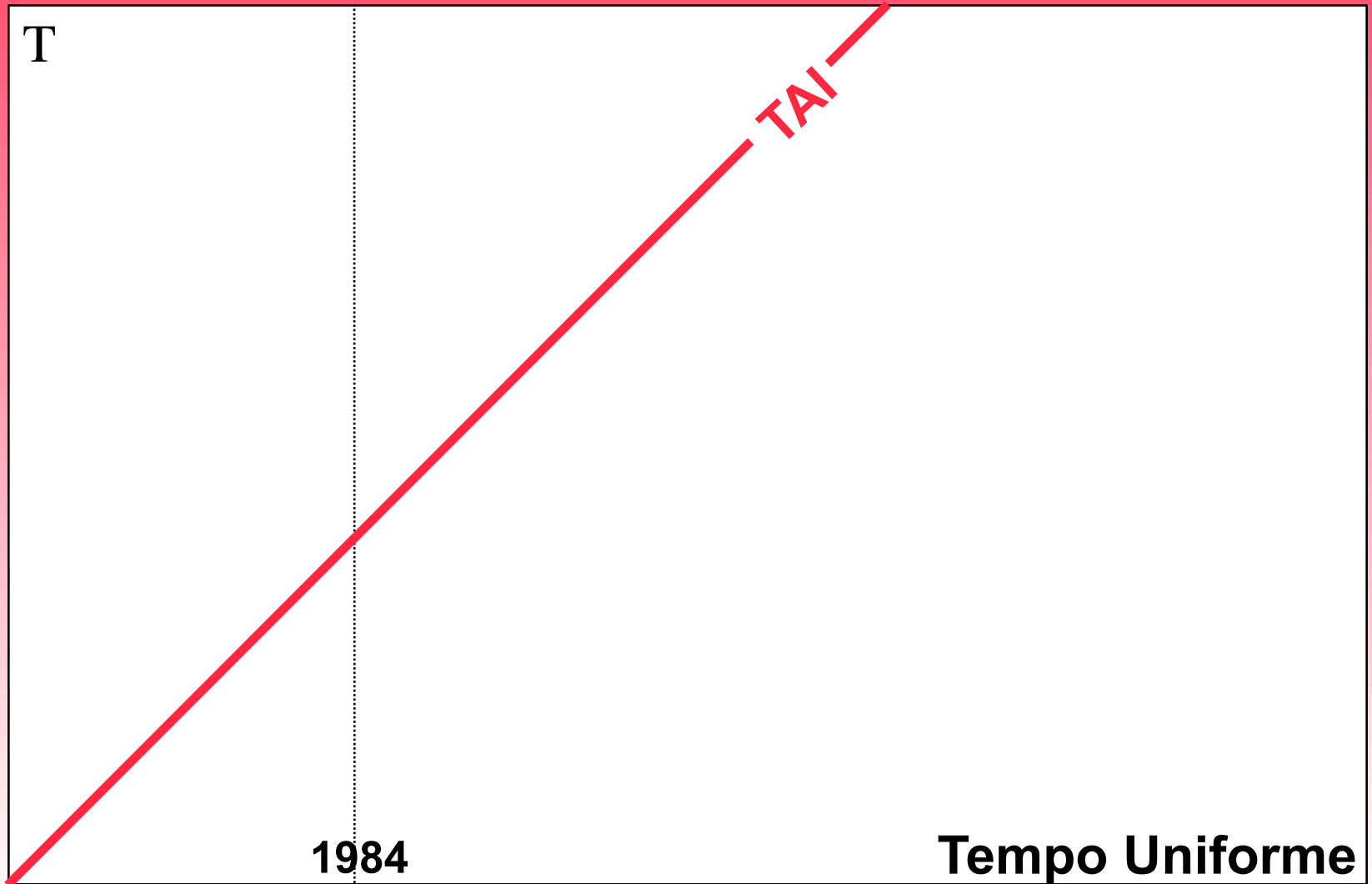
**9.192.631.770**

períodos da radiação emitida durante a transição entre dois níveis hiperfinos do estado fundamental do átomo de

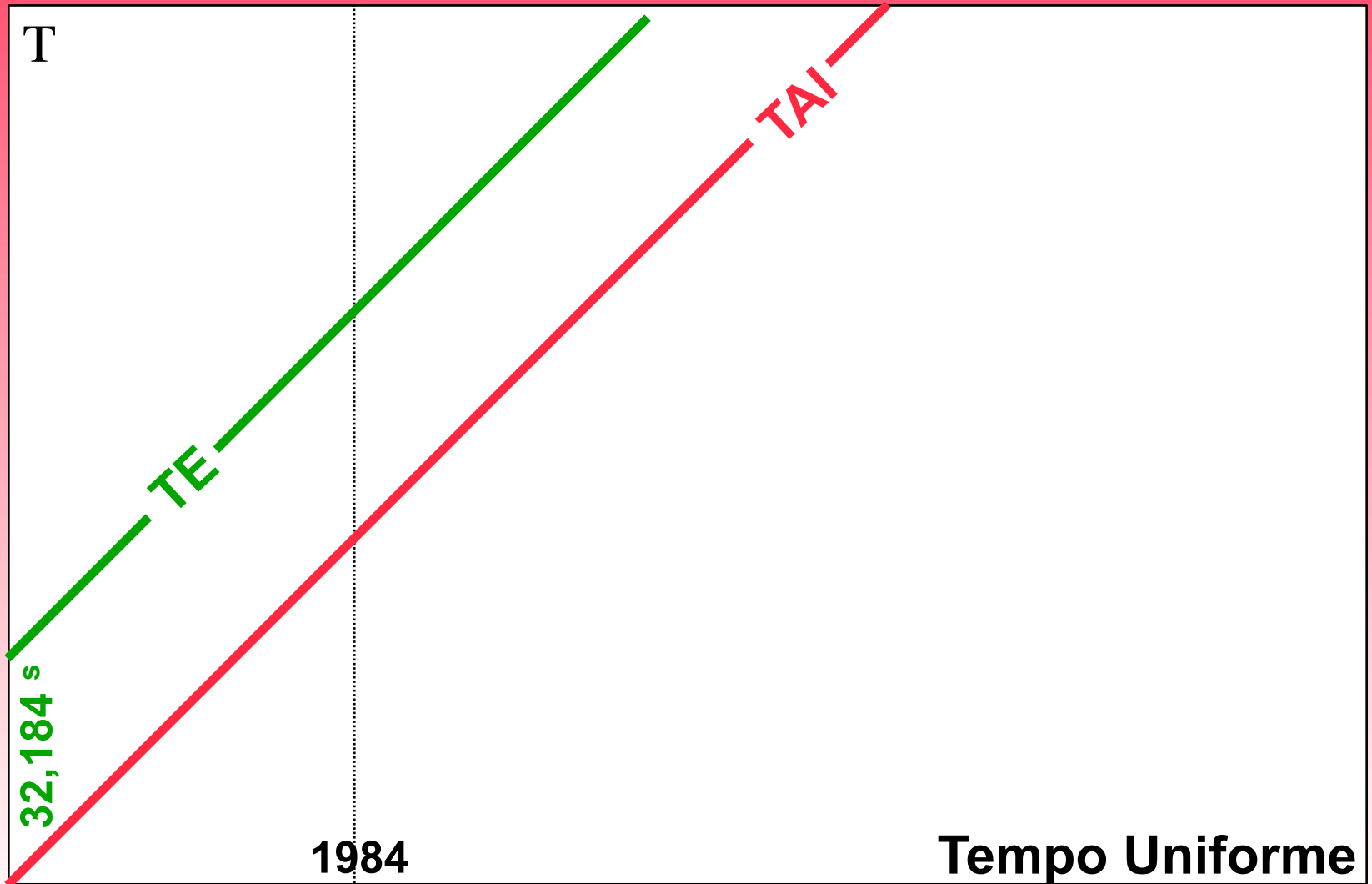
**Césio 133**

# Tempo Universal Coordenado

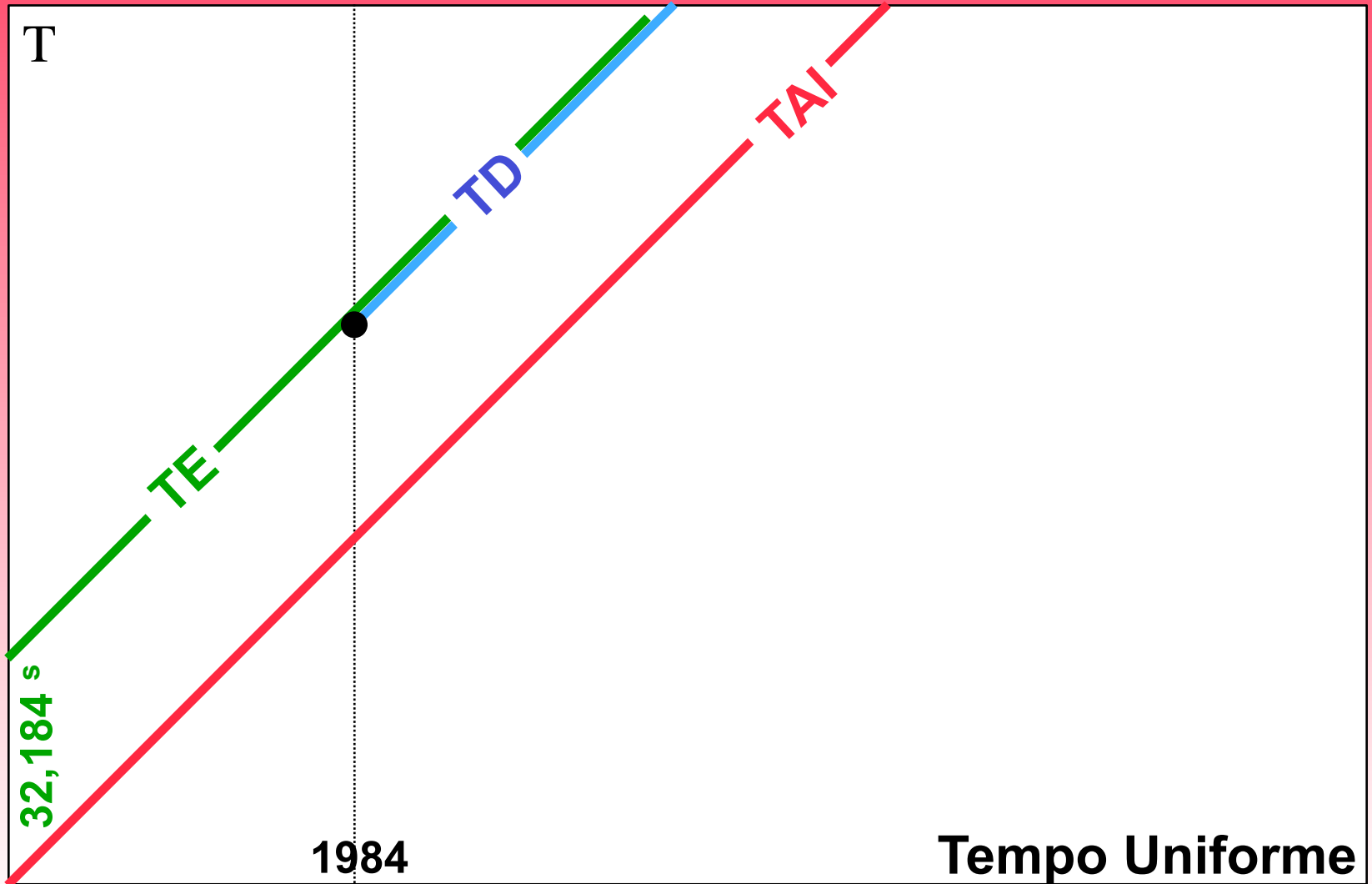
# Tempo Universal Coordenado



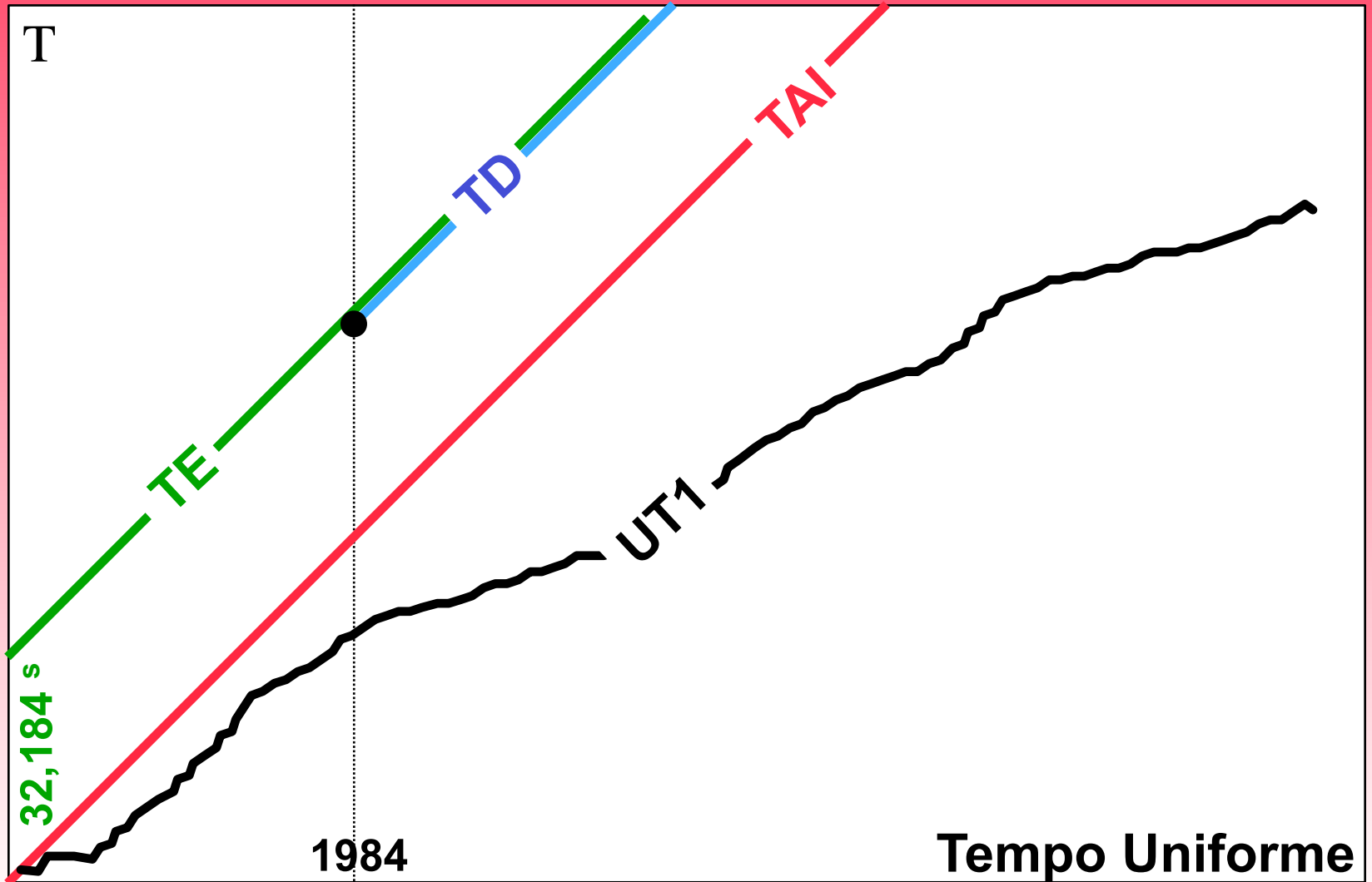
# Tempo Universal Coordenado



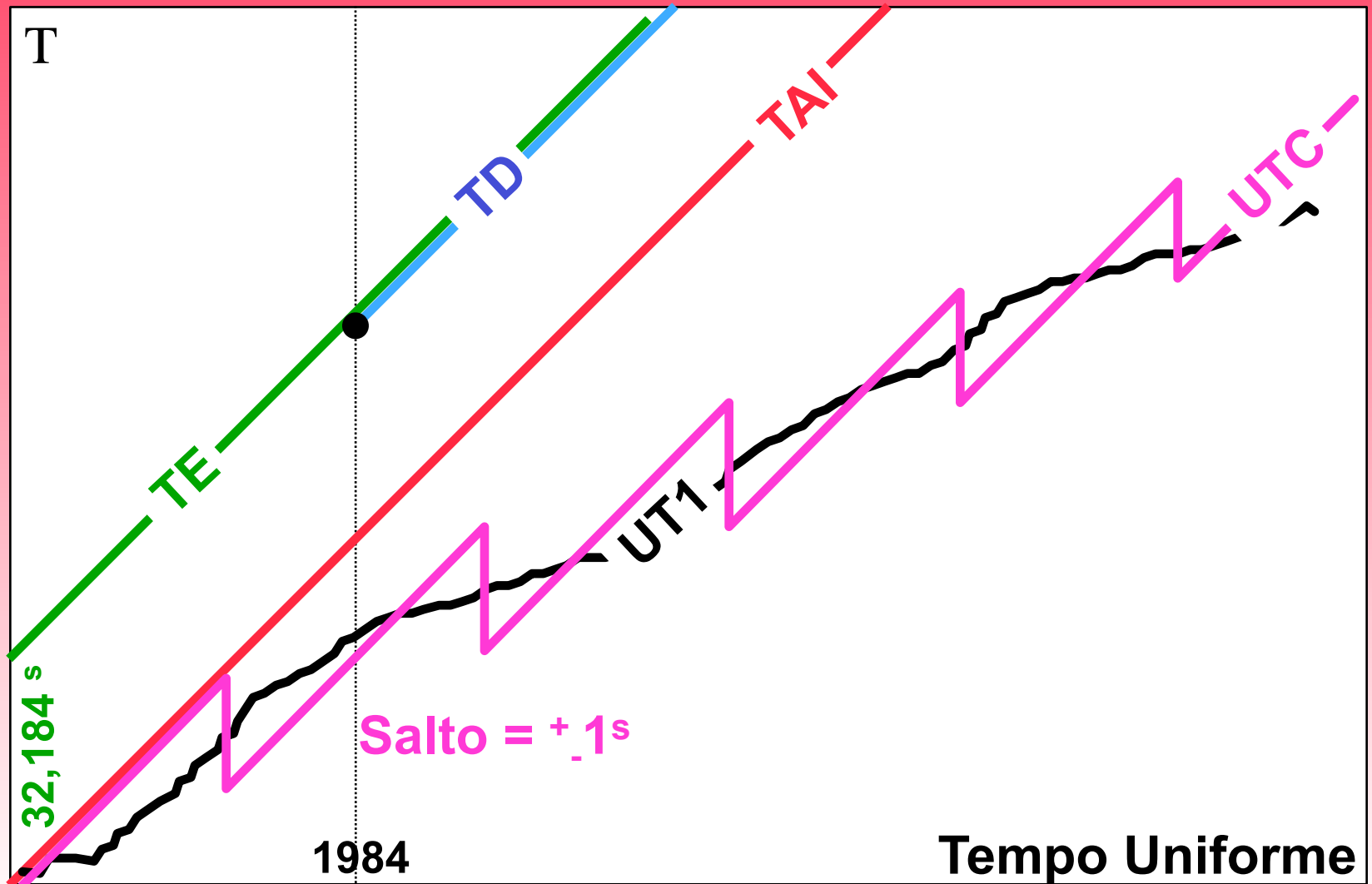
# Tempo Universal Coordenado



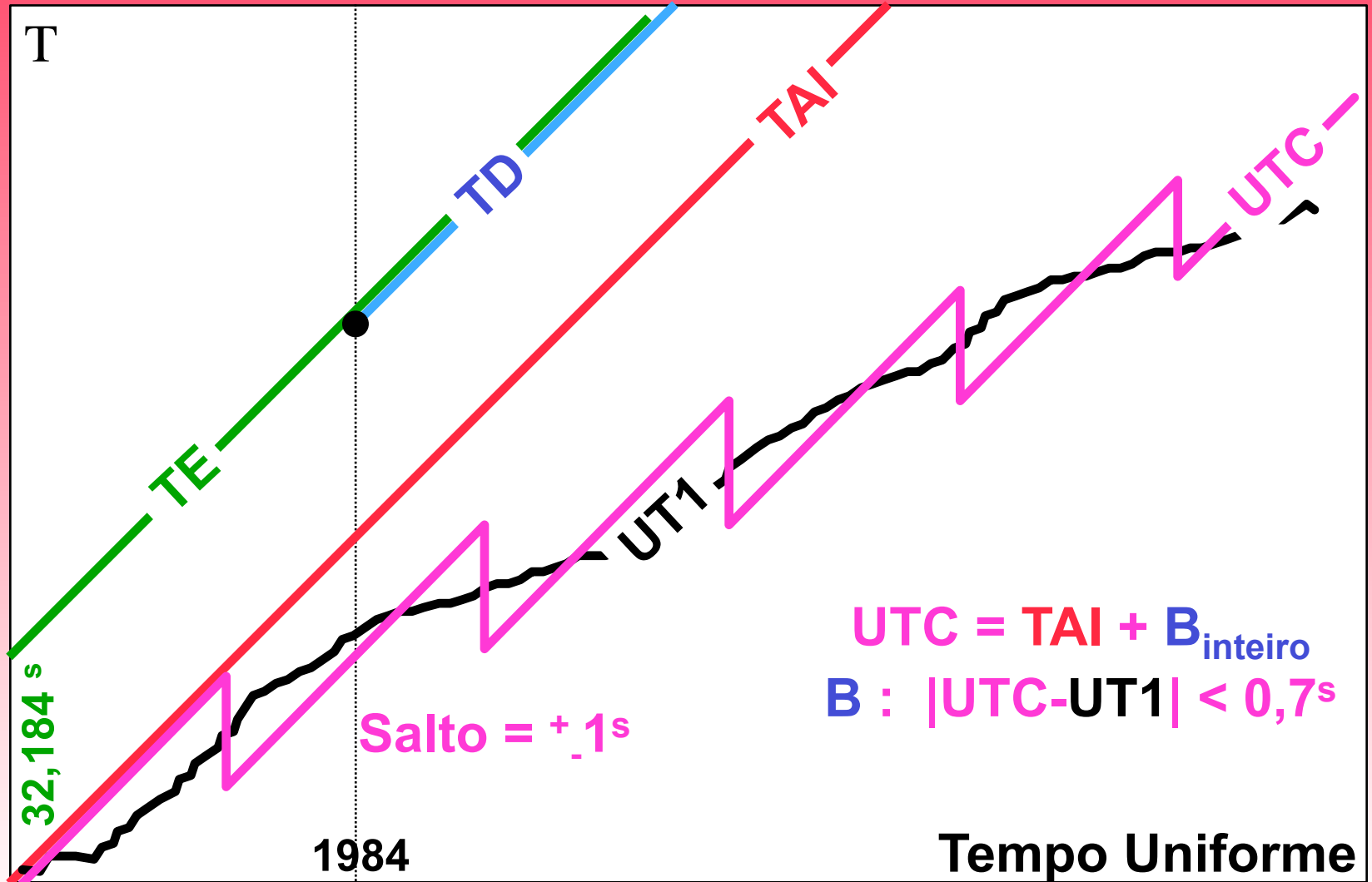
# Tempo Universal Coordenado



# Tempo Universal Coordenado



# Tempo Universal Coordenado





**A Terra está  
parando de girar!**



**Gravidade**

**Marés**

**A Terra está  
parando  
de girar !**



**Gravidade**

**Marés**

**Rotação  
da Terra**

**Ciclicidade  
das marés**

**A Terra está  
parando  
de girar !**

The diagram consists of five arrows pointing to the right. On the left, there are two rows of arrows. The top row has a teal arrow labeled 'Gravidade' and a blue arrow labeled 'Marés'. The bottom row has a pink arrow labeled 'Rotação da Terra' and a white arrow labeled 'Ciclicidade das marés'. To the right of these four arrows is a larger black arrow labeled 'Atrito'. All arrows point towards the right, indicating a causal or influential relationship.

**Gravidade**

**Marés**

**Rotação  
da Terra**

**Ciclicidade  
das marés**

**Atrito**

**A Terra está  
parando  
de girar !**

**Gravidade**

**Marés**

**Rotação  
da Terra**

**Ciclicidade  
das marés**

**Atrito**

**Calor**

**A Terra está  
parando  
de girar !**

**Gravidade**

**Marés**

**Rotação  
da Terra**

**Ciclicidade  
das marés**

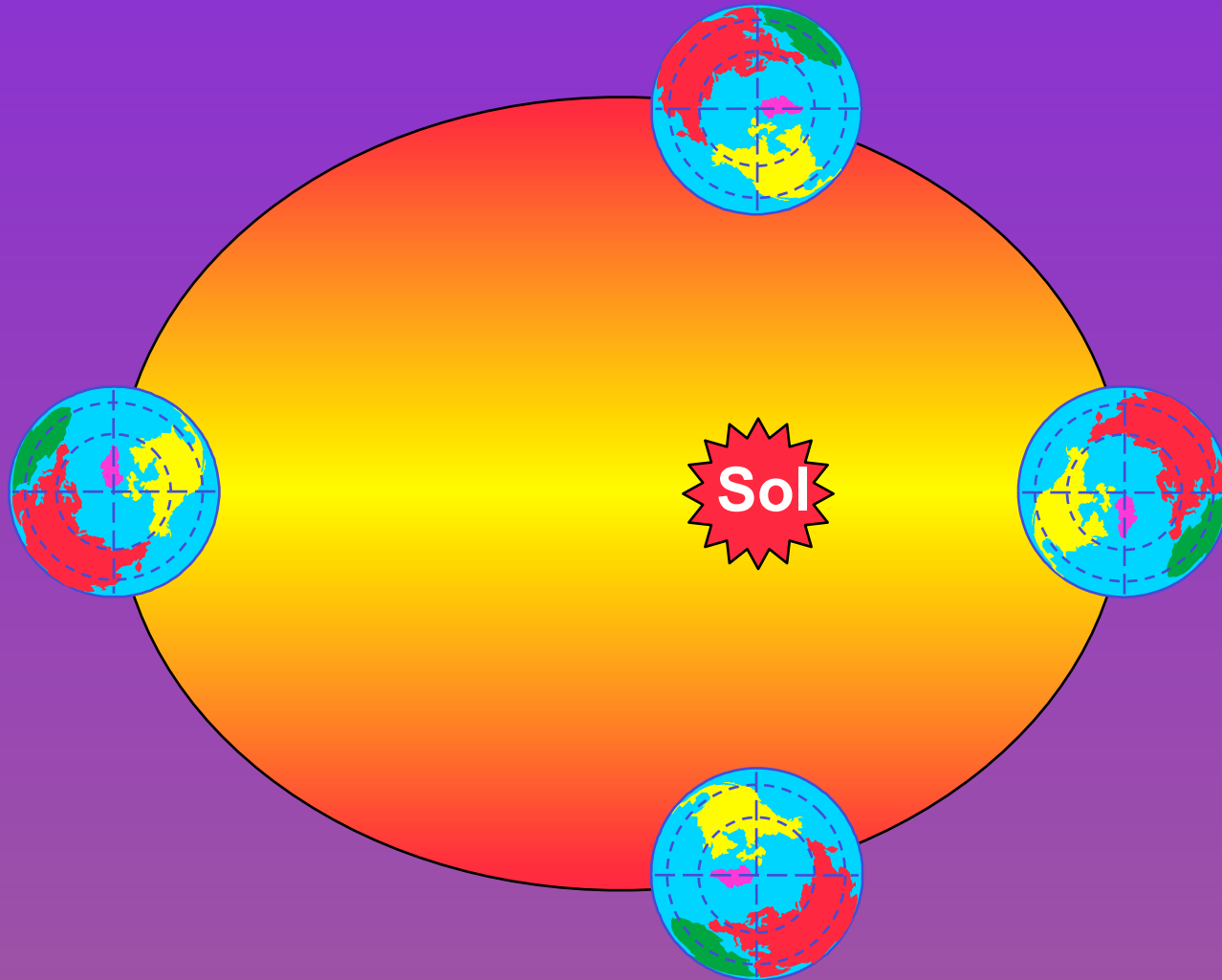
**Atrito**

**Calor**

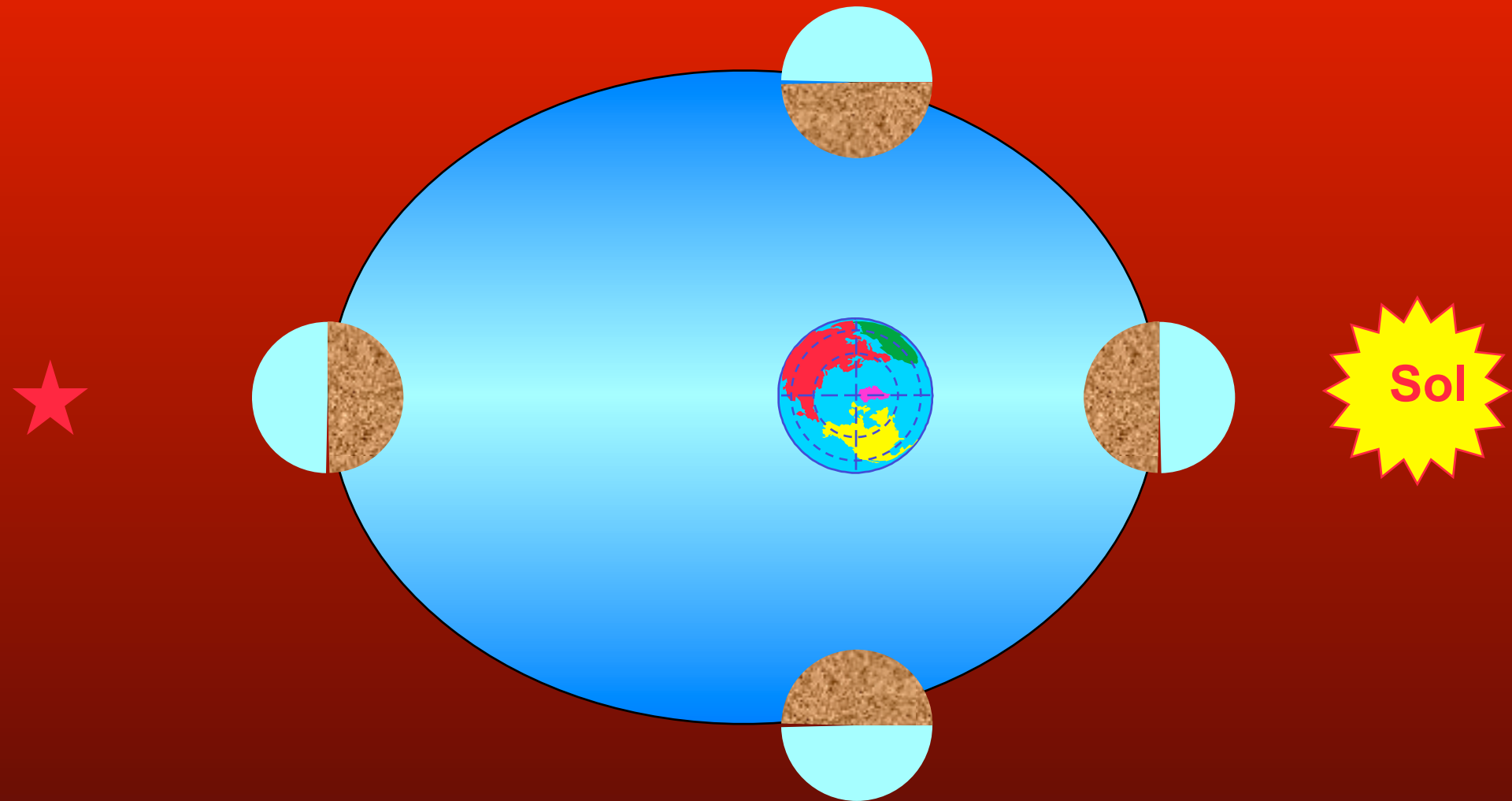
**Perda de  
energia cinética  
de rotação**

**A Terra está  
parando  
de girar !**

# Translação da Terra daqui a ... muitos anos !



# Translação atual da Lua





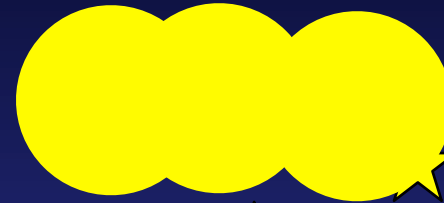
**SEMANA**

# Estrelas e Planetas

Estrelas (6000)



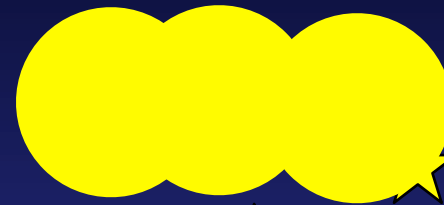
# Estrelas e Planetas



Estrelas (6000)  
Lua



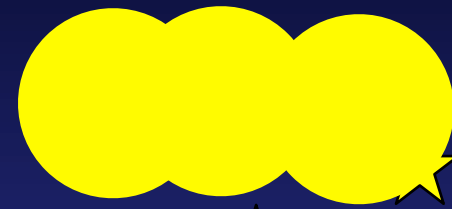
# Estrelas e Planetas



Estrelas (6000)  
Lua



# Estrelas e Planetas



Estrelas (6000)

Lua

Marte

Mercúrio

Júpiter

Vênus

Saturno



# Estrelas e Planetas

Estrelas (6000)

Lua

Marte

Mercúrio

Júpiter

Vênus

Saturno

Sol



# Estrelas e Planetas

Estrelas (6000)

Lua

Marte

Mercúrio

Júpiter

Vênus

Saturno

Sol



# Origem da Semana

**Astro**

**Dedicado  
ao Deus**

**Dia da  
semana**

---



# Origem da Semana

**Astro**

**Dedicado  
ao Deus**

**Dia da  
semana**

---

● **Lua**

**da Noite**

**Segunda**

# Origem da Semana

Astro	Dedicado ao Deus	Dia da semana
● Lua	da Noite	Segunda
● Marte	da Guerra	Terça

# Origem da Semana

Astro	Dedicado ao Deus	Dia da semana
● Lua	da Noite	Segunda
● Marte	da Guerra	Terça
● Mercúrio	do Comércio	Quarta

# Origem da Semana

Astro	Dedicado ao Deus	Dia da semana
● Lua	da Noite	Segunda
● Marte	da Guerra	Terça
● Mercúrio	do Comércio	Quarta
● Júpiter	do Olimpo	Quinta

# Origem da Semana

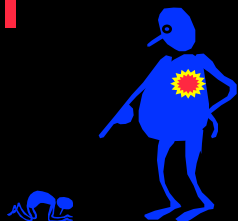
Astro	Dedicado ao Deus	Dia da semana
● Lua	da Noite	Segunda
● Marte	da Guerra	Terça
● Mercúrio	do Comércio	Quarta
● Júpiter	do Olimpo	Quinta
● Vênus	da Beleza	Sexta

# Origem da Semana

Astro	Dedicado ao Deus	Dia da semana
● Lua	da Noite	Segunda
● Marte	da Guerra	Terça
● Mercúrio	do Comércio	Quarta
● Júpiter	do Olimpo	Quinta
● Vênus	da Beleza	Sexta
● Saturno	do Tempo	Sábado

# Nomes dos dias da Semana

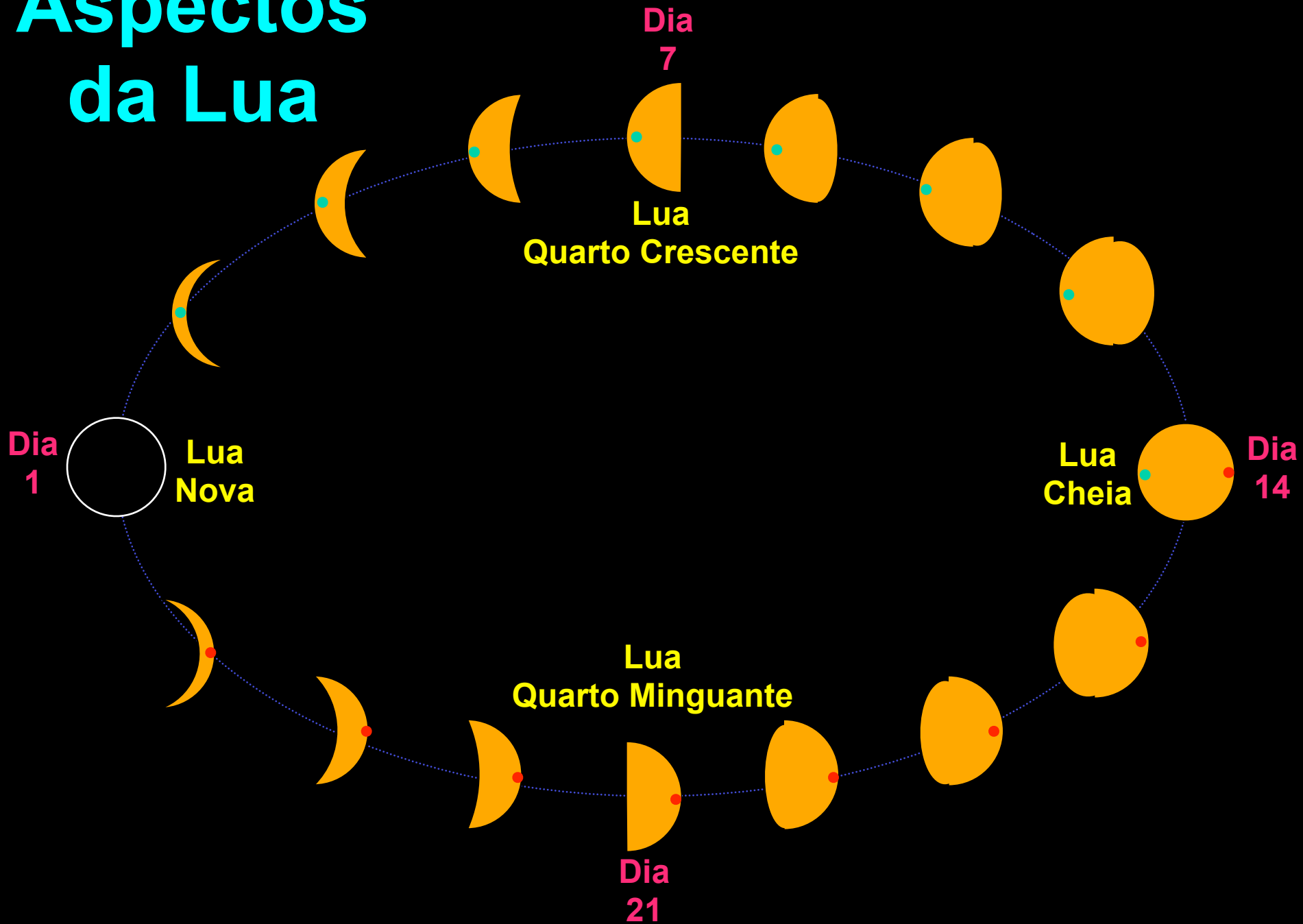
Astro	Português	Espanhol	Inglês
● Lua	Segunda	Lunes	Monday
● Marte	Terça	Martes	Tuesday
● Mercúrio	Quarta	Miercoles	Wednesday
● Júpiter	Quinta	Jueves	Thursday
● Vênus	Sexta	Viernes	Friday
● Saturno	Sábado	Sabado	Saturday
● Sol	Domingo	Domingo	Sunday



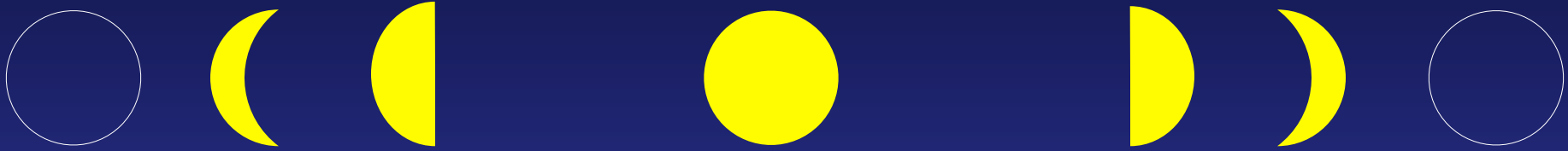
MÊS



# Aspectos da Lua

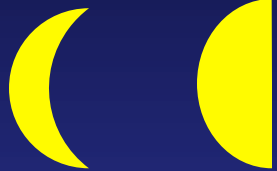


# Fases da Lua

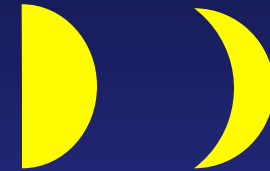
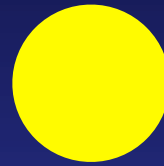


# Fases da Lua

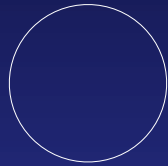
Nova



Cheia

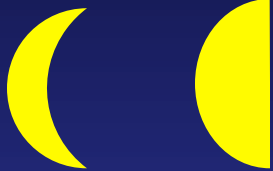
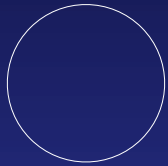


Nova

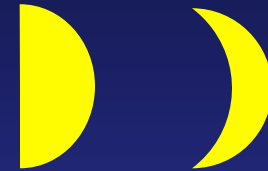
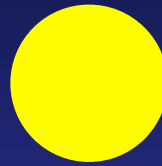


# Fases da Lua

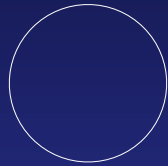
Nova



Cheia



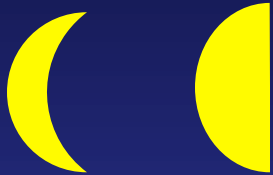
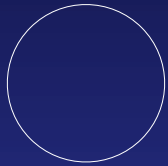
Nova



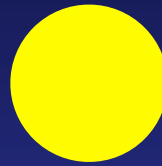
Lunação

# Fases da Lua

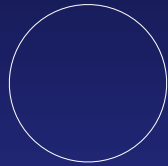
Nova



Cheia



Nova



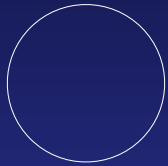
Crescente

Minguante

Lunação

# Fases da Lua

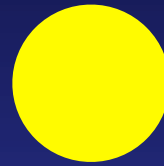
Nova



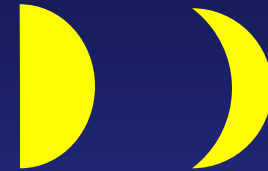
Quarto  
Crescente



Cheia



Quarto  
Minguante



Nova



Crescente

Minguante

Lunação

# Fases da Lua

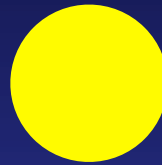
Nova



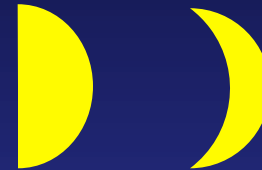
Quarto  
Crescente



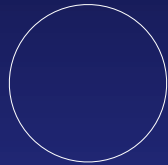
Cheia



Quarto  
Minguante



Nova



Nova

Crescente

Cheia

Minguante

Crescente

Minguante

Lunação

# Fases da Lua



Nova

Crescente

Cheia

Minguante

Crescente

Minguante

Lunação

29,530589 dias ~ 29 d 12 h 44 m 03 s



# Fases da Lua



Nova

Crescente

Cheia

Minguante

Crescente

Minguante

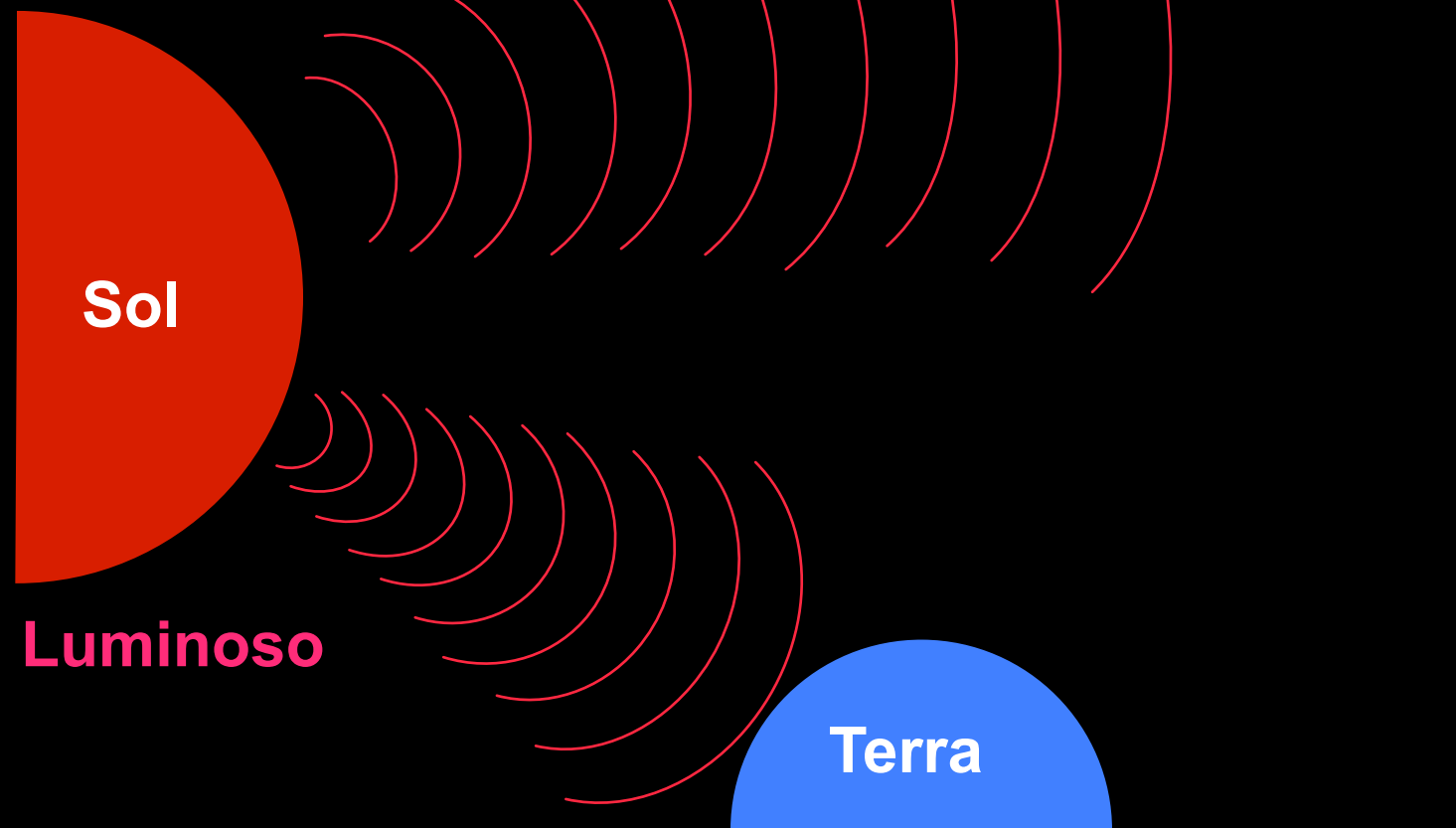
Lunação

29,530589 dias ~ 29 d 12 h 44 m 03 s

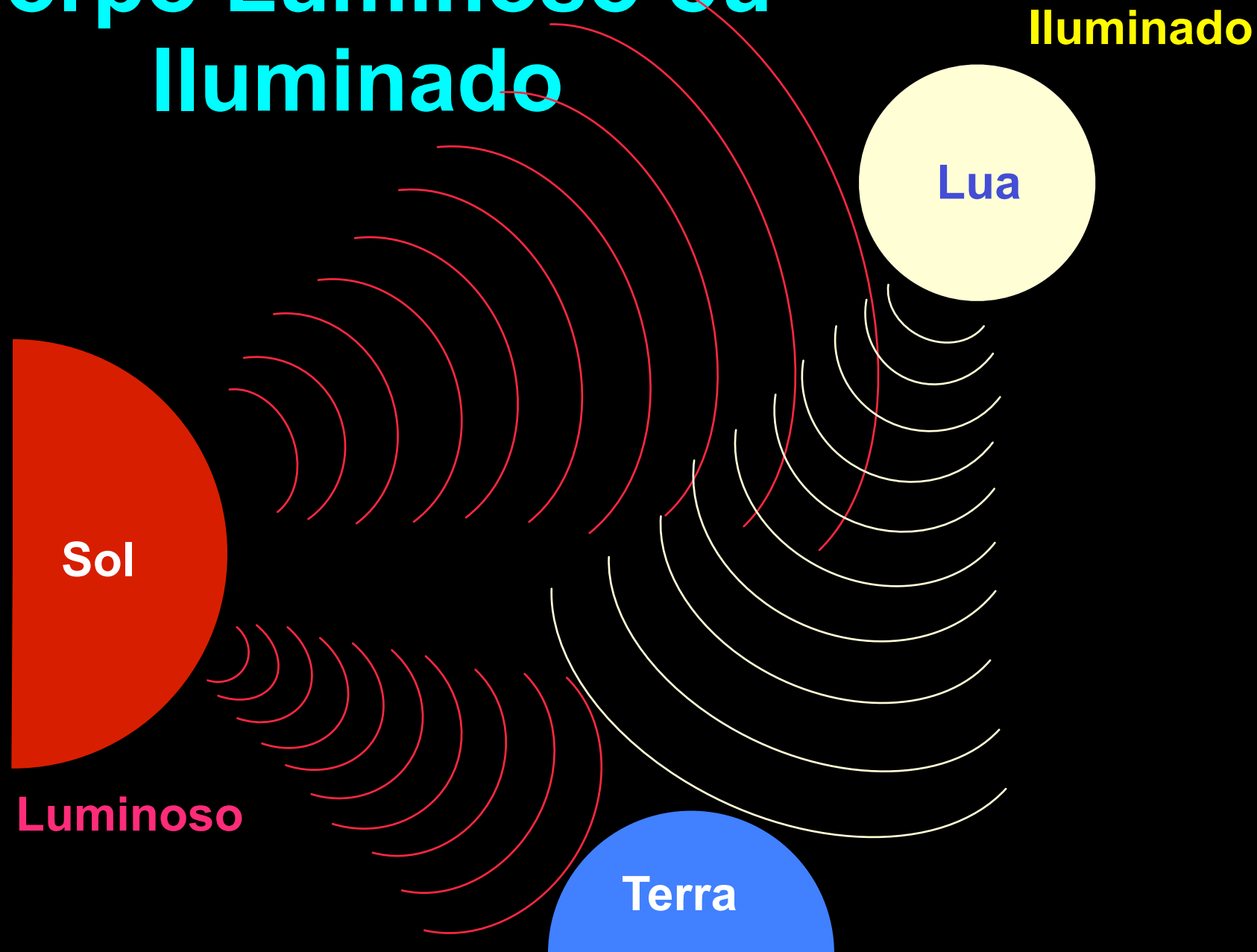
**Mês Lunar : 29 ou 30 dias**

**Qual o motivo das**

# Corpo Luminoso ou Iluminado

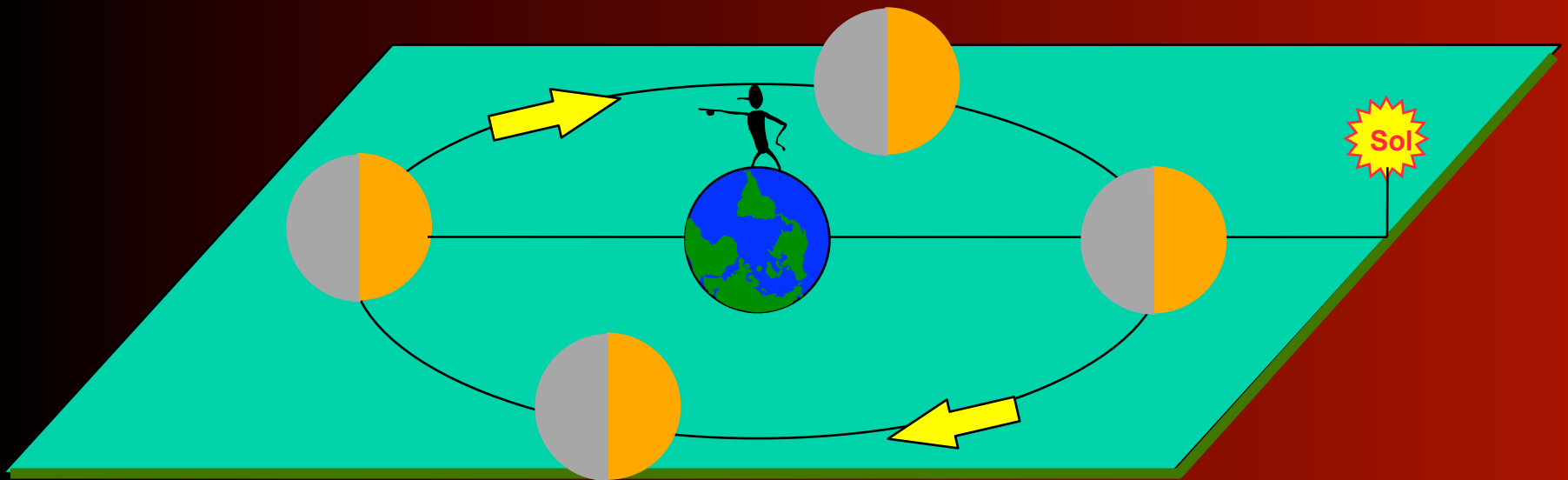


# Corpo Luminoso ou Iluminado



# Motivos das fases da Lua

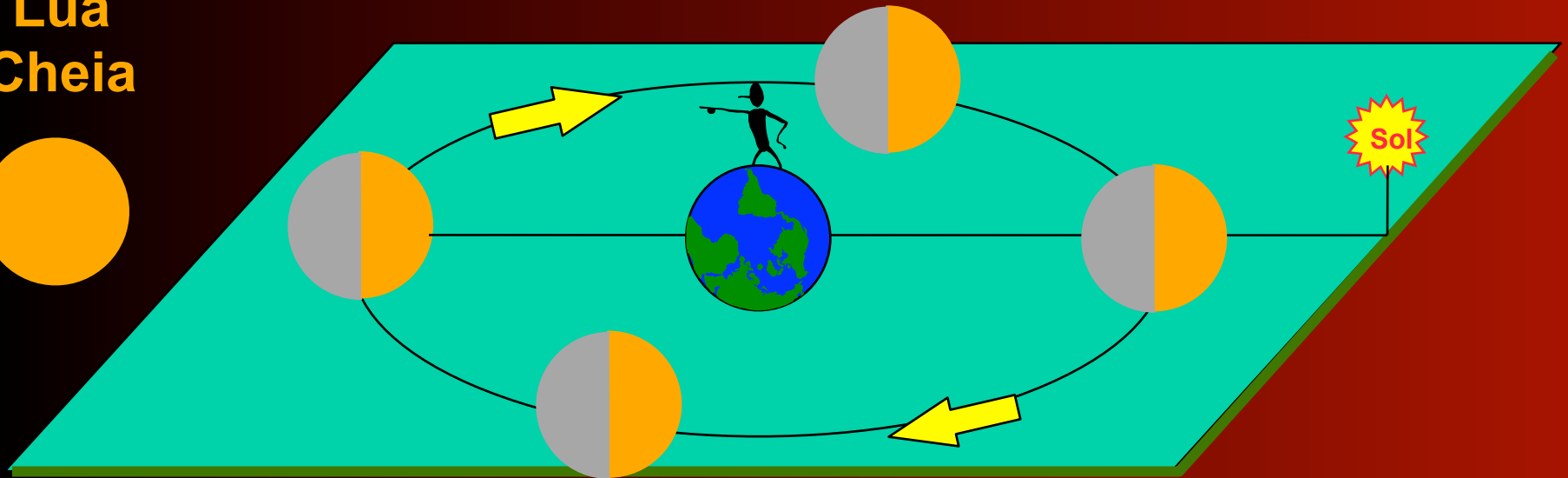
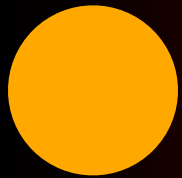
( Aristarco, séc. III a .C. )



# Motivos das fases da Lua

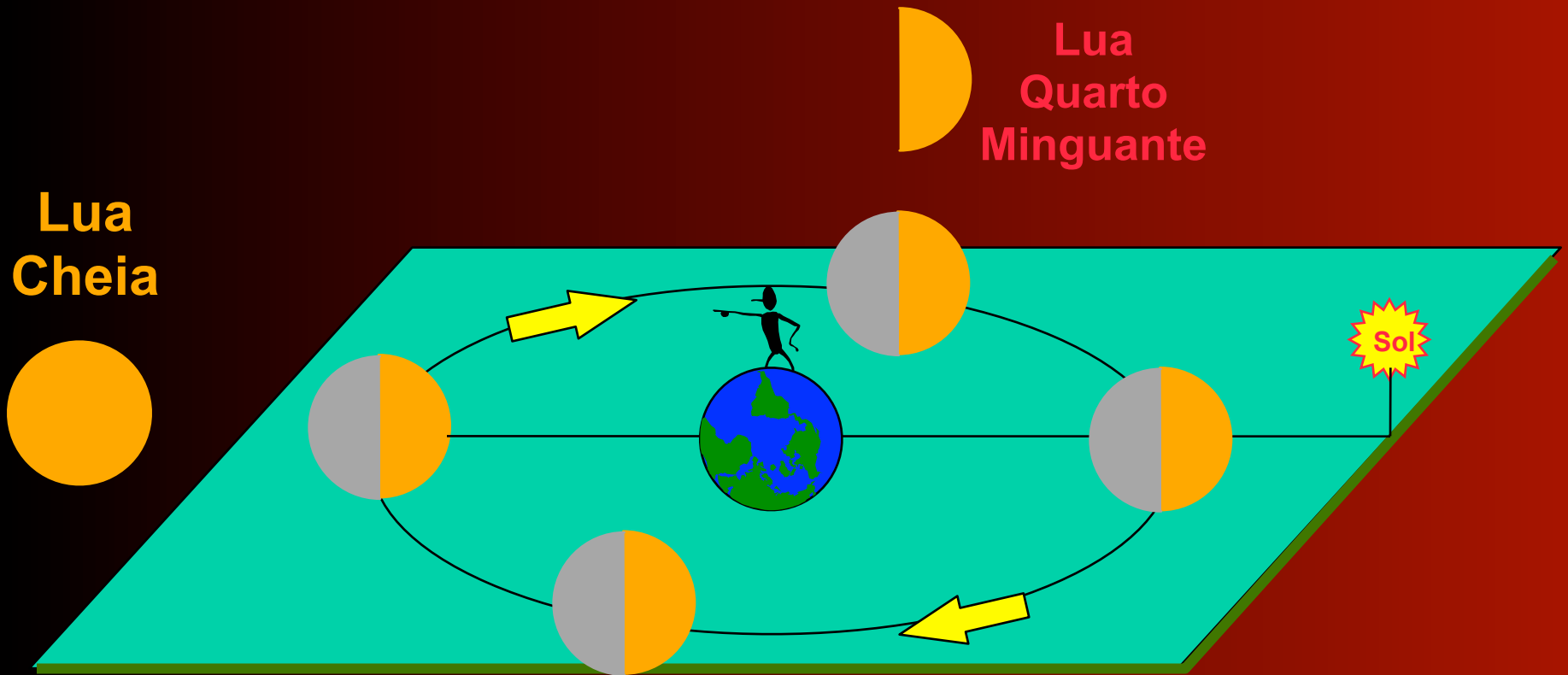
( Aristarco, séc. III a .C. )

Lua  
Cheia



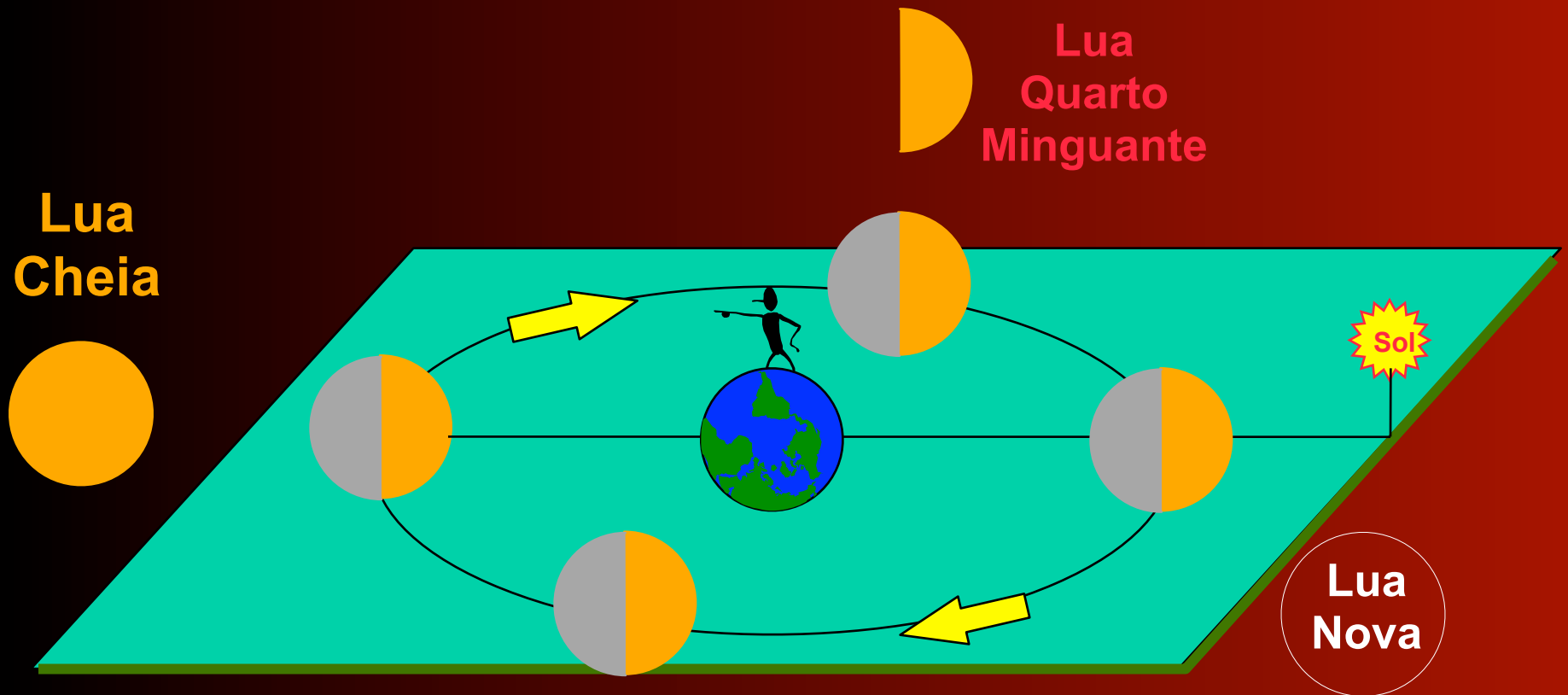
# Motivos das fases da Lua

( Aristarco, séc. III a .C. )



# Motivos das fases da Lua

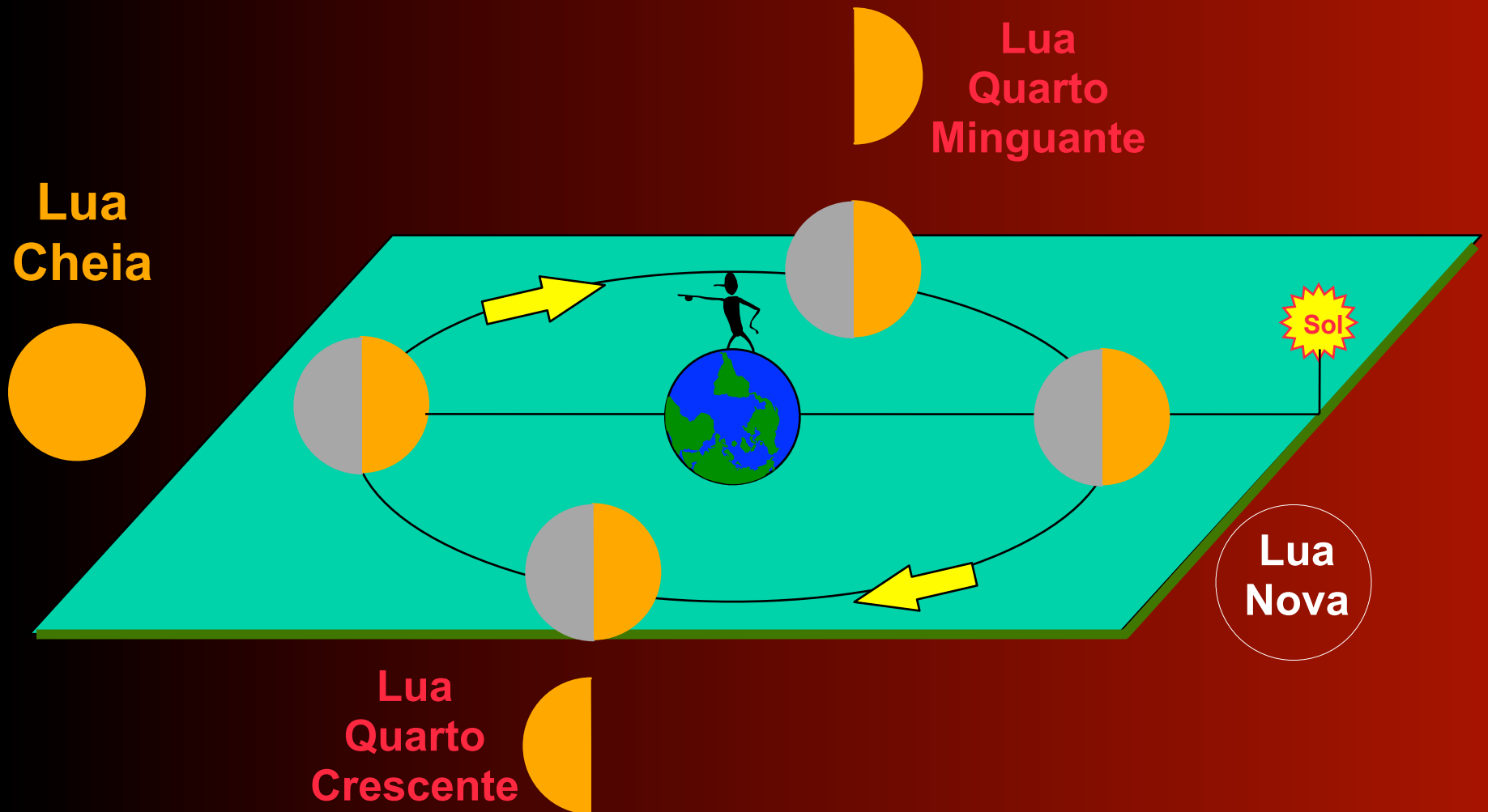
( Aristarco, séc. III a .C. )





# Motivos das fases da Lua

( Aristarco, séc. III a .C. )

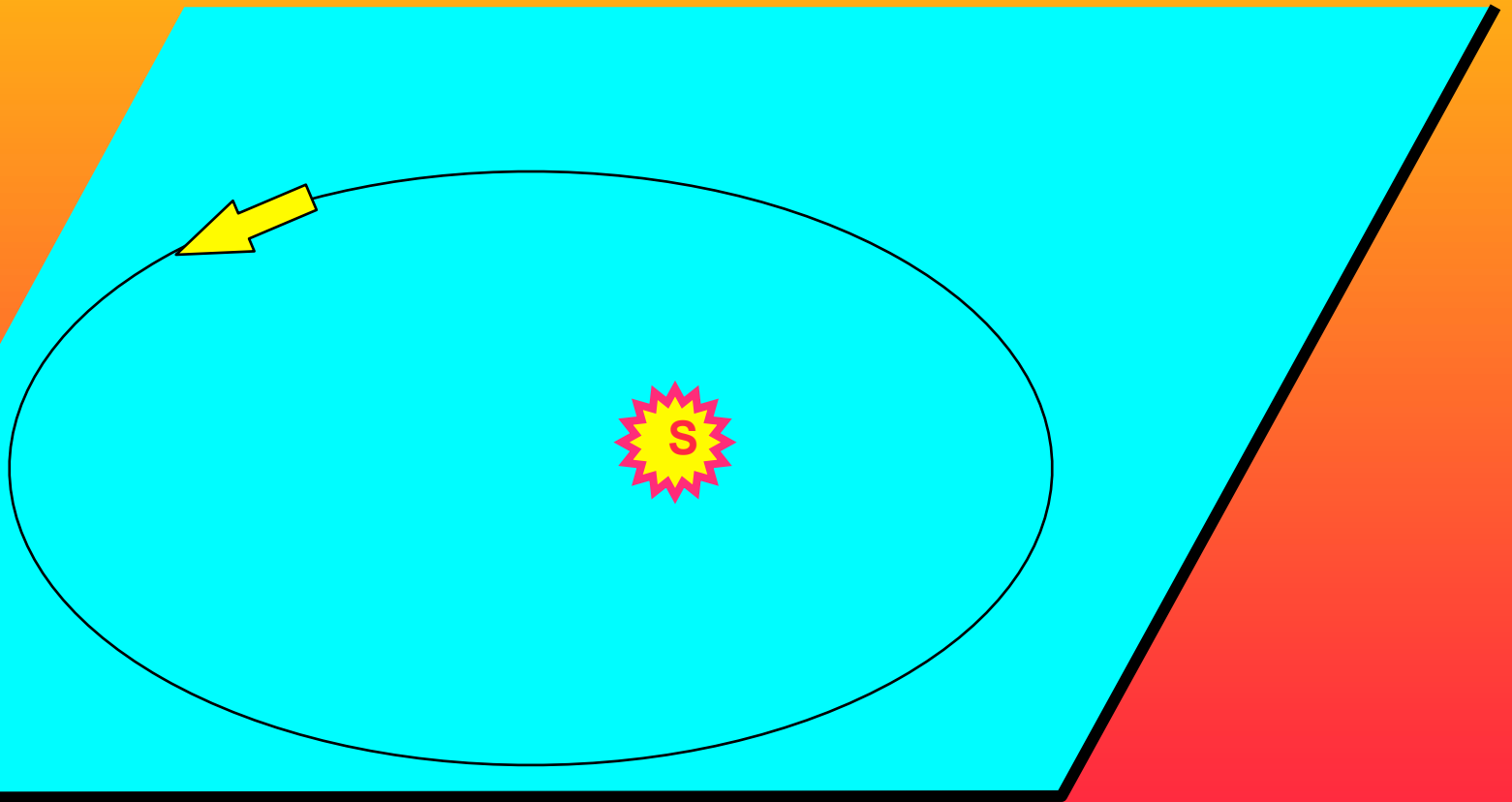


# Porque não ocorrem 2 ou 3 eclipses por mês?

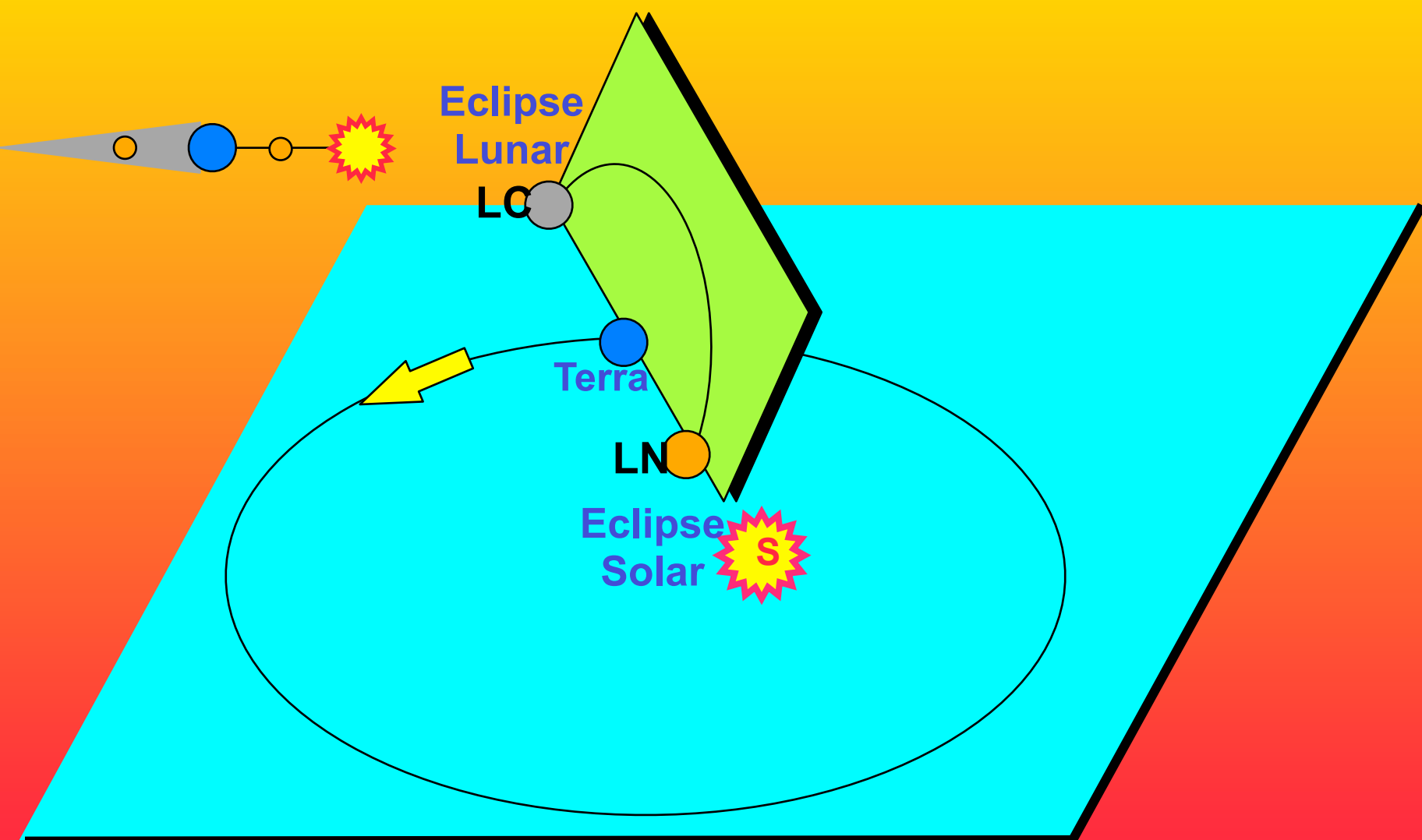


**Lunação = 29,583582 dias**

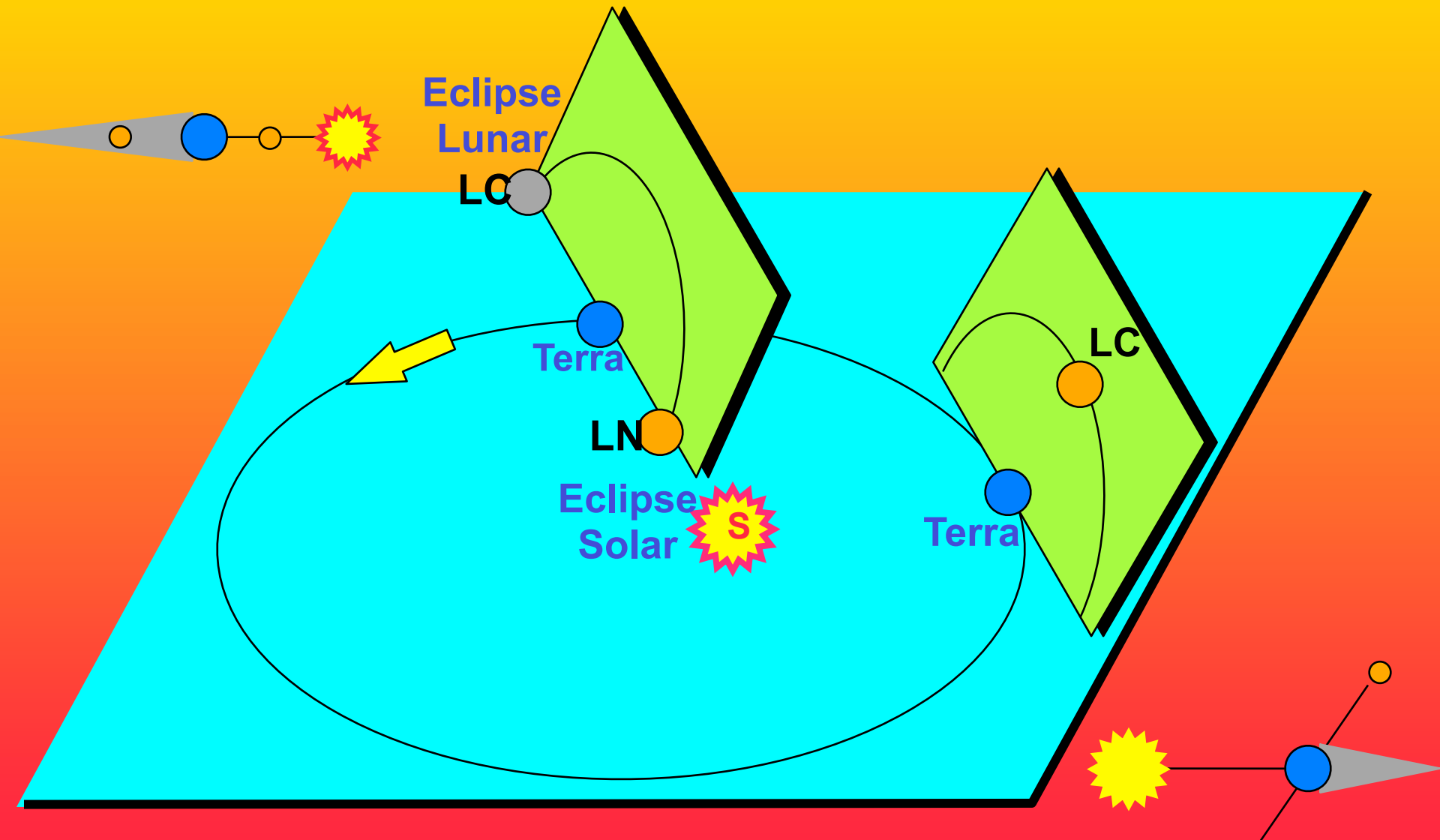
# Eclipses e fases da Lua



# Eclipses e fases da Lua

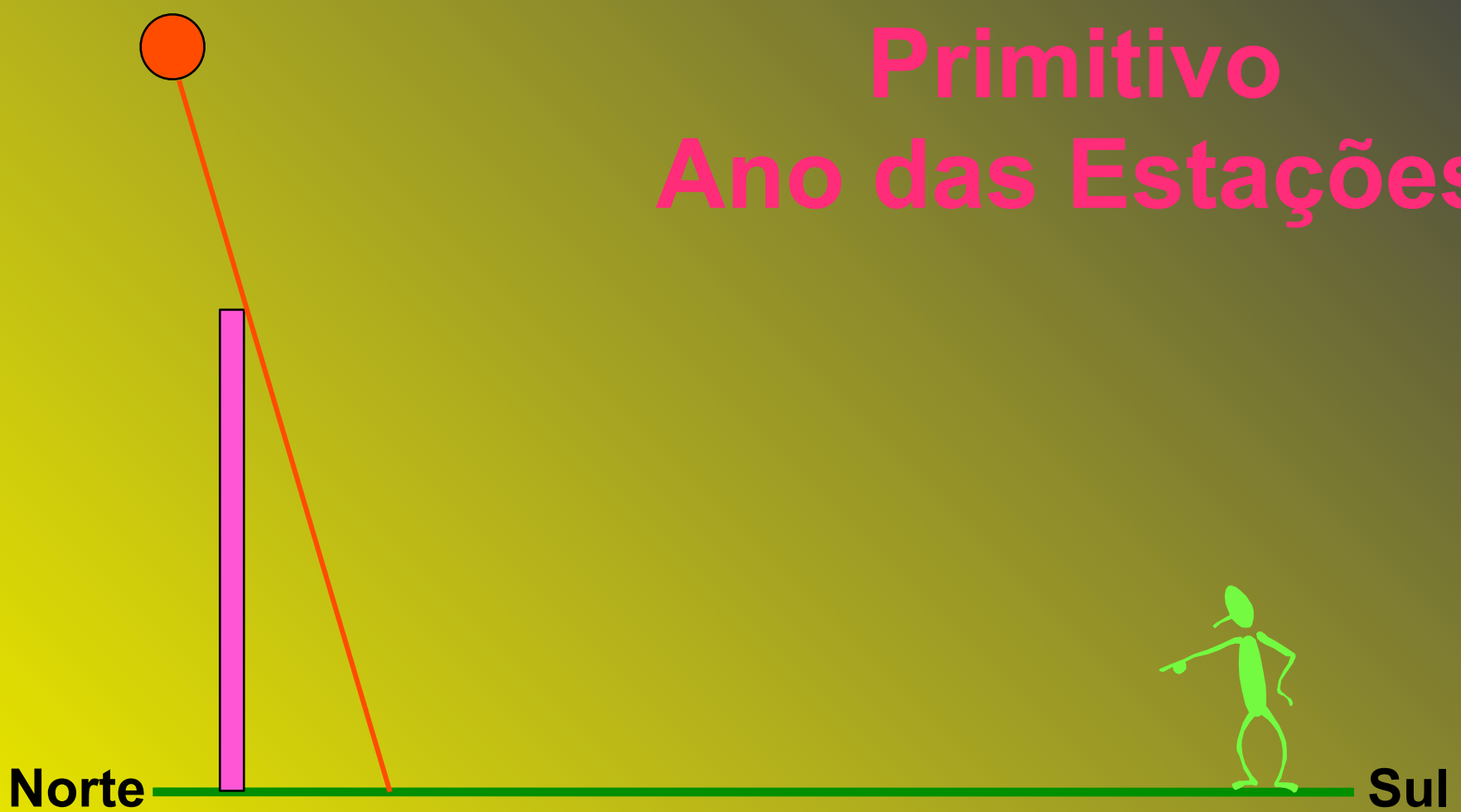


# Eclipses e fases da Lua

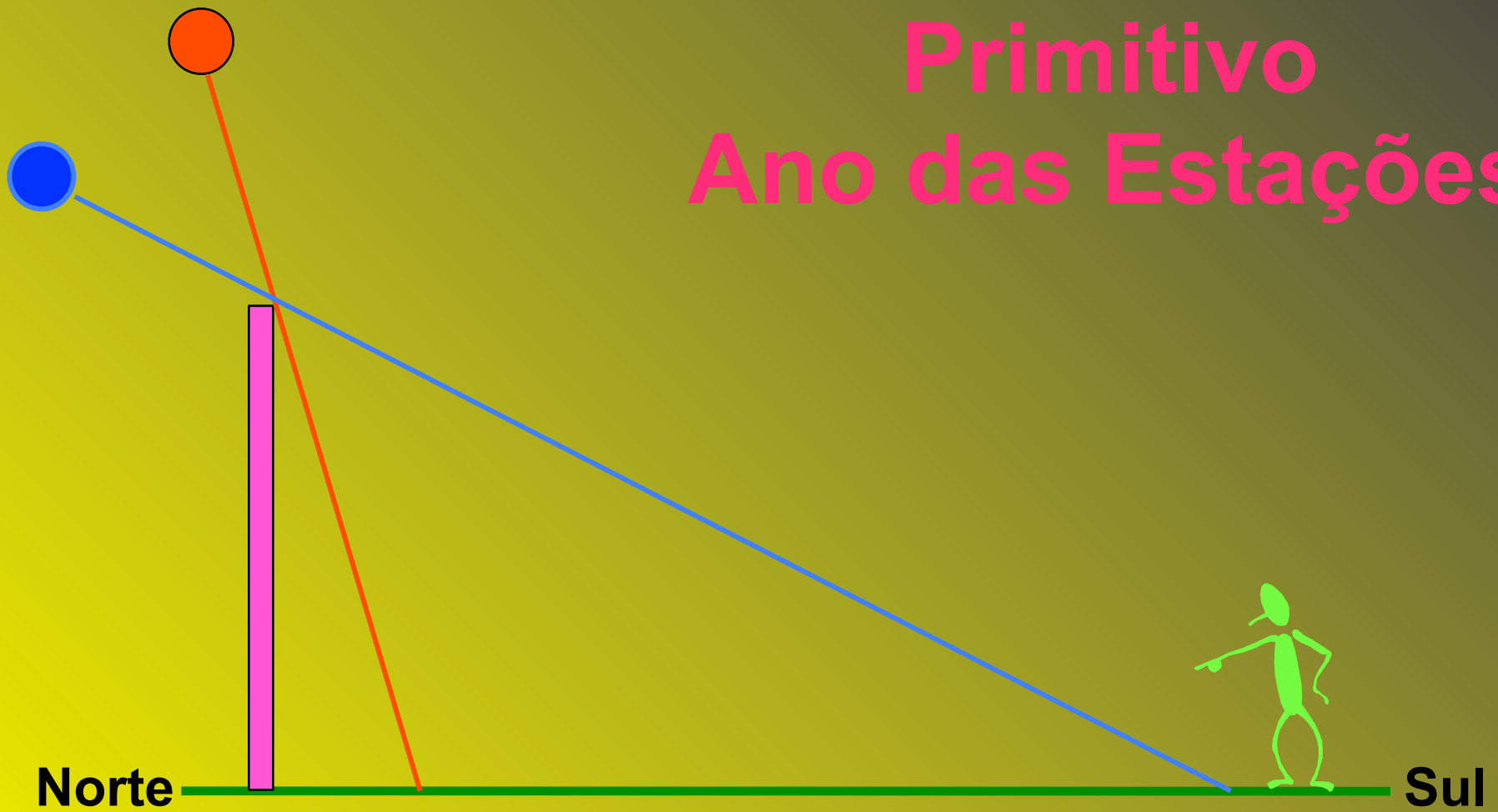


**ANO**

# Primitivo Ano das Estações

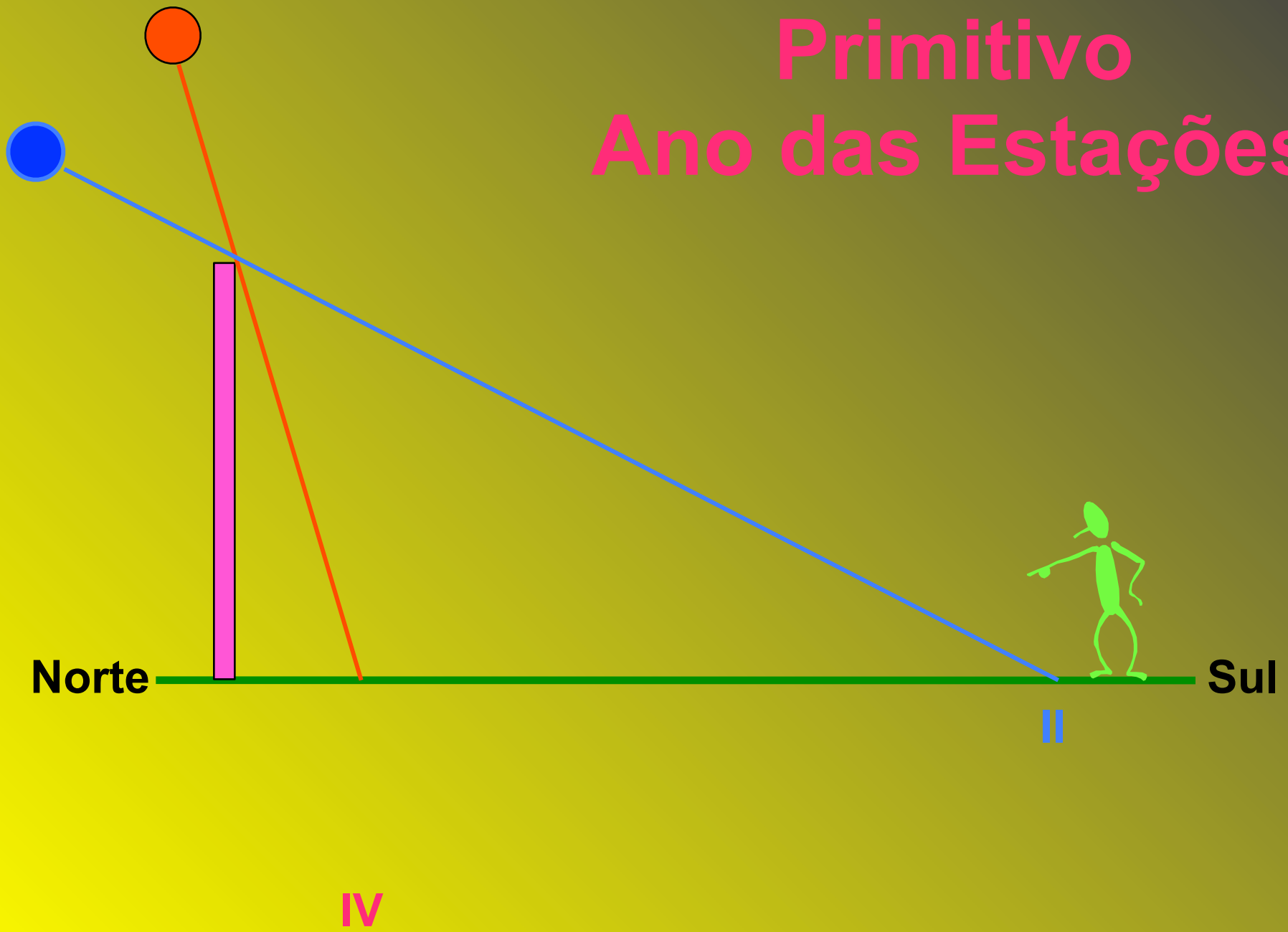


# Primitivo Ano das Estações

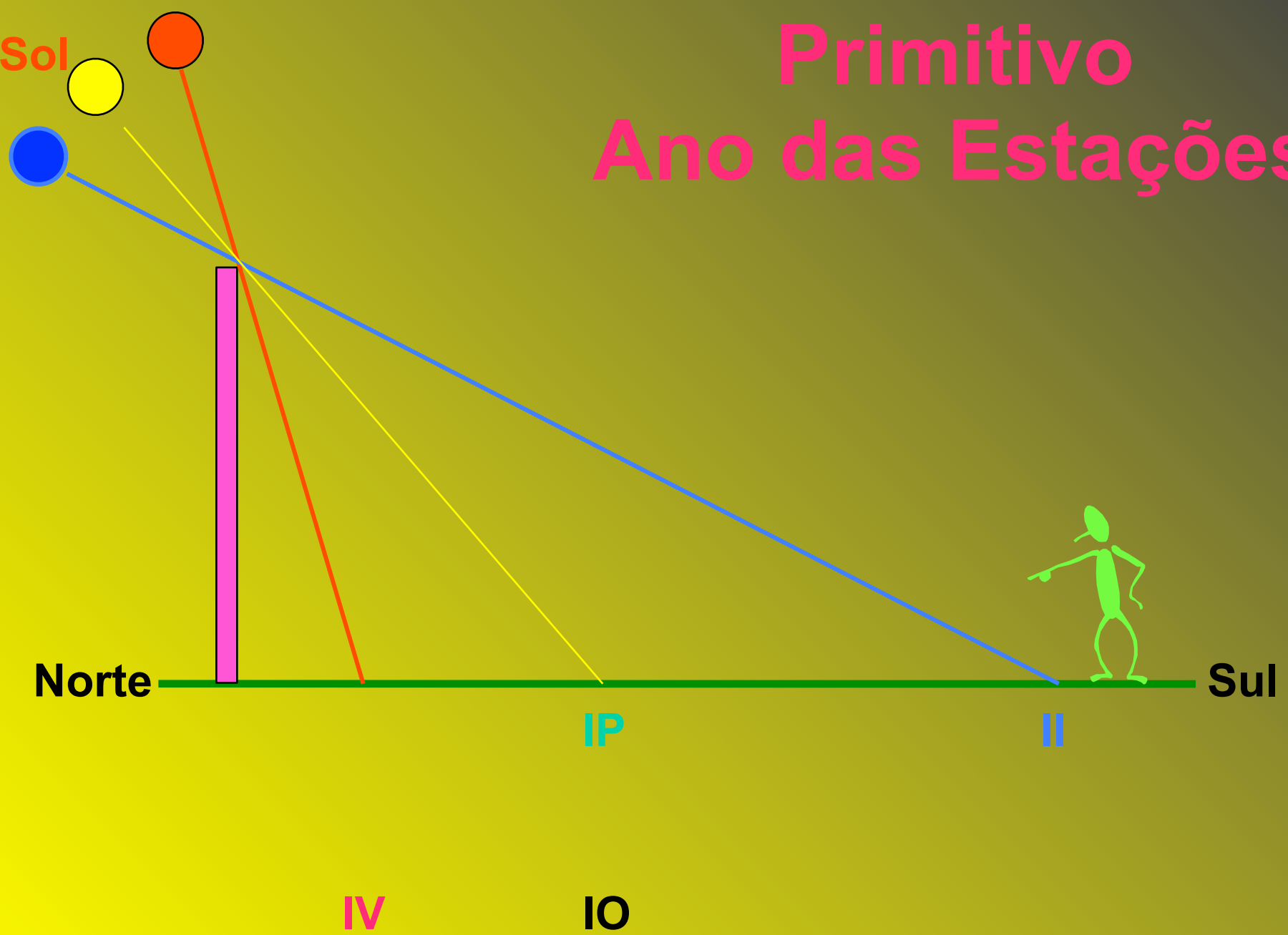




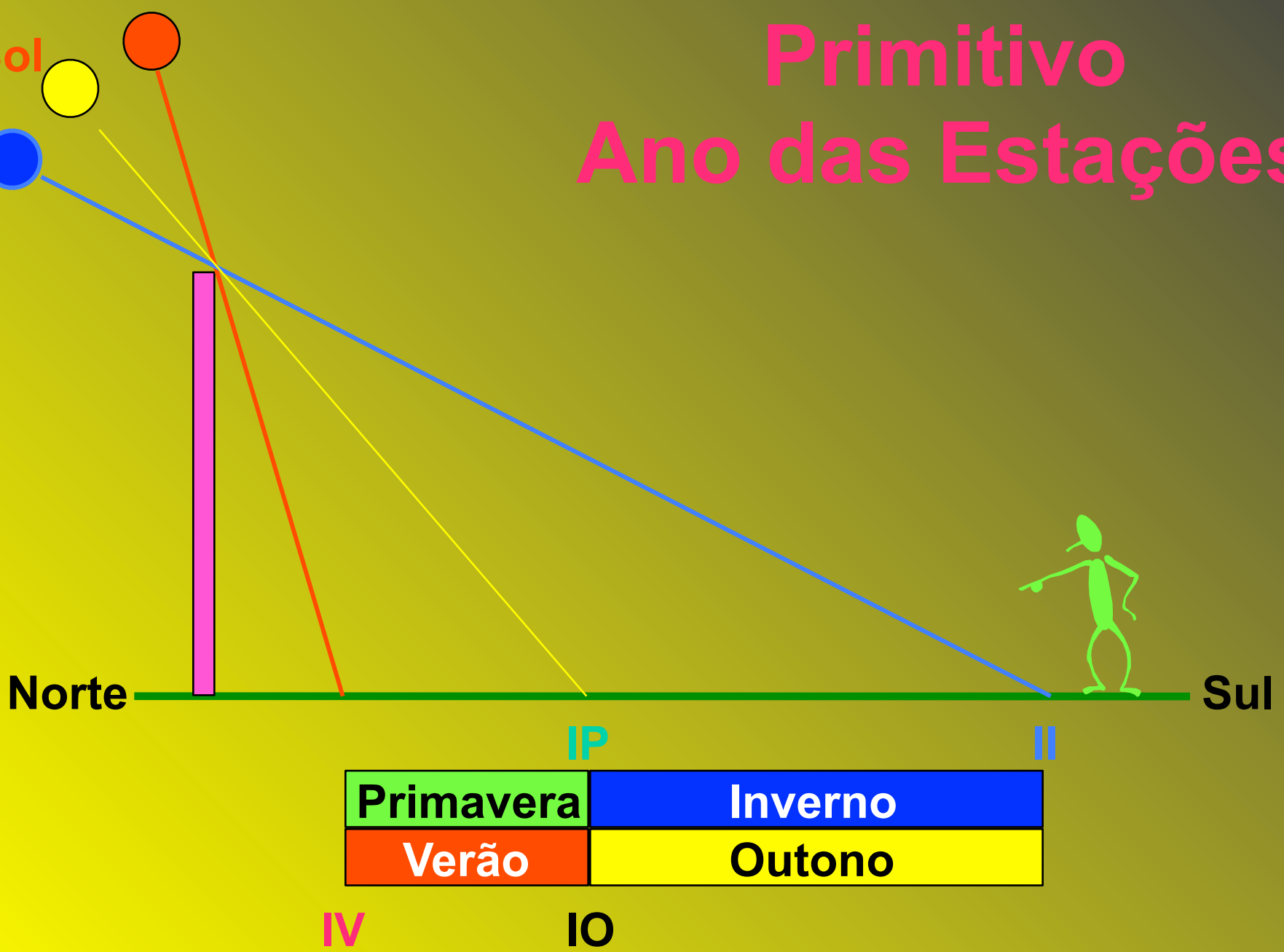
# Primitivo Ano das Estações



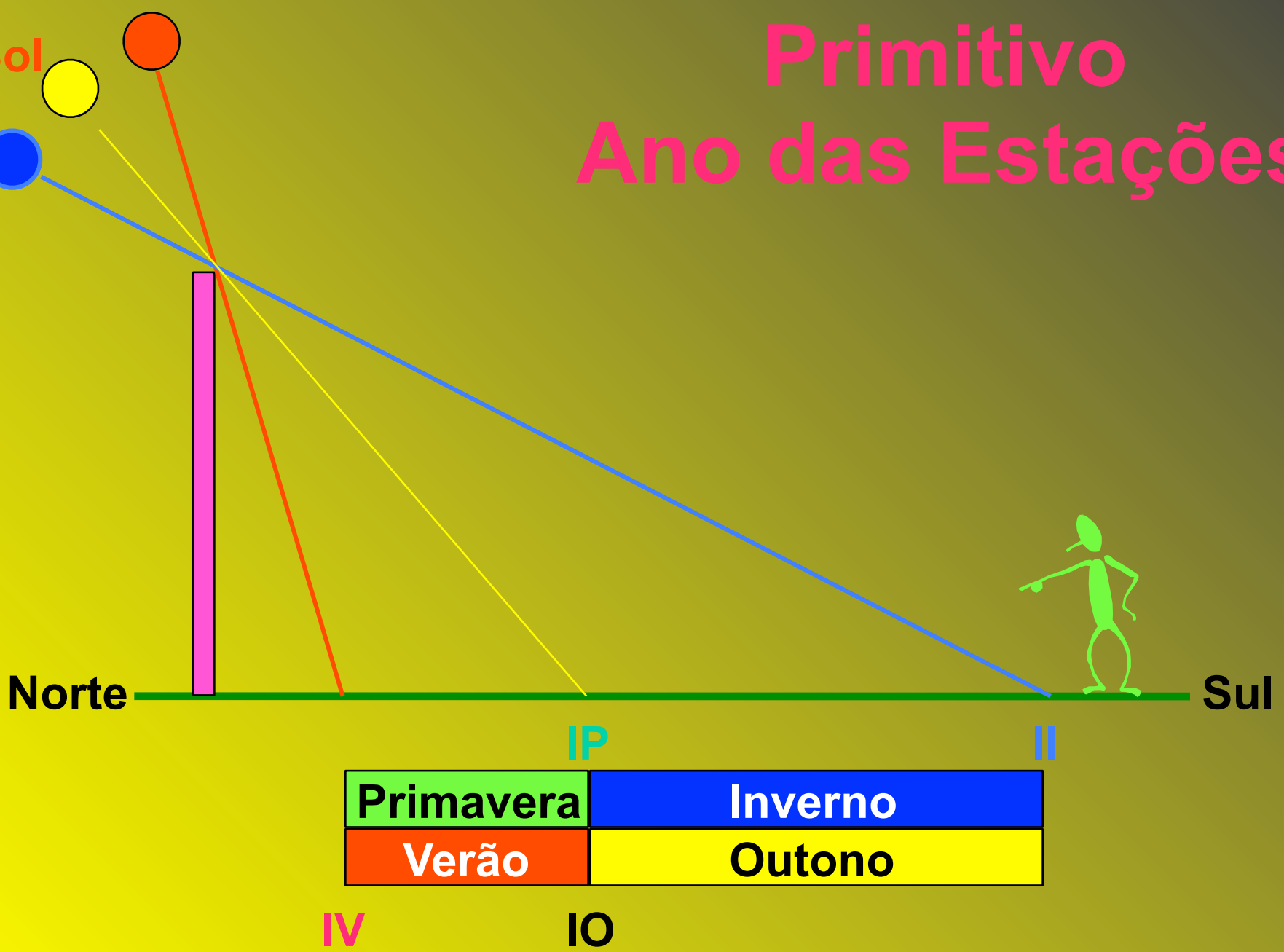
# Primitivo Ano das Estações



# Primitivo Ano das Estações



# Primitivo Ano das Estações



Ano das Estações ~ 365 dias

# Representação do Ano das Estações



**Primaveira**

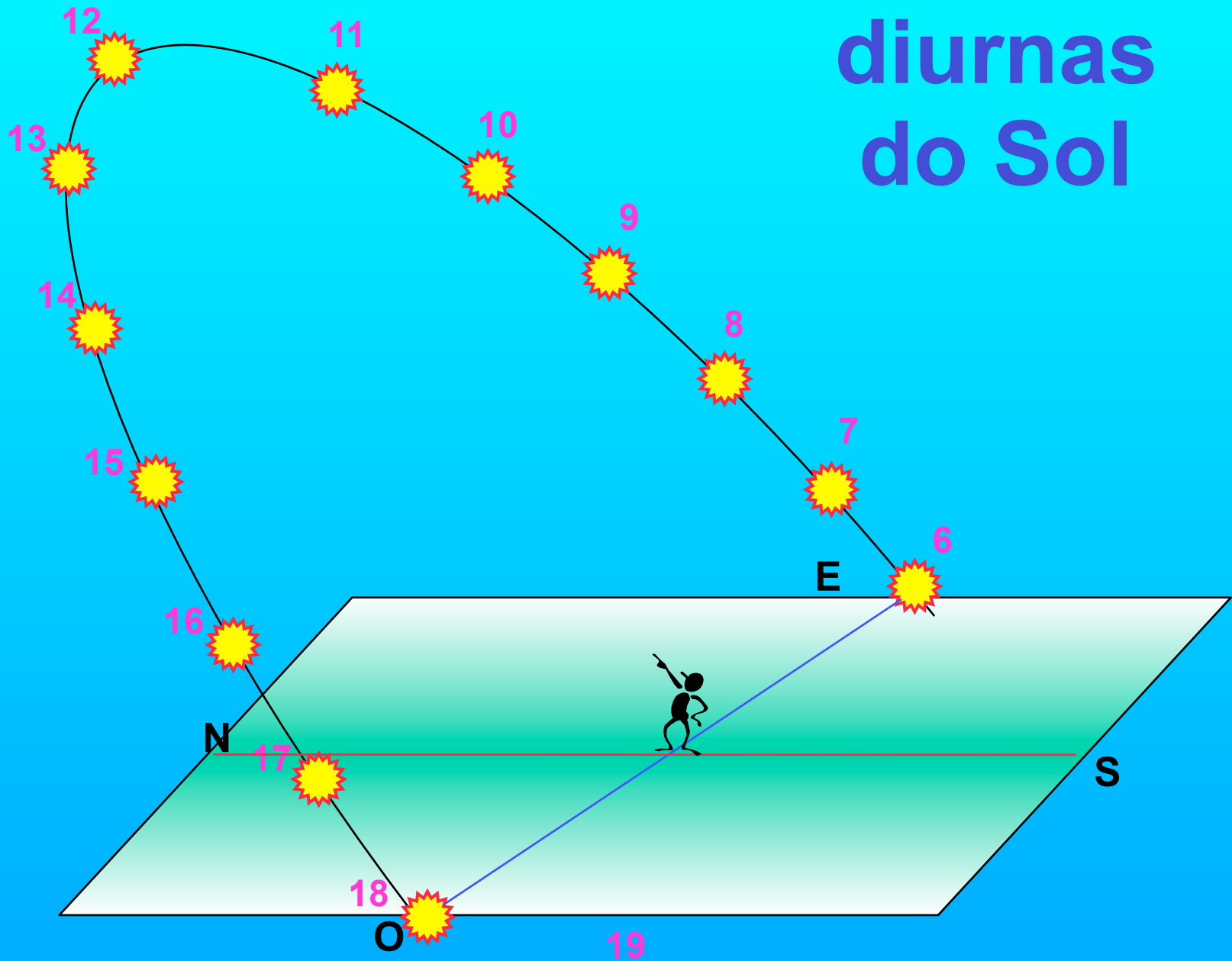
**Verão**

**Outono**

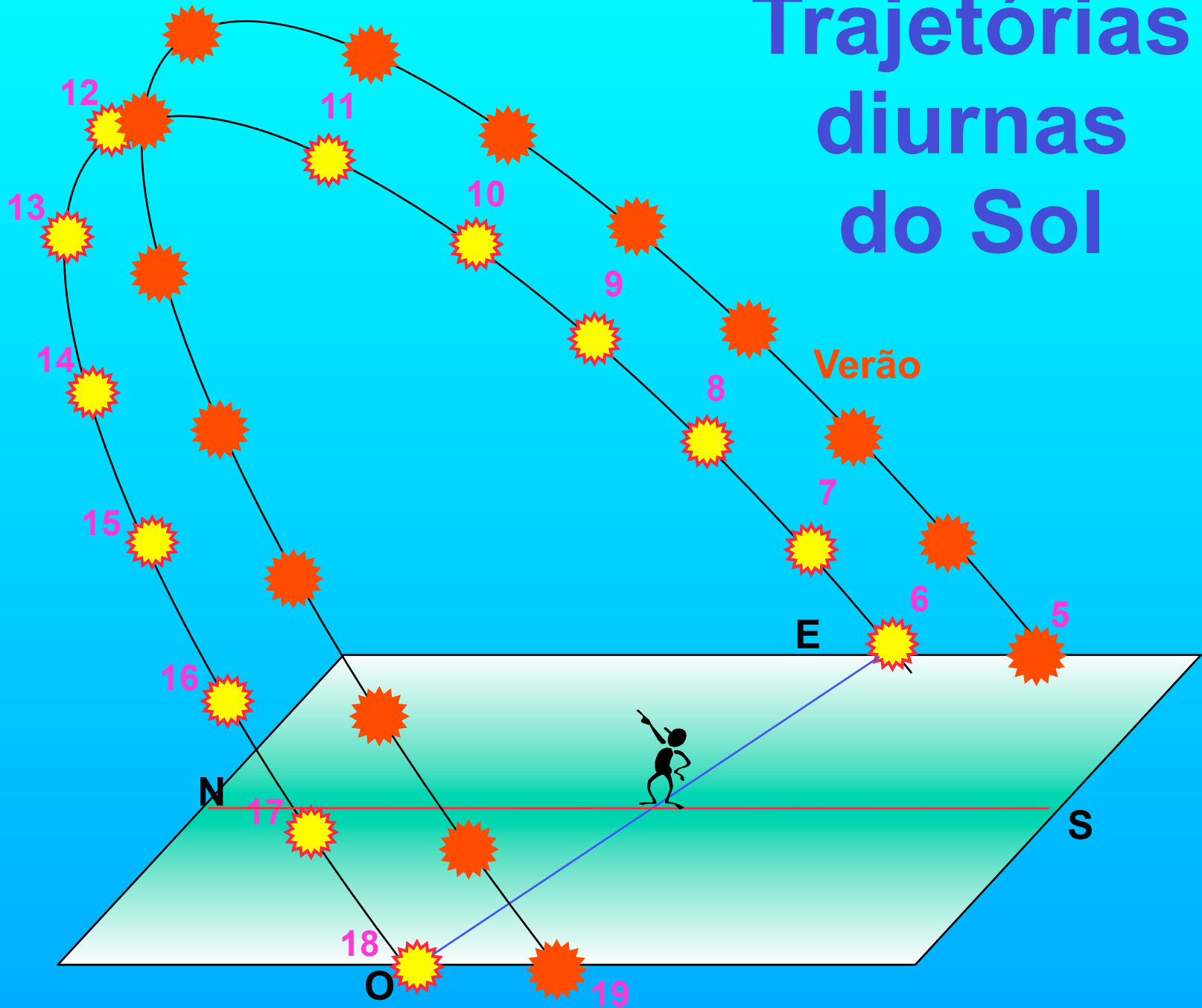
**Inverno**

**Ano das Estações**

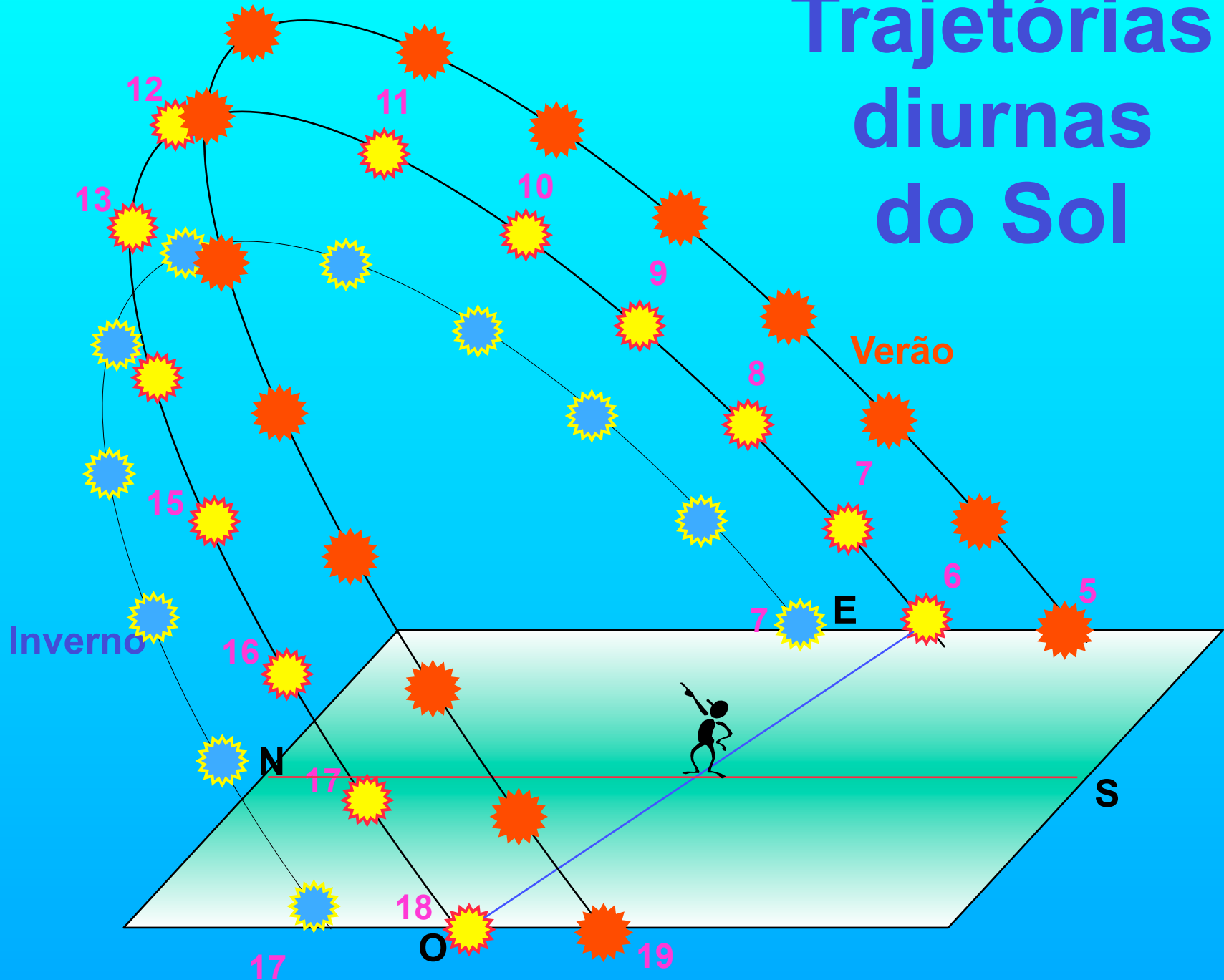
# Trajetórias diurnas do Sol



# Trajetoórias diurnas do Sol



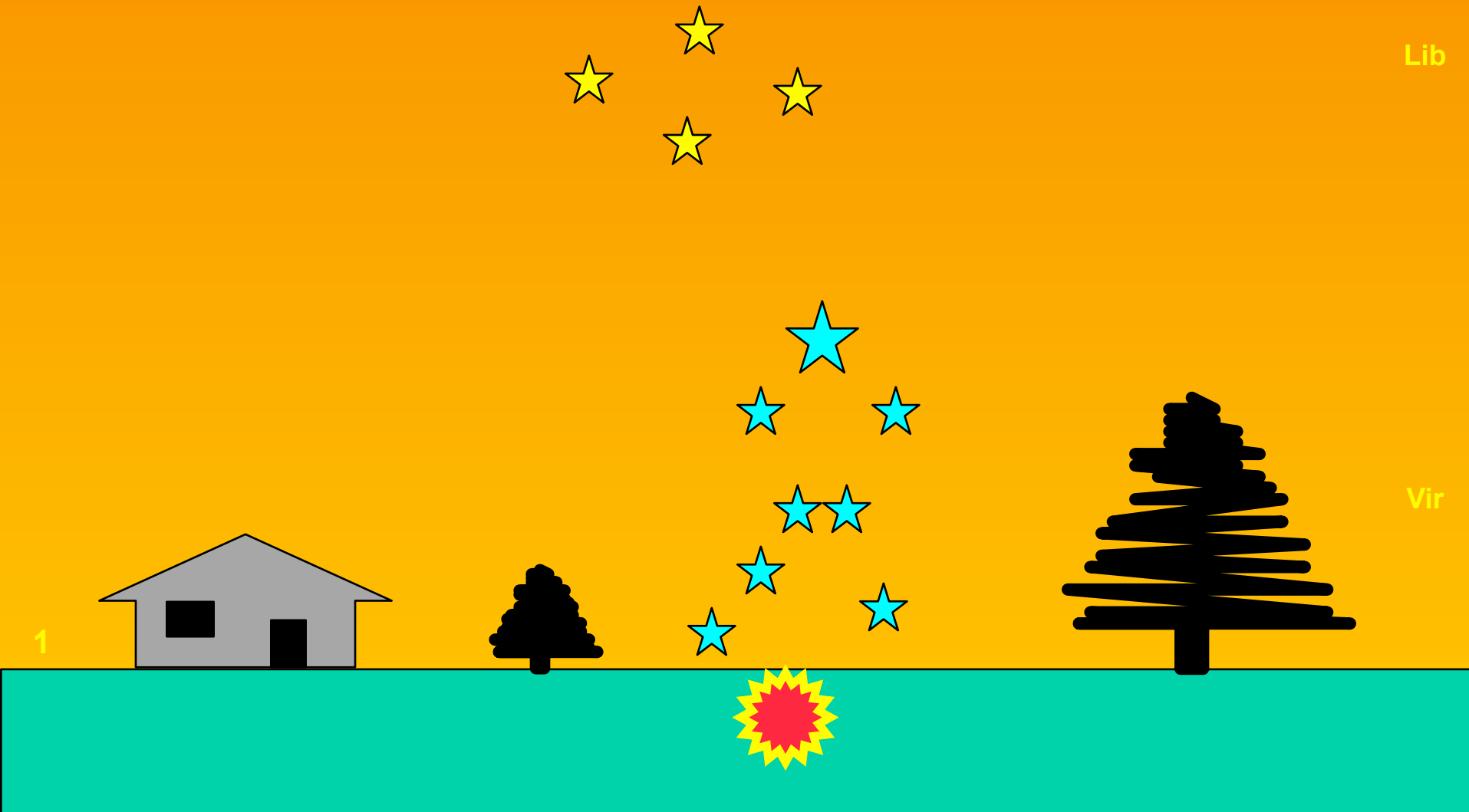
# Trajetoórias diurnas do Sol



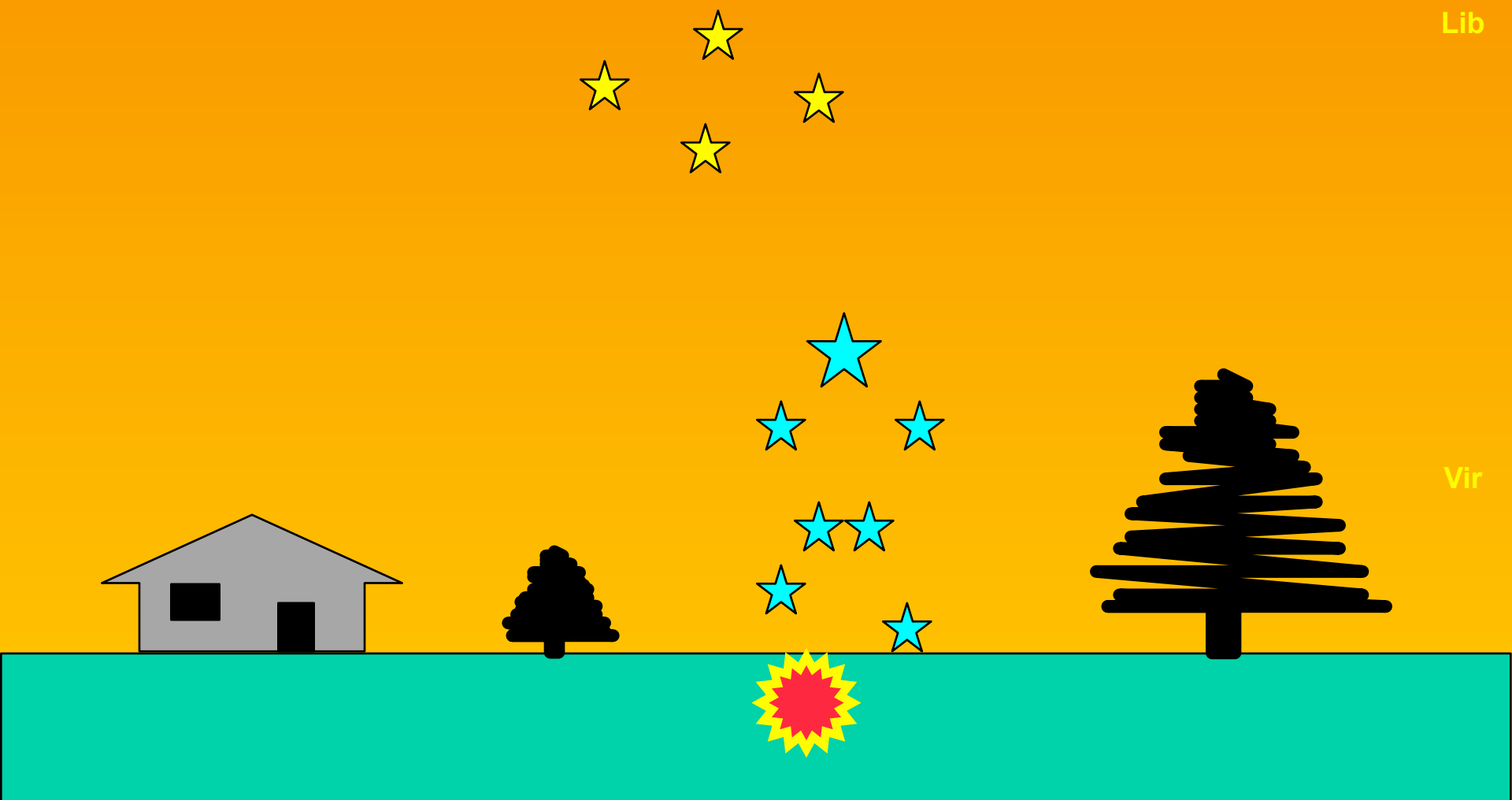


# Movimento aparente do sol com relação às constelações

# Horizonte visto no crepúsculo



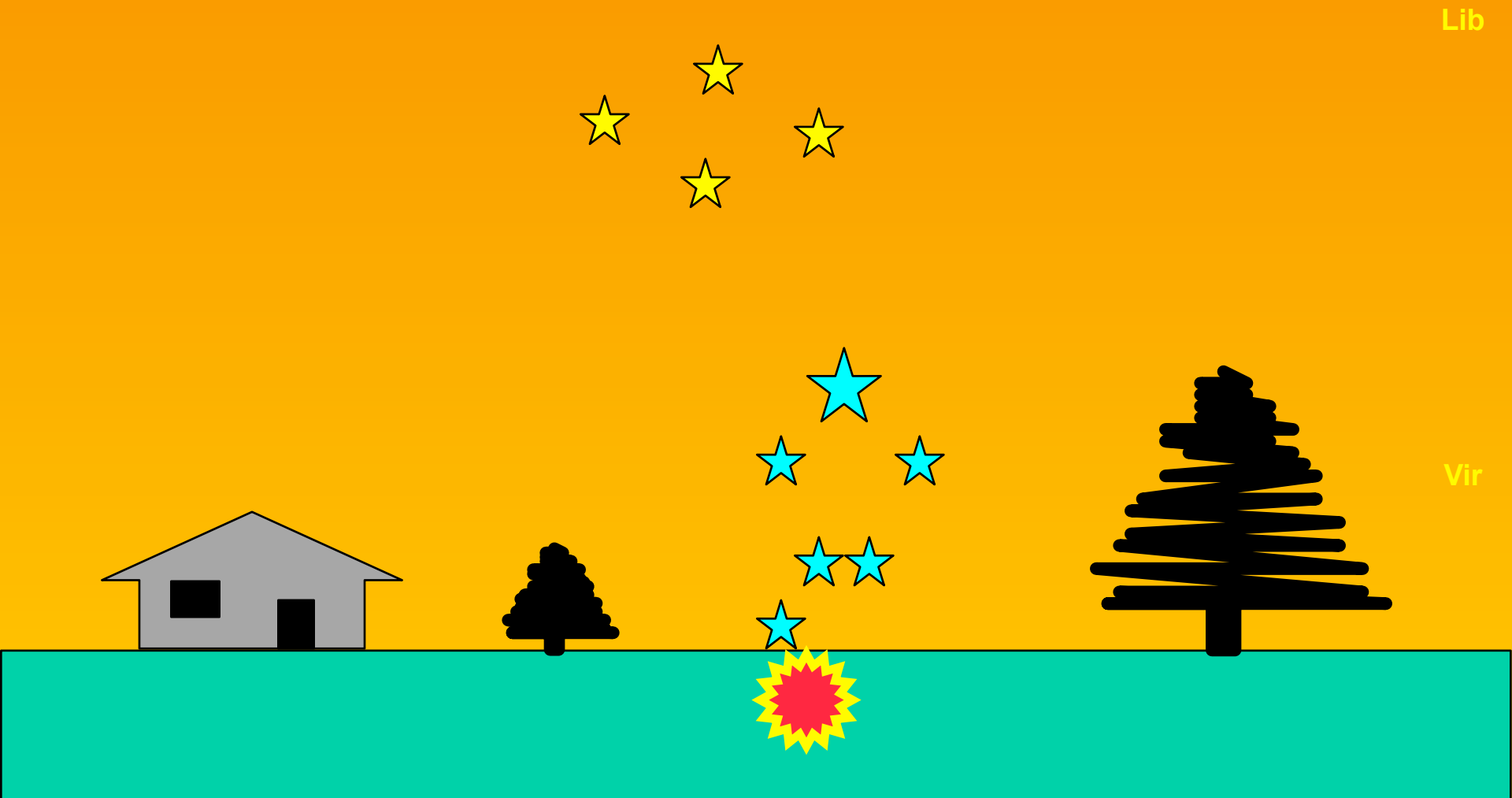
# Horizonte visto no crepúsculo



Lib

Vir

# Horizonte visto no crepúsculo



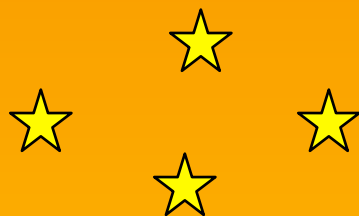
Lib

Vir

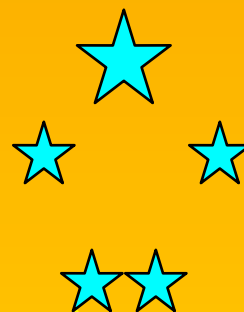
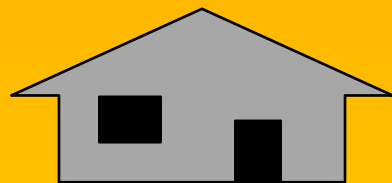
# Horizonte visto no crepúsculo



Esc



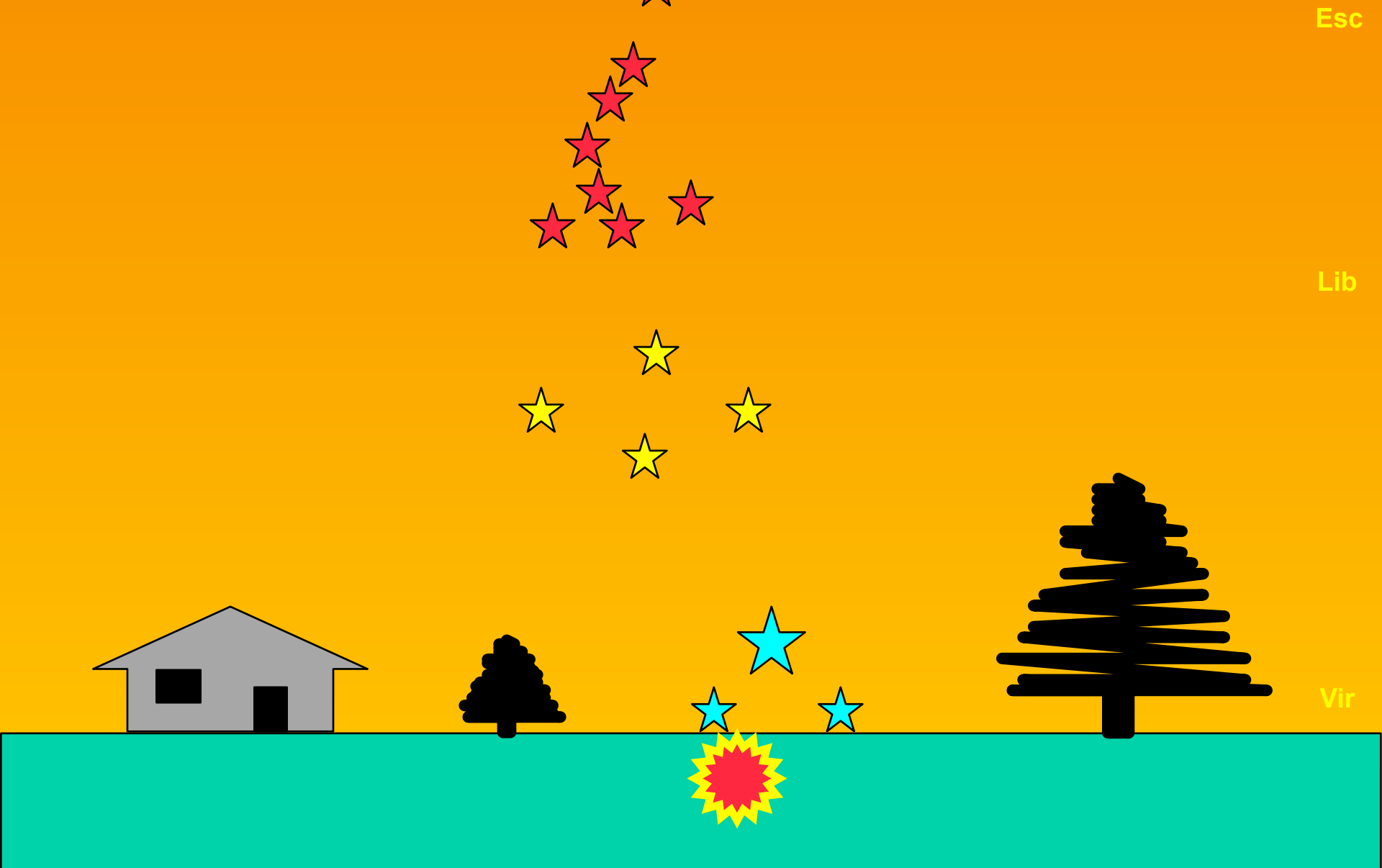
Lib



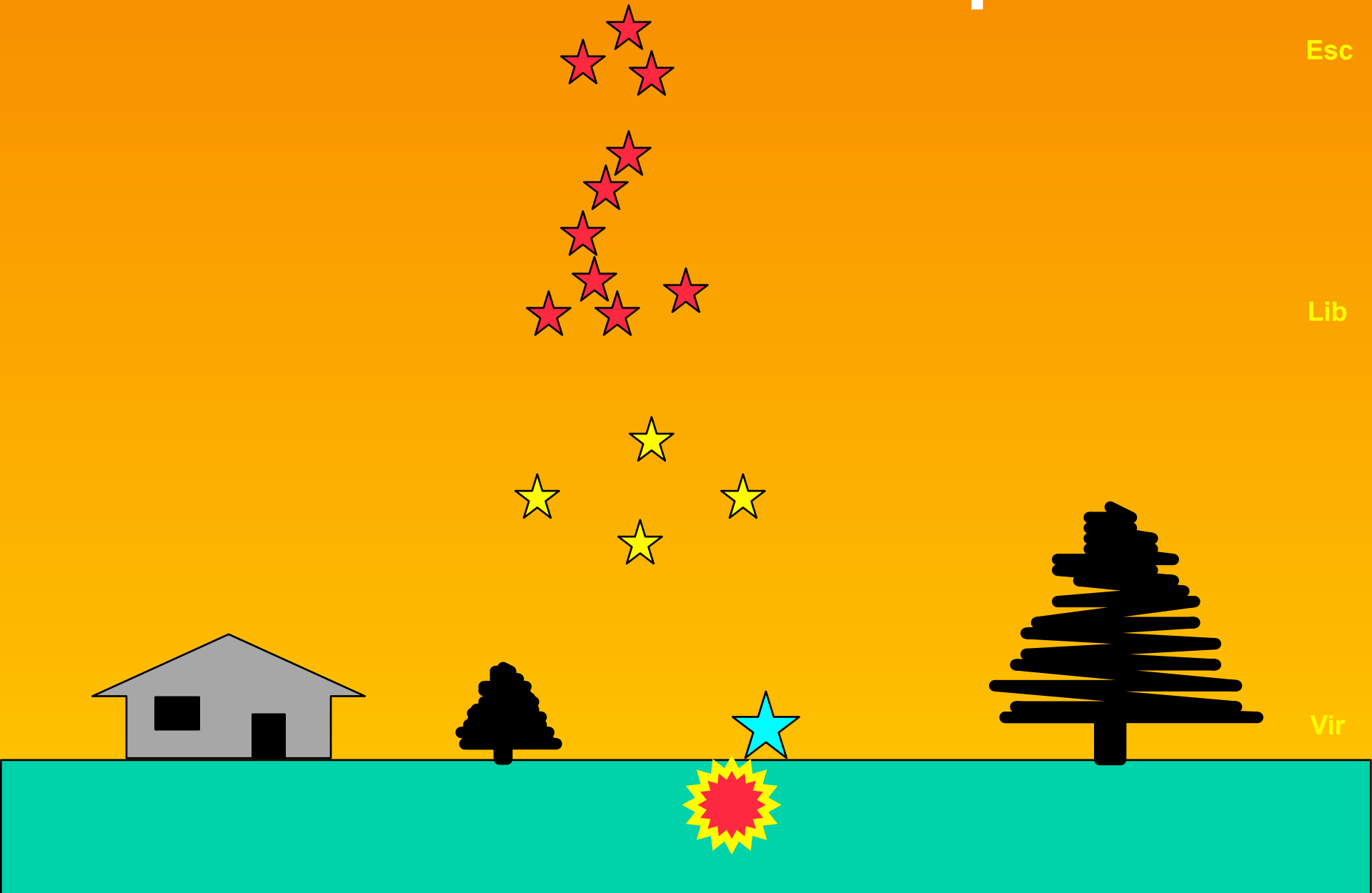
Vir



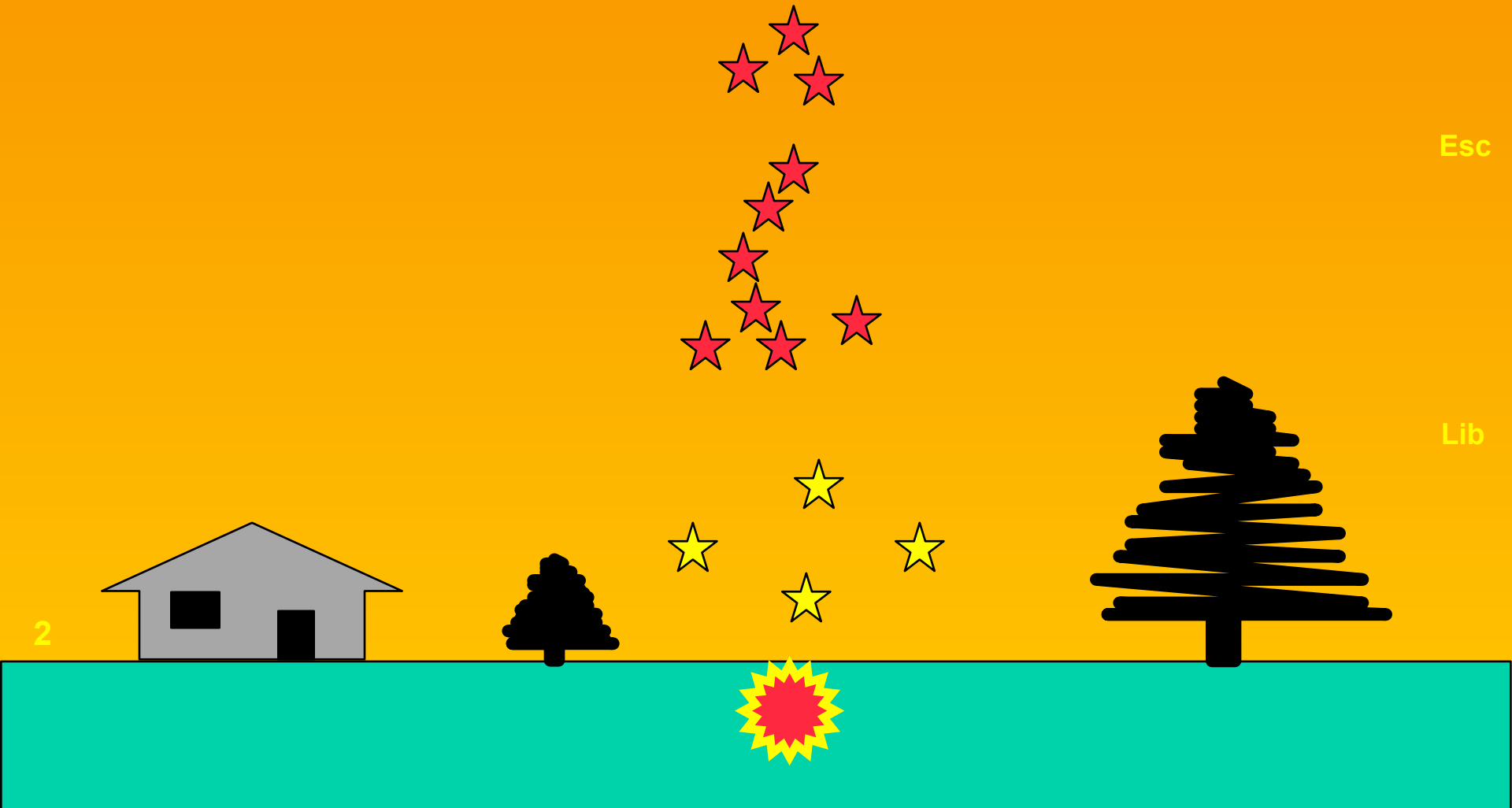
# Horizonte visto no crepúsculo



# Horizonte visto no crepúsculo

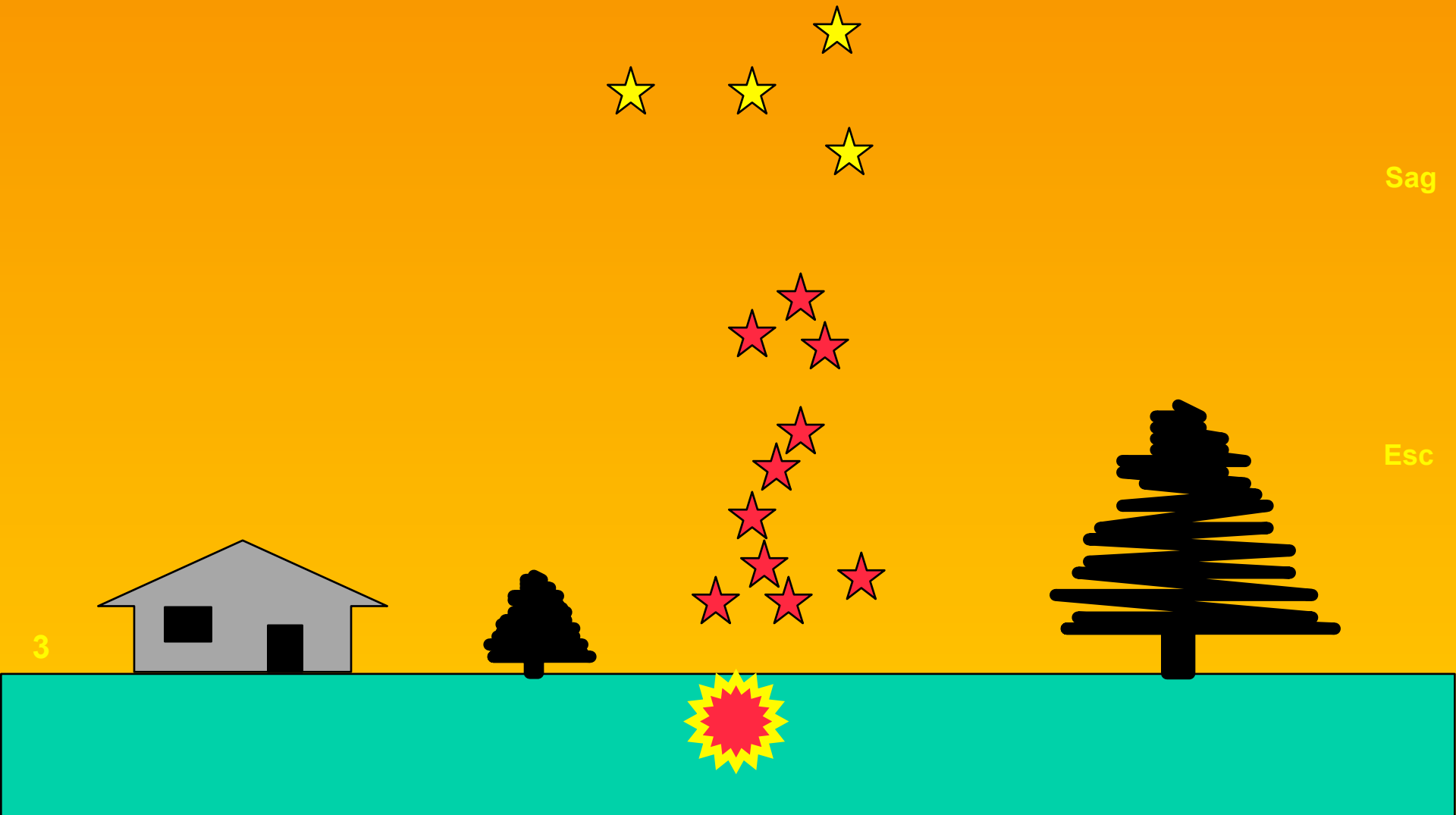


# Horizonte visto no crepúsculo

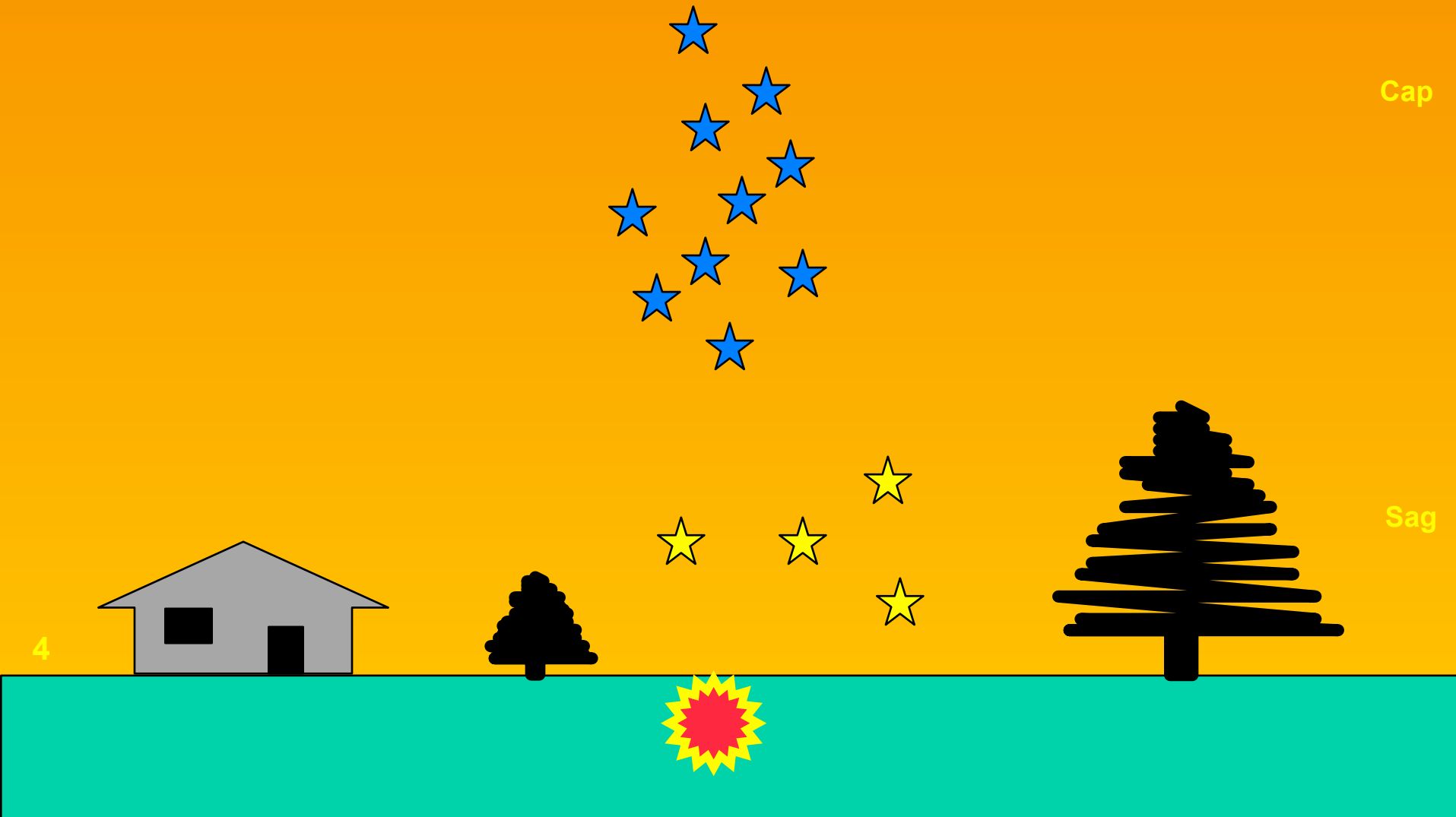




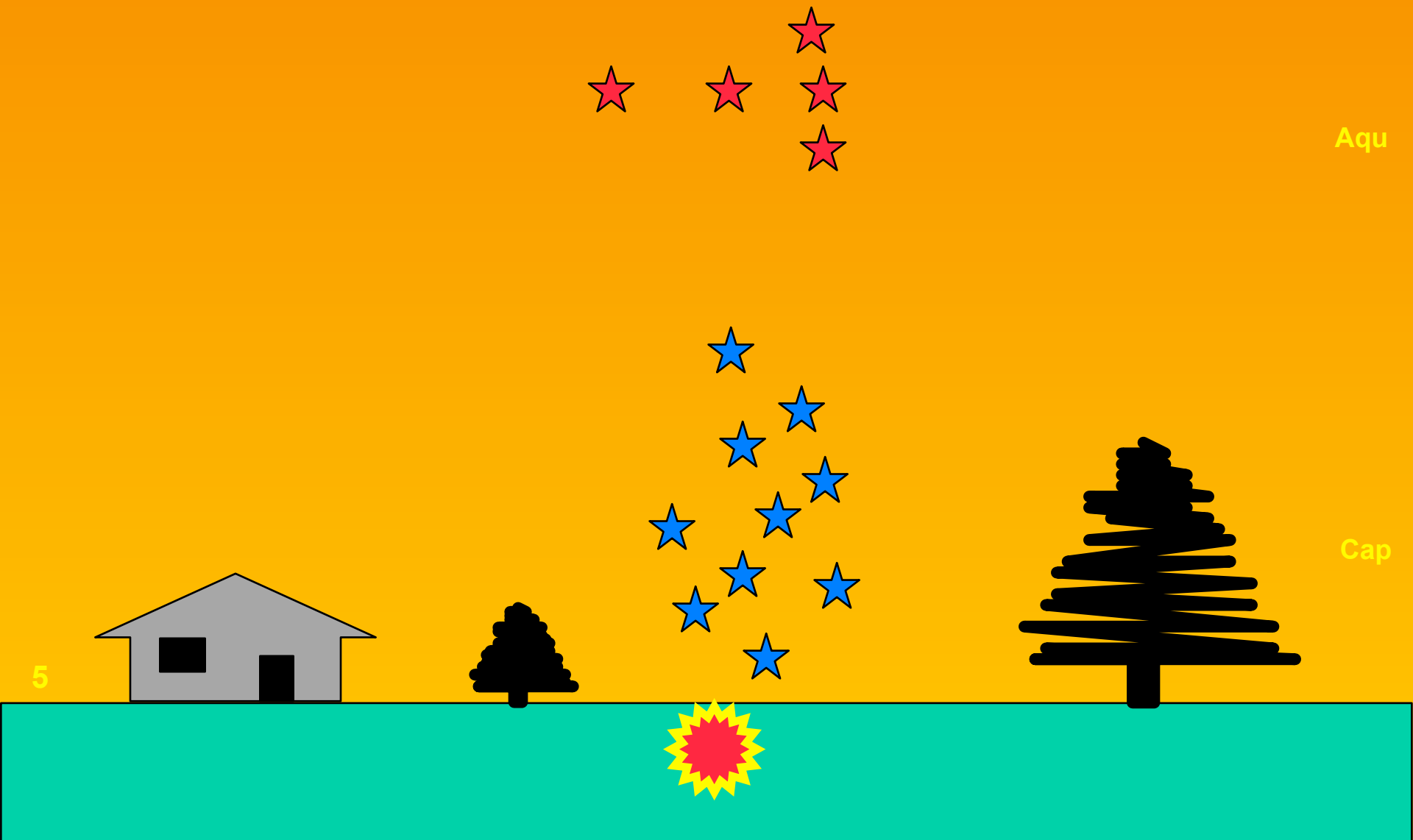
# Horizonte visto no crepúsculo



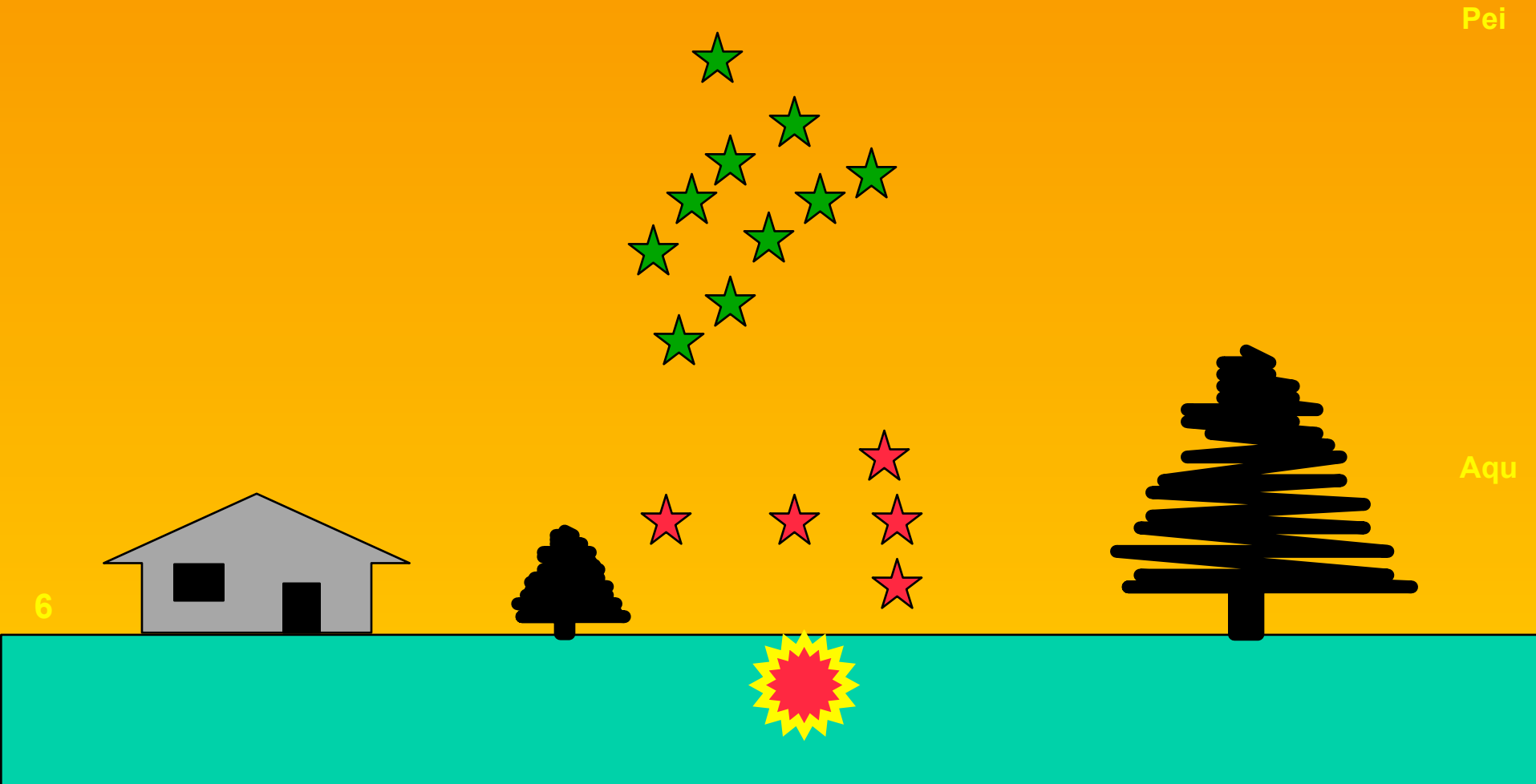
# Horizonte visto no crepúsculo



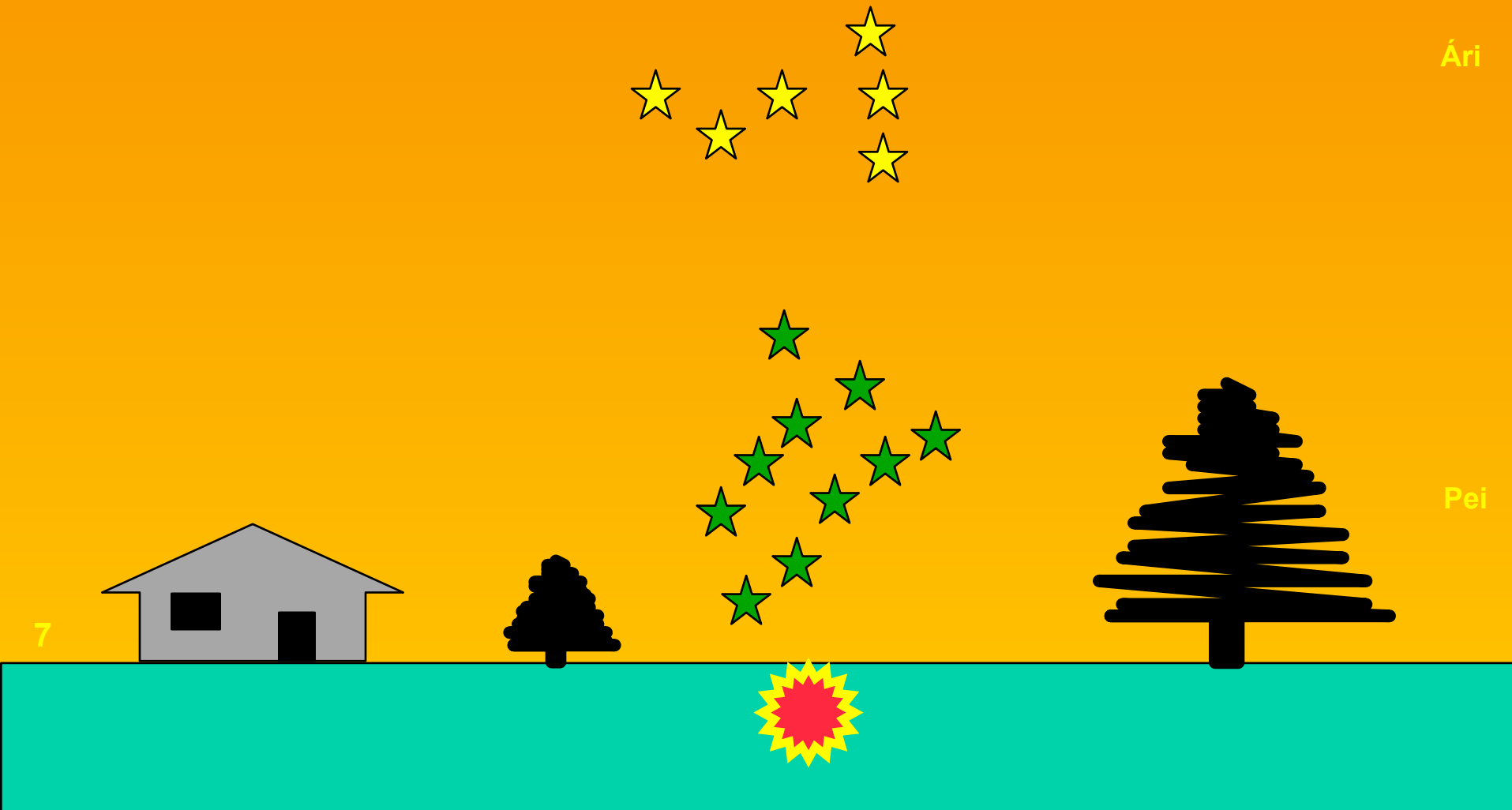
# Horizonte visto no crepúsculo



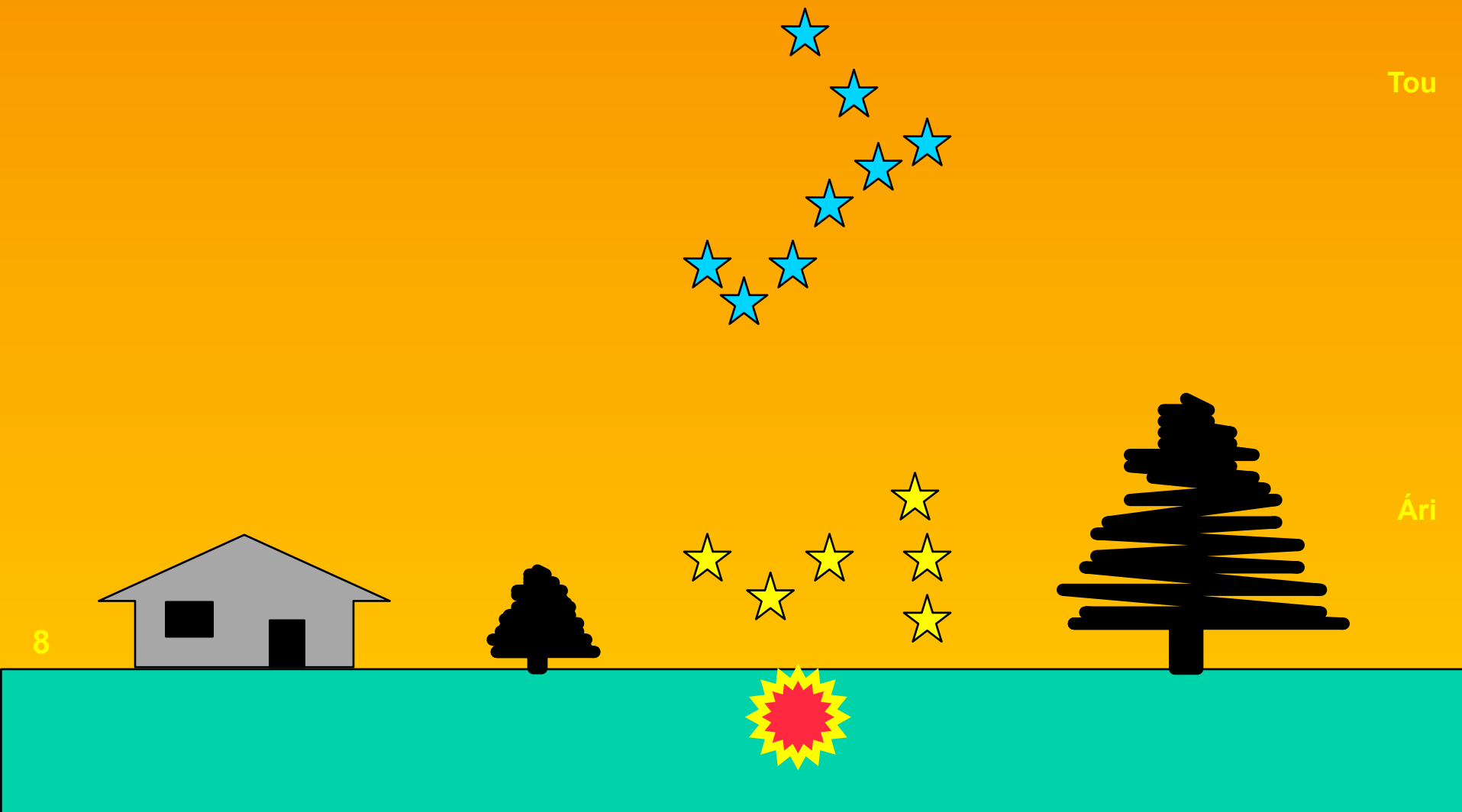
# Horizonte visto no crepúsculo



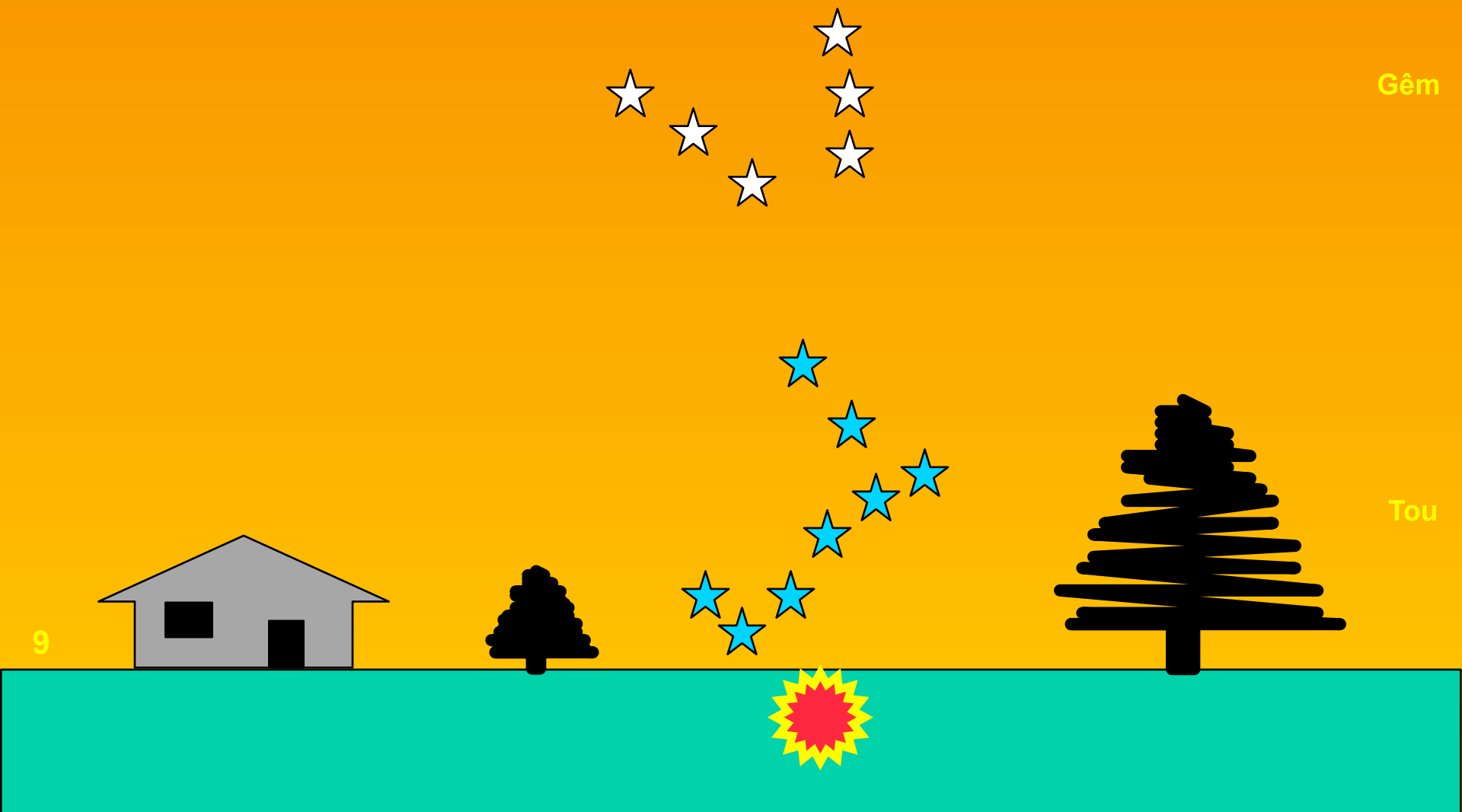
# Horizonte visto no crepúsculo



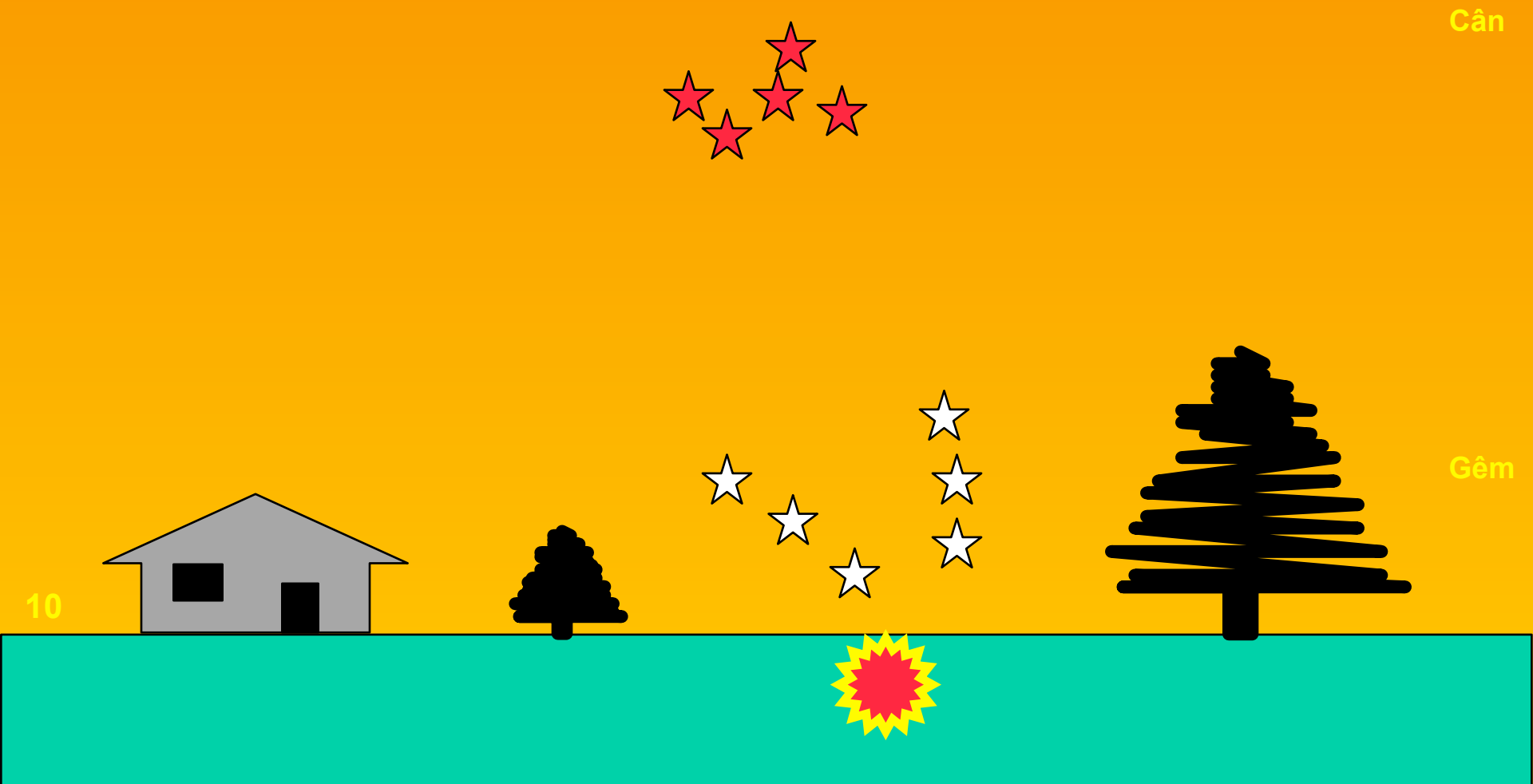
# Horizonte visto no crepúsculo



# Horizonte visto no crepúsculo



# Horizonte visto no crepúsculo



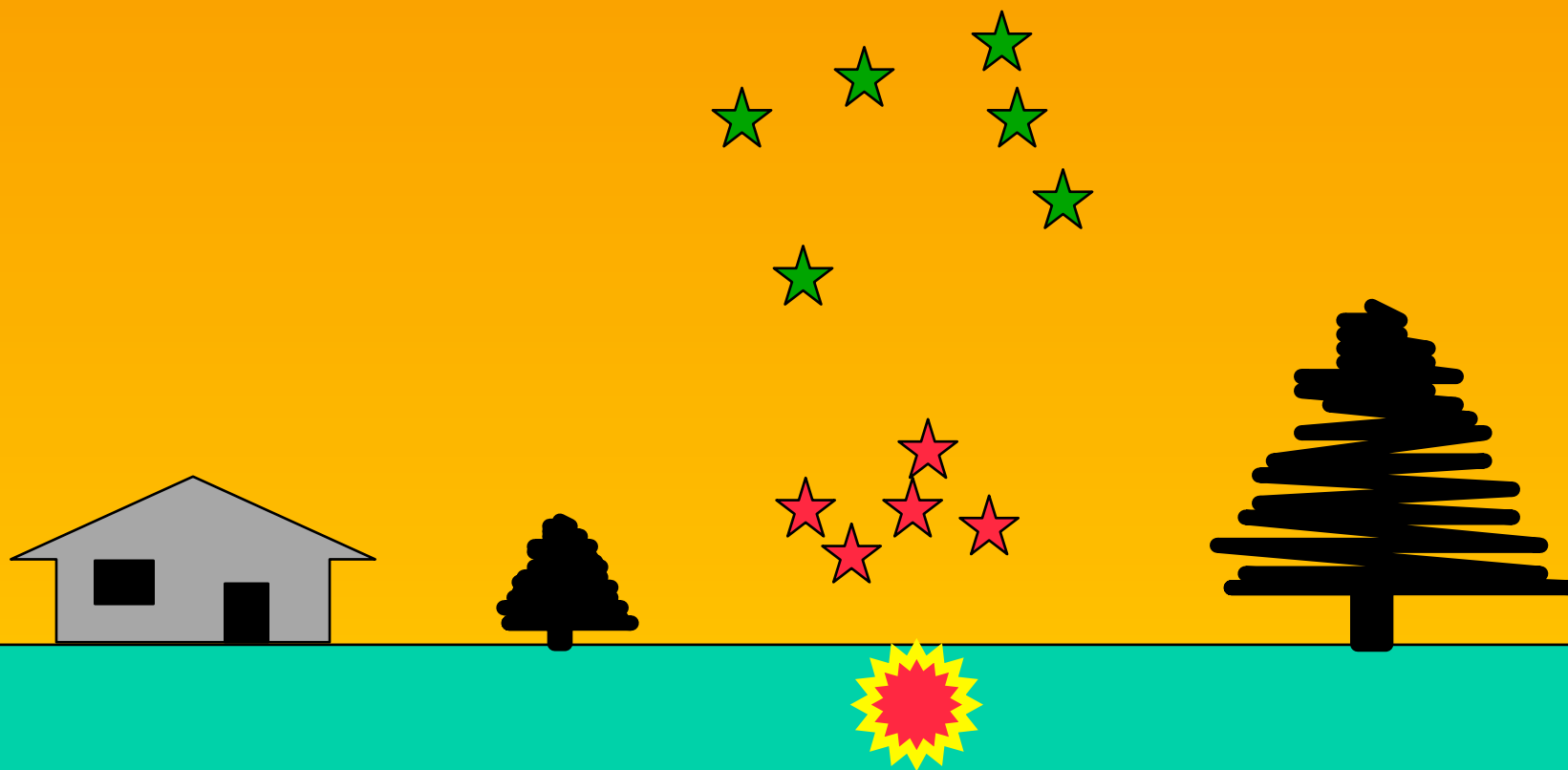


# Horizonte visto no crepúsculo

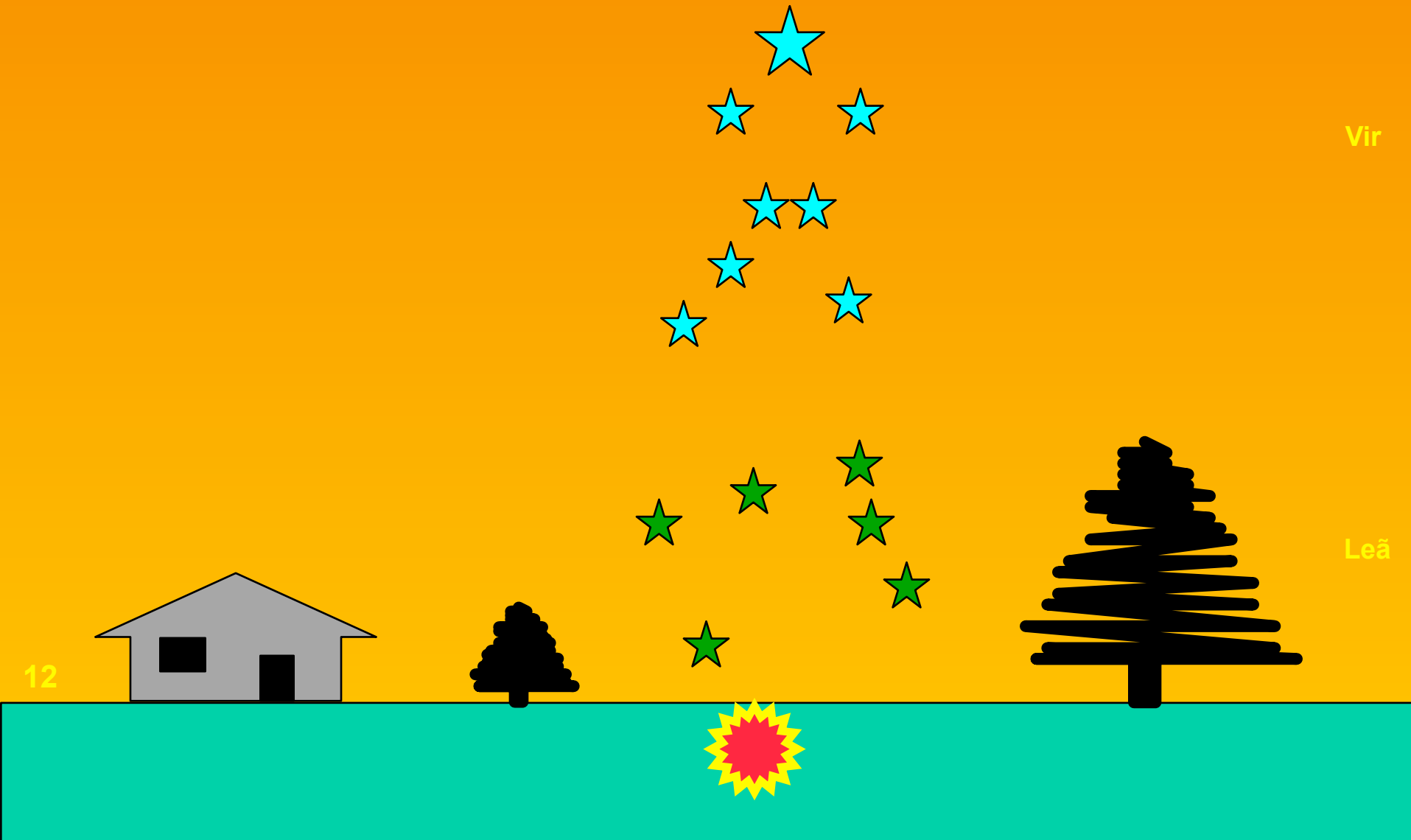
Leã

Cân

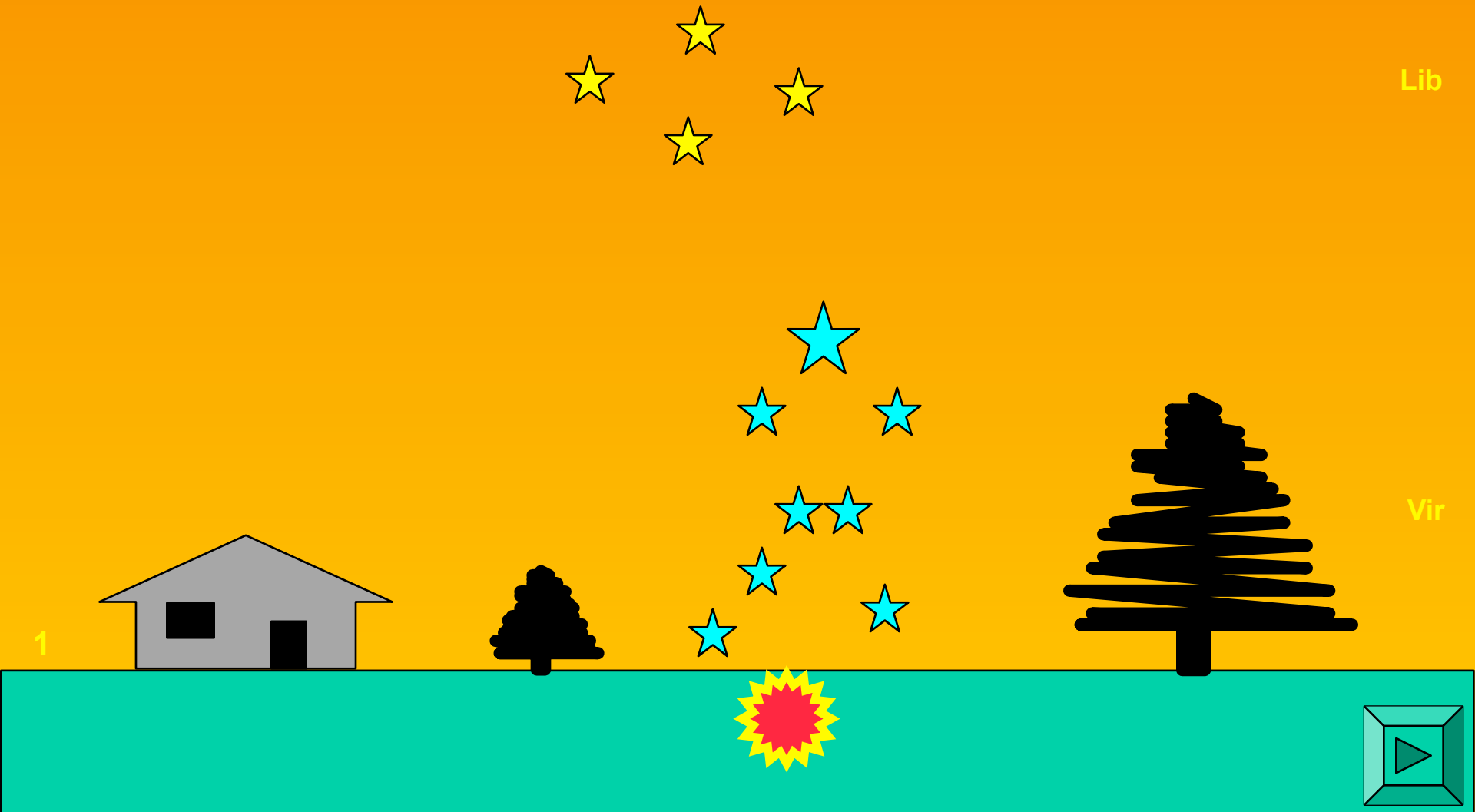
11



# Horizonte visto no crepúsculo

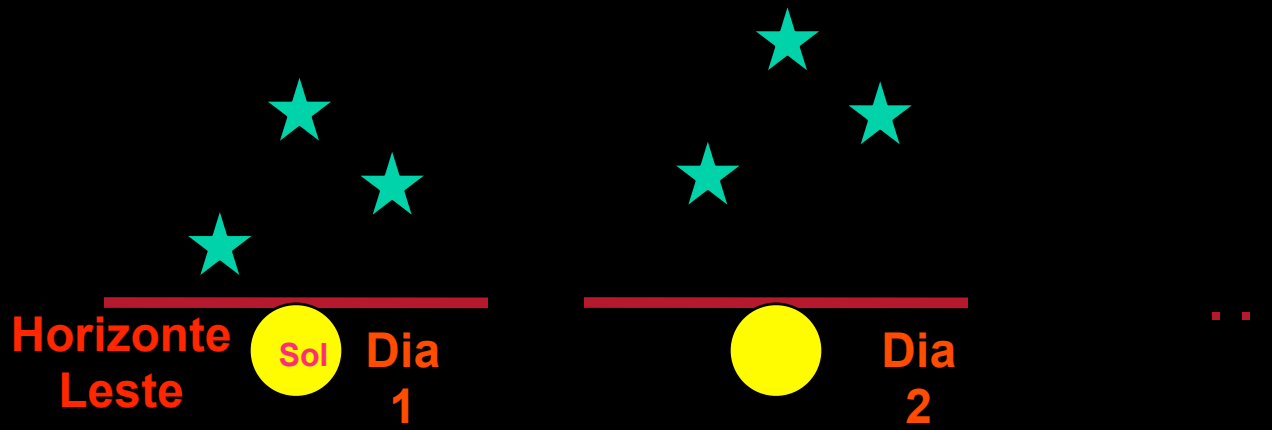


# Horizonte visto no crepúsculo

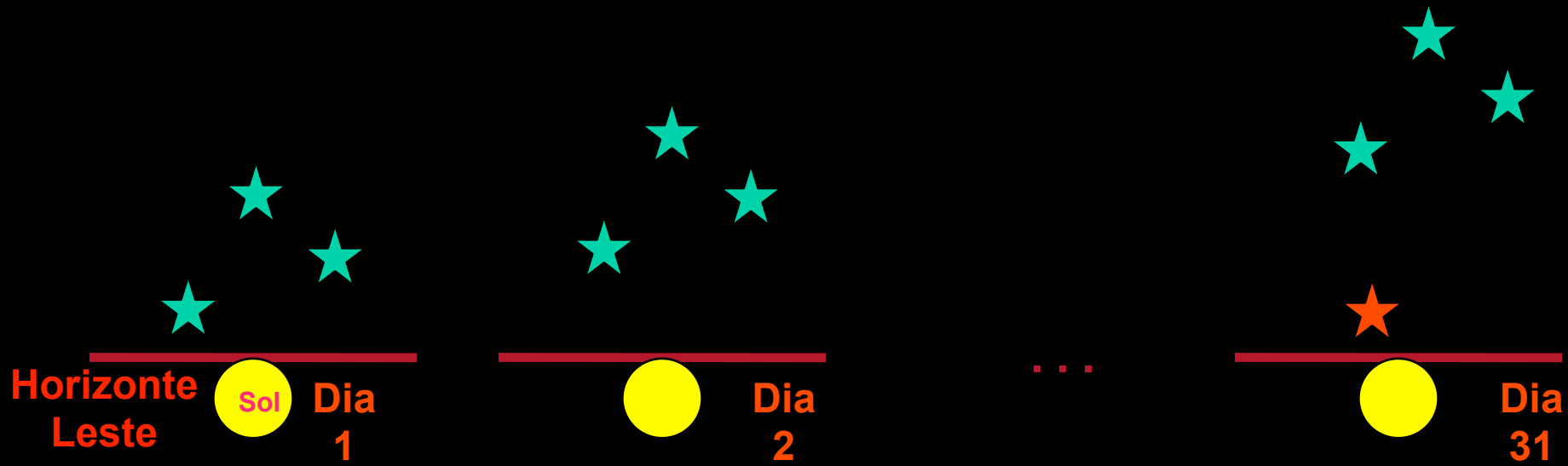




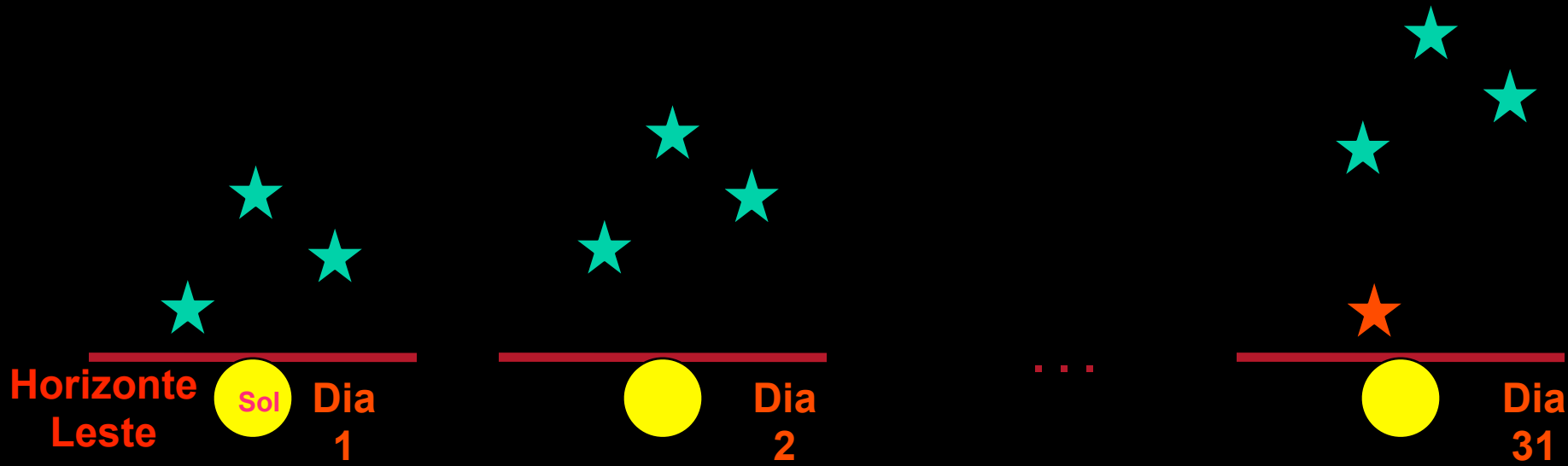
## Movimento anual aparente do Sol com relação às constelações



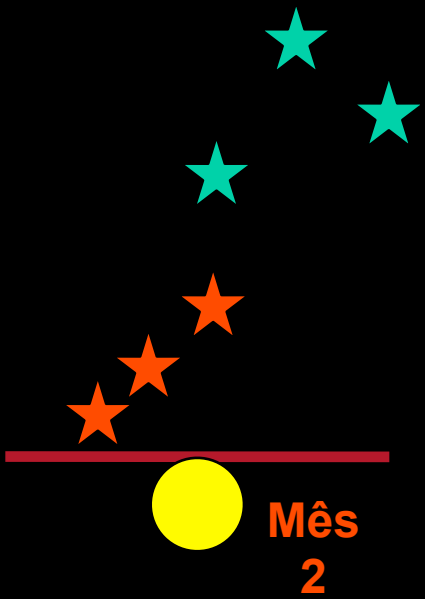
## Movimento anual aparente do Sol com relação às constelações

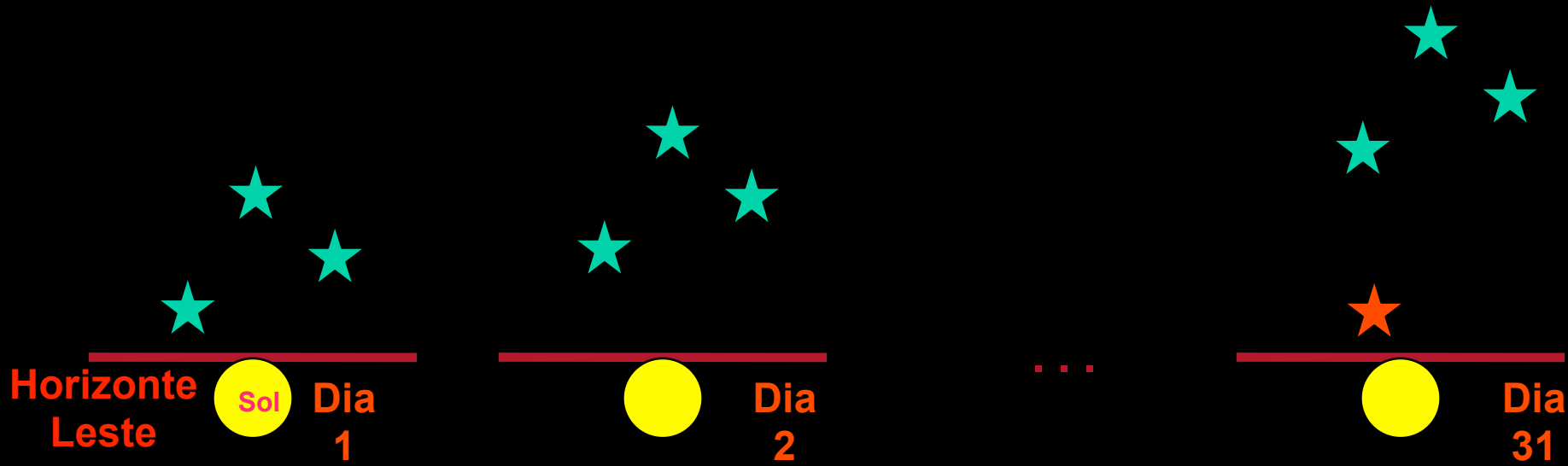


## Movimento anual aparente do Sol com relação às constelações

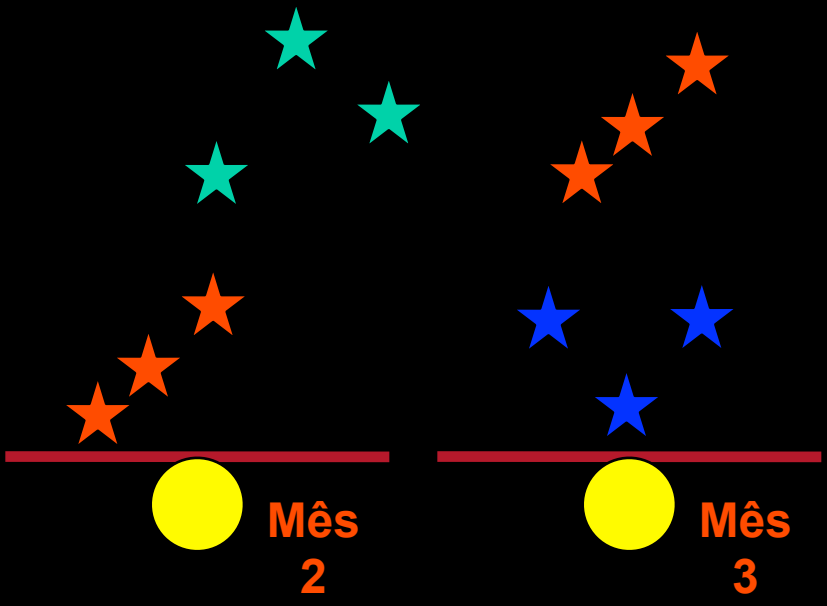


# Movimento anual aparente do Sol com relação às constelações

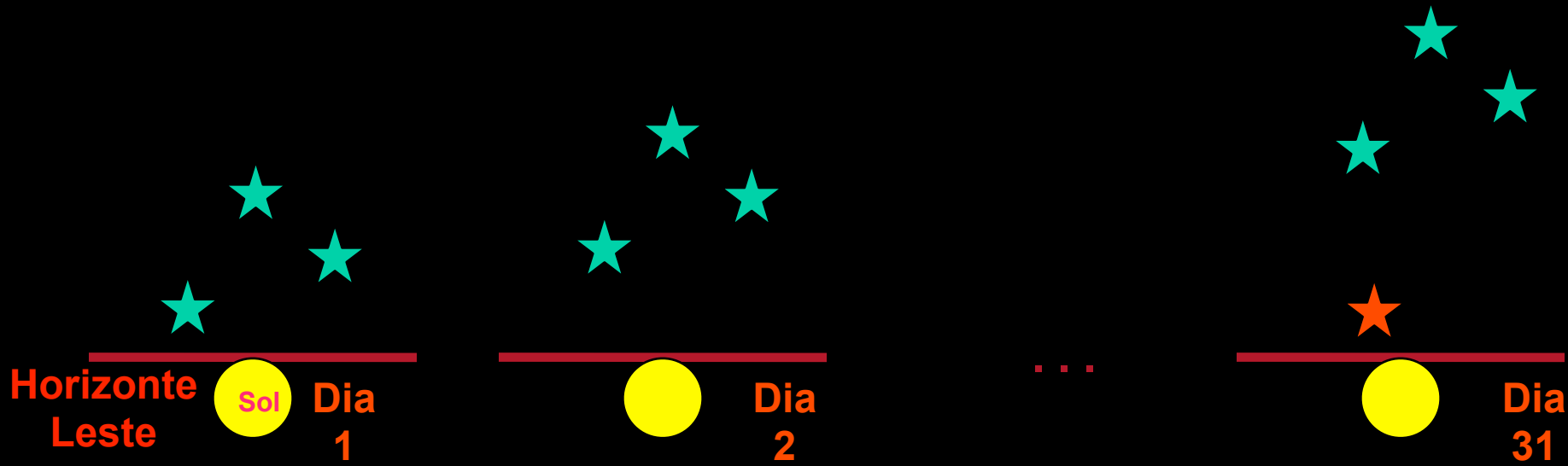




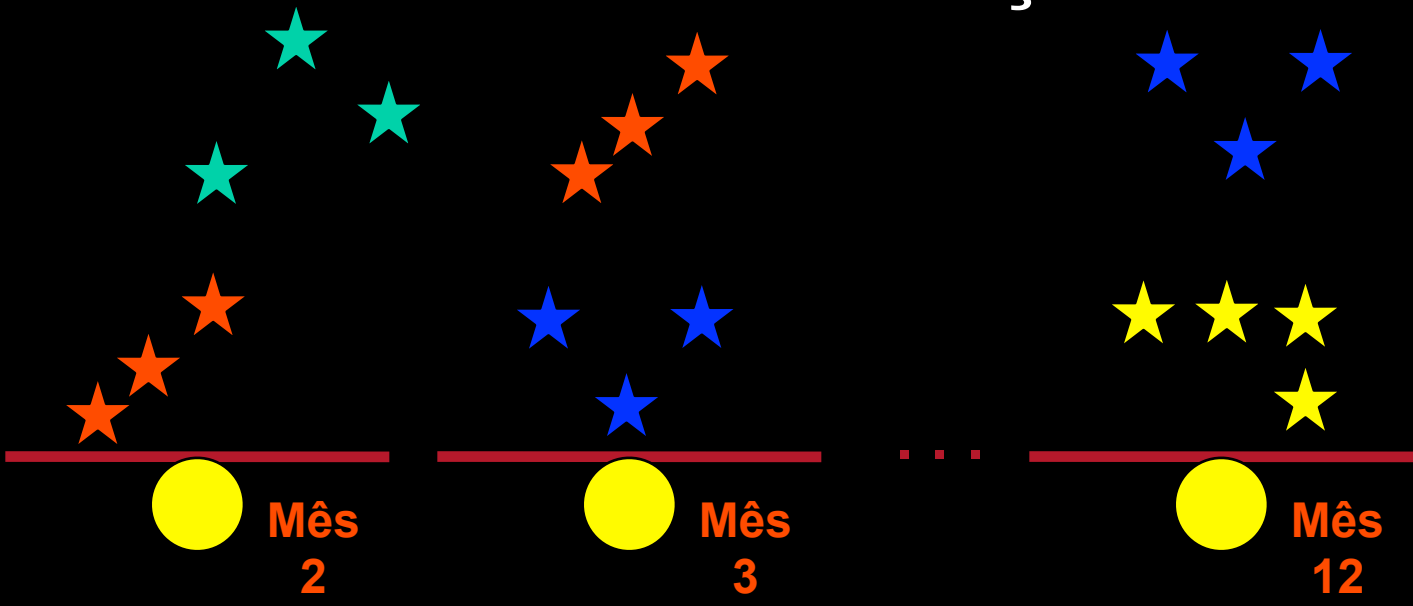
# Movimento anual aparente do Sol com relação às constelações

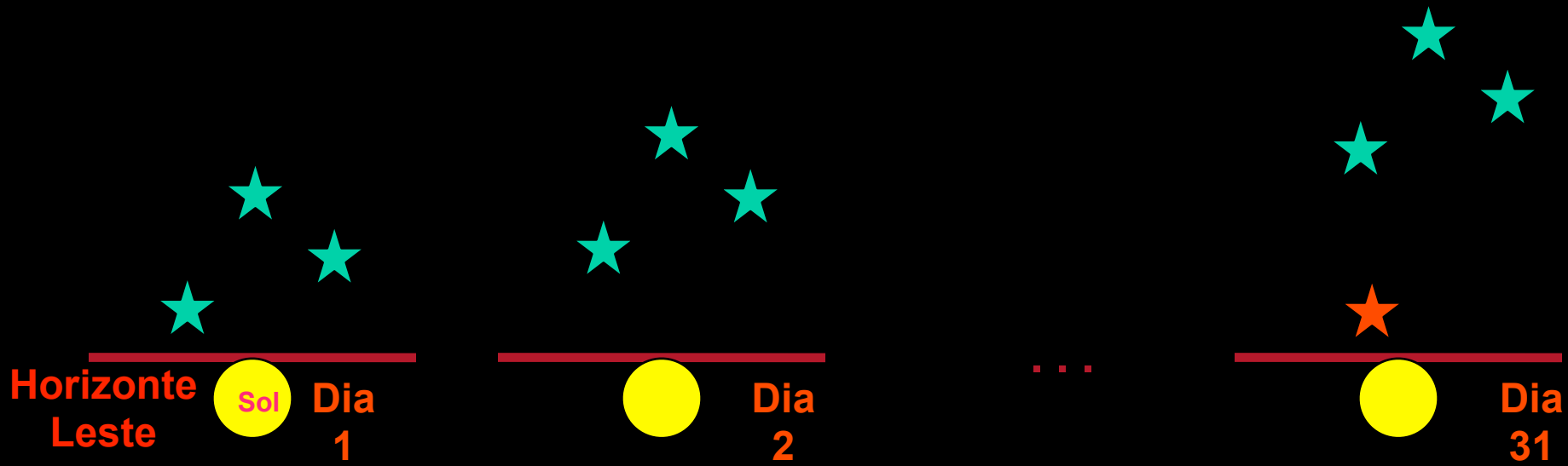




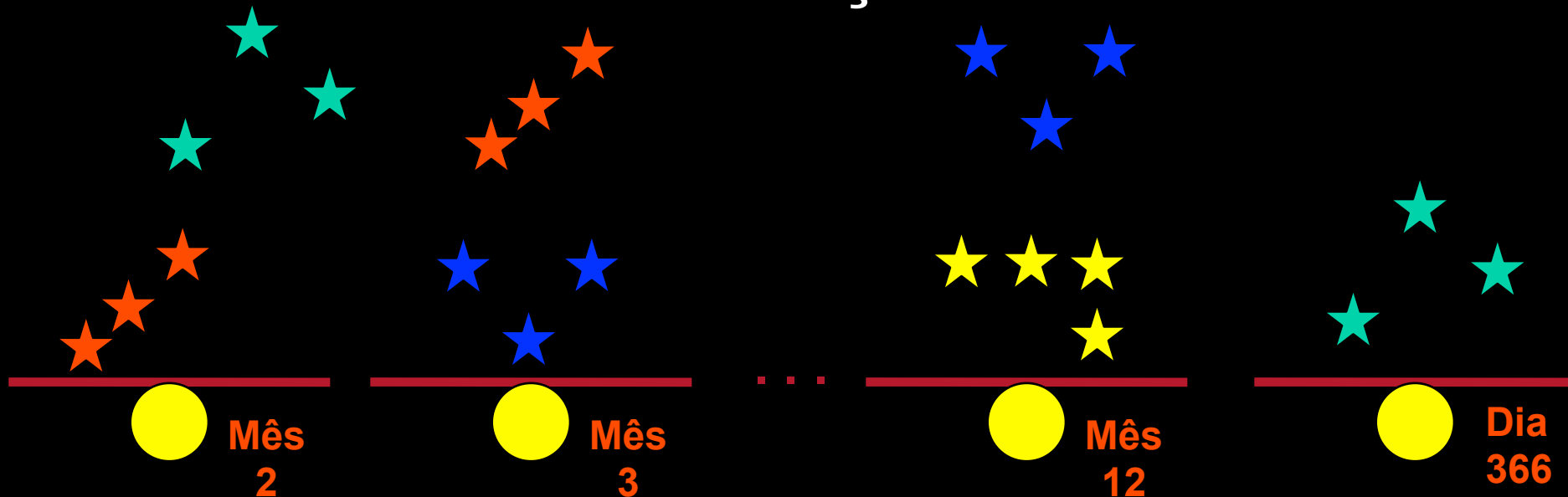


## Movimento anual aparente do Sol com relação às constelações

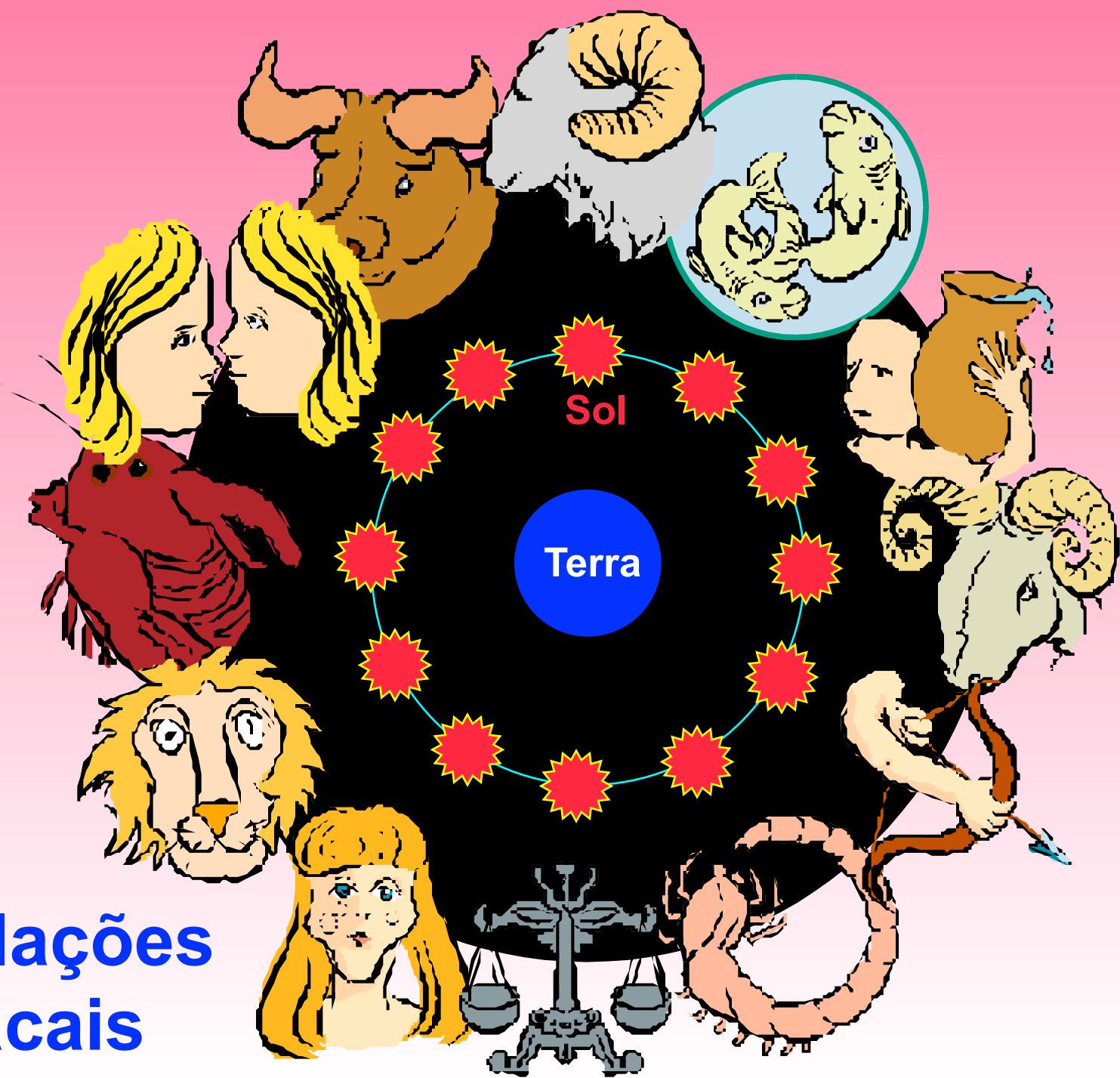




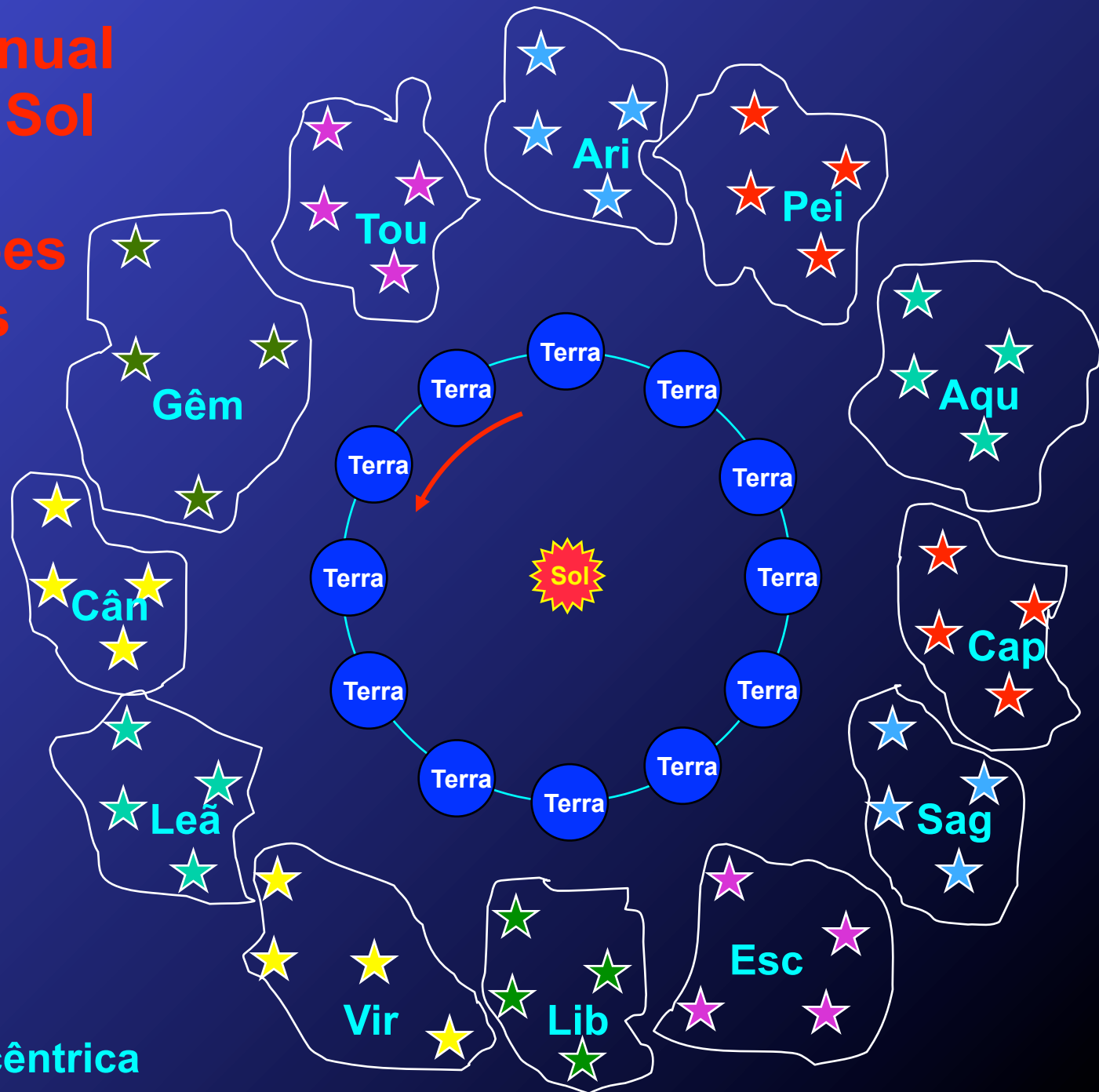
## Movimento anual aparente do Sol com relação às constelações



# Constelações Zodiacais

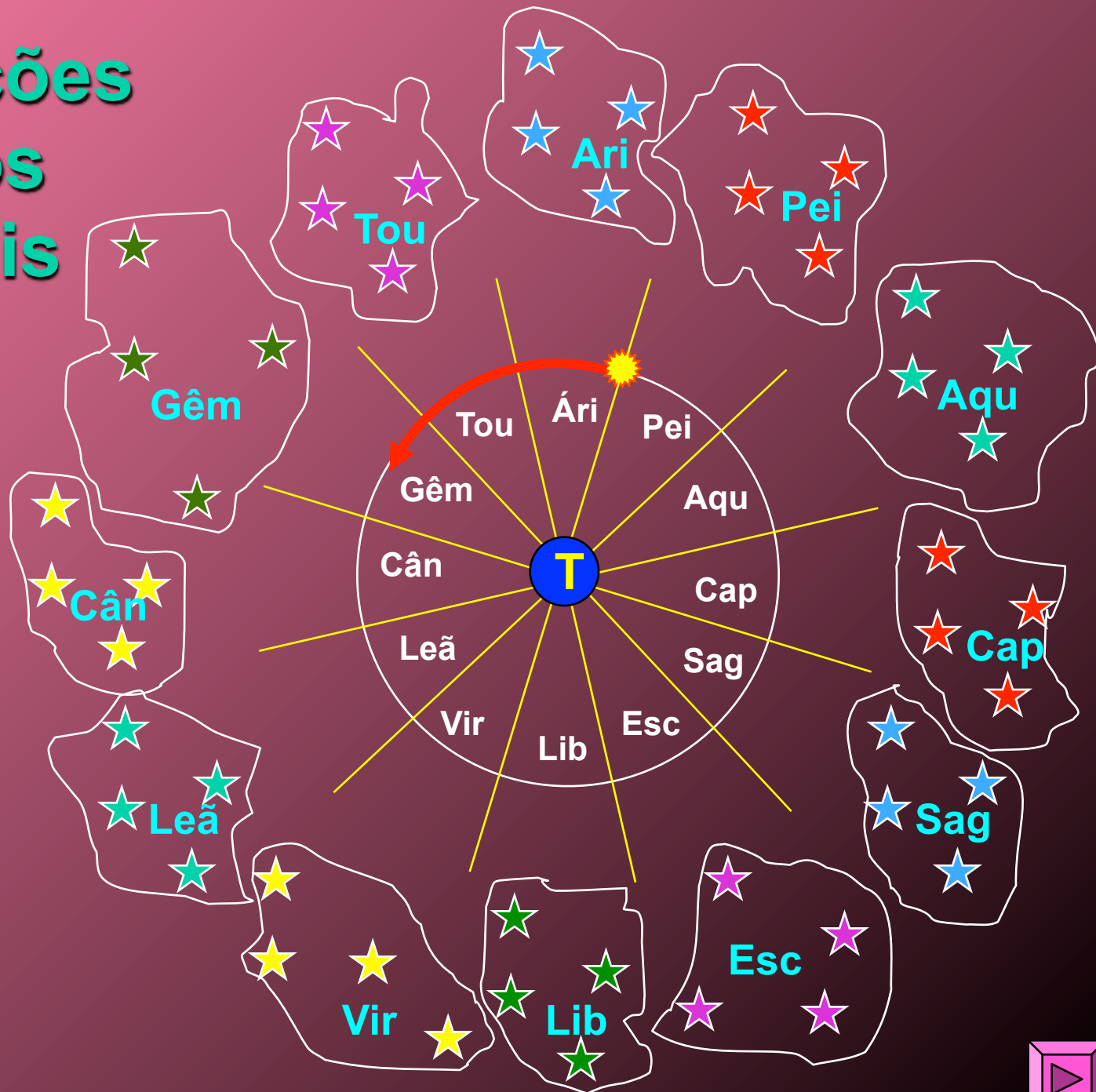


# Movimento anual aparente do Sol pelas Constelações Zodiacais

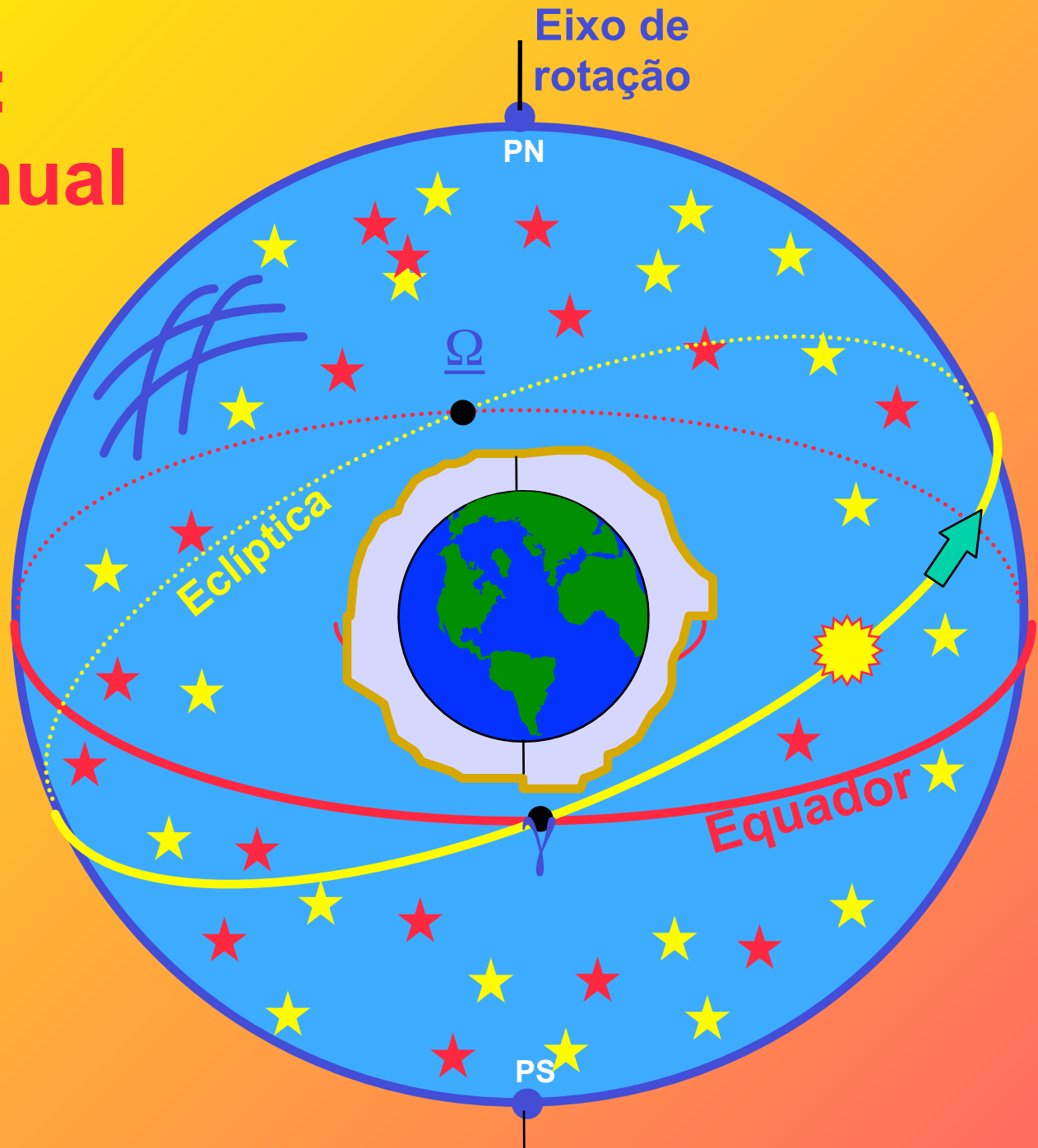


Visão heliocêntrica

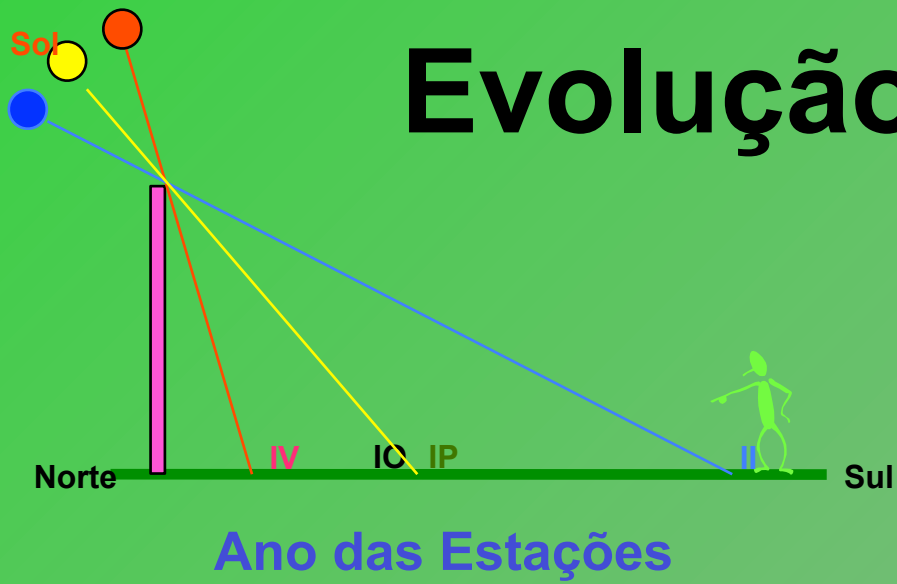
# Constelações e Signos Zodiacais



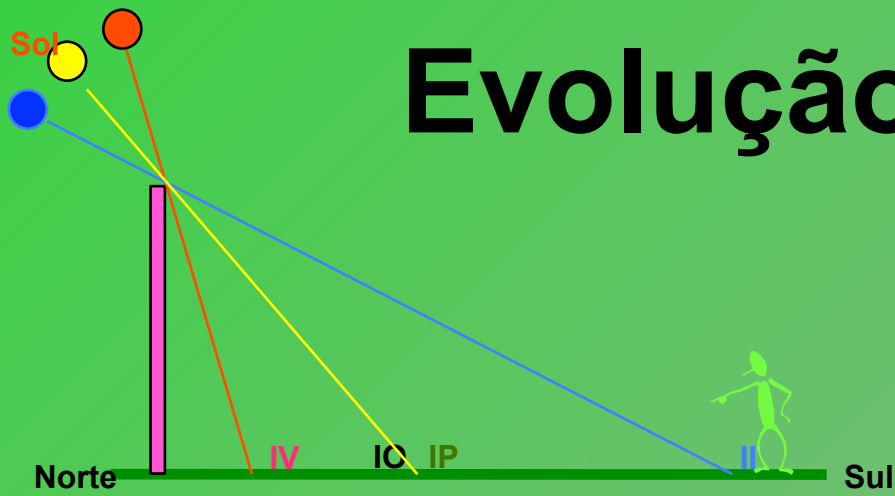
# Eclíptica: Trajetória anual aparente do Sol



# Evolução da idéia de Ano

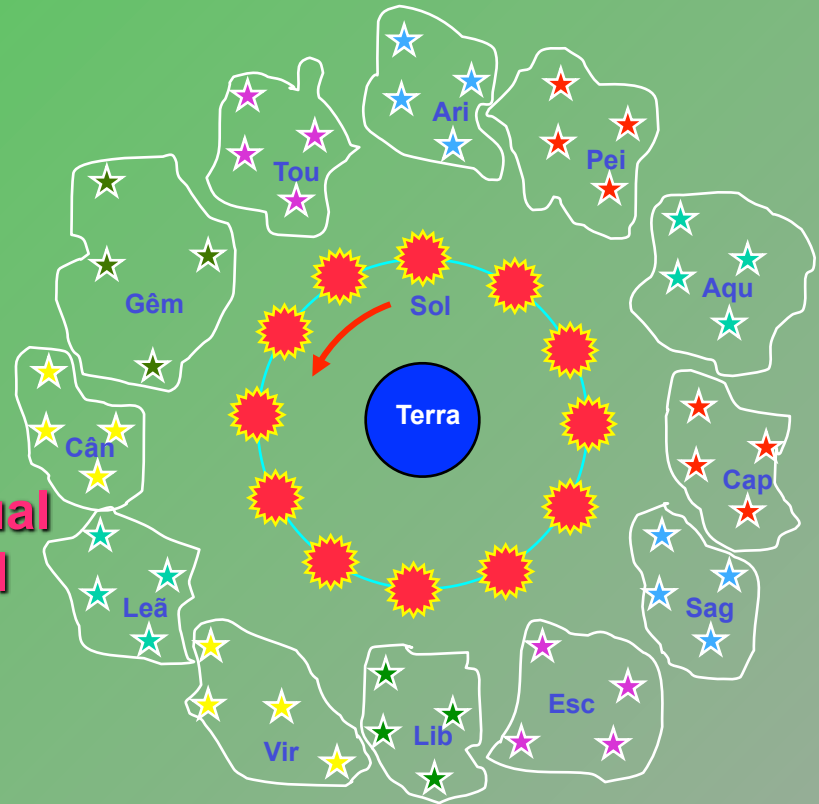


# Evolução da idéia de Ano



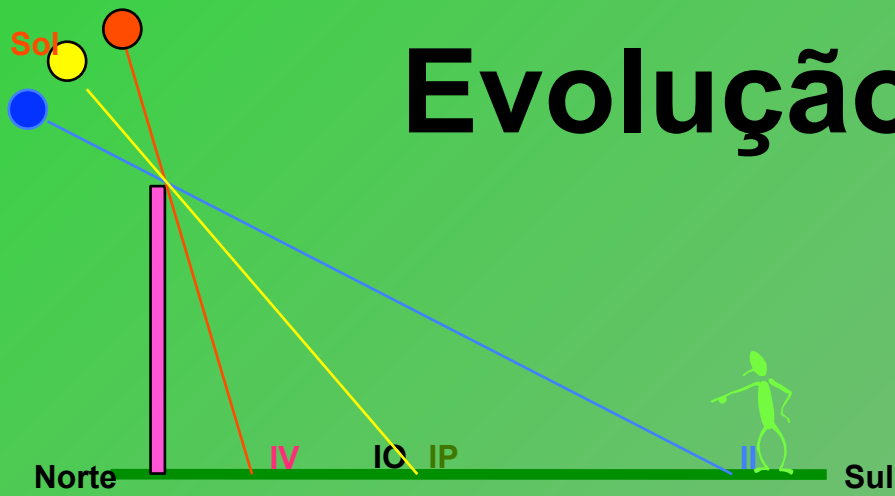
Ano das Estações

Movimento Anual aparente do Sol



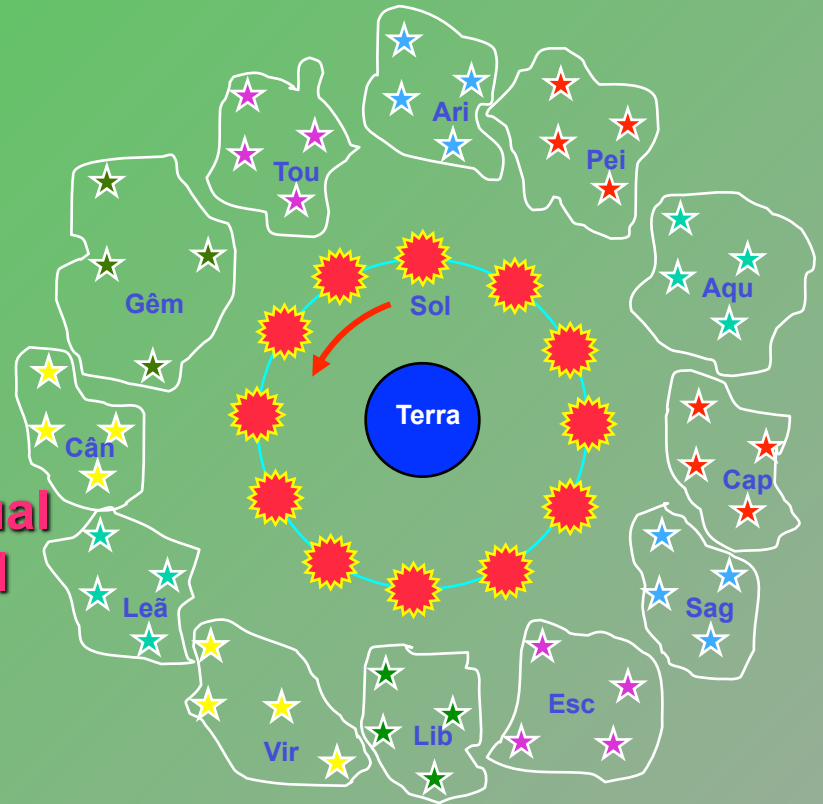


# Evolução da idéia de Ano

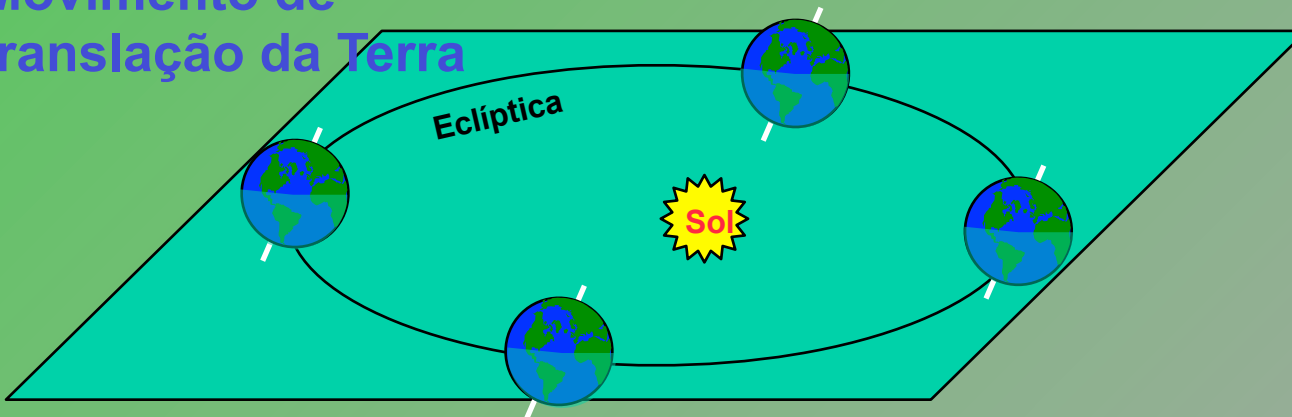


Ano das Estações

Movimento Anual aparente do Sol



Movimento de translação da Terra



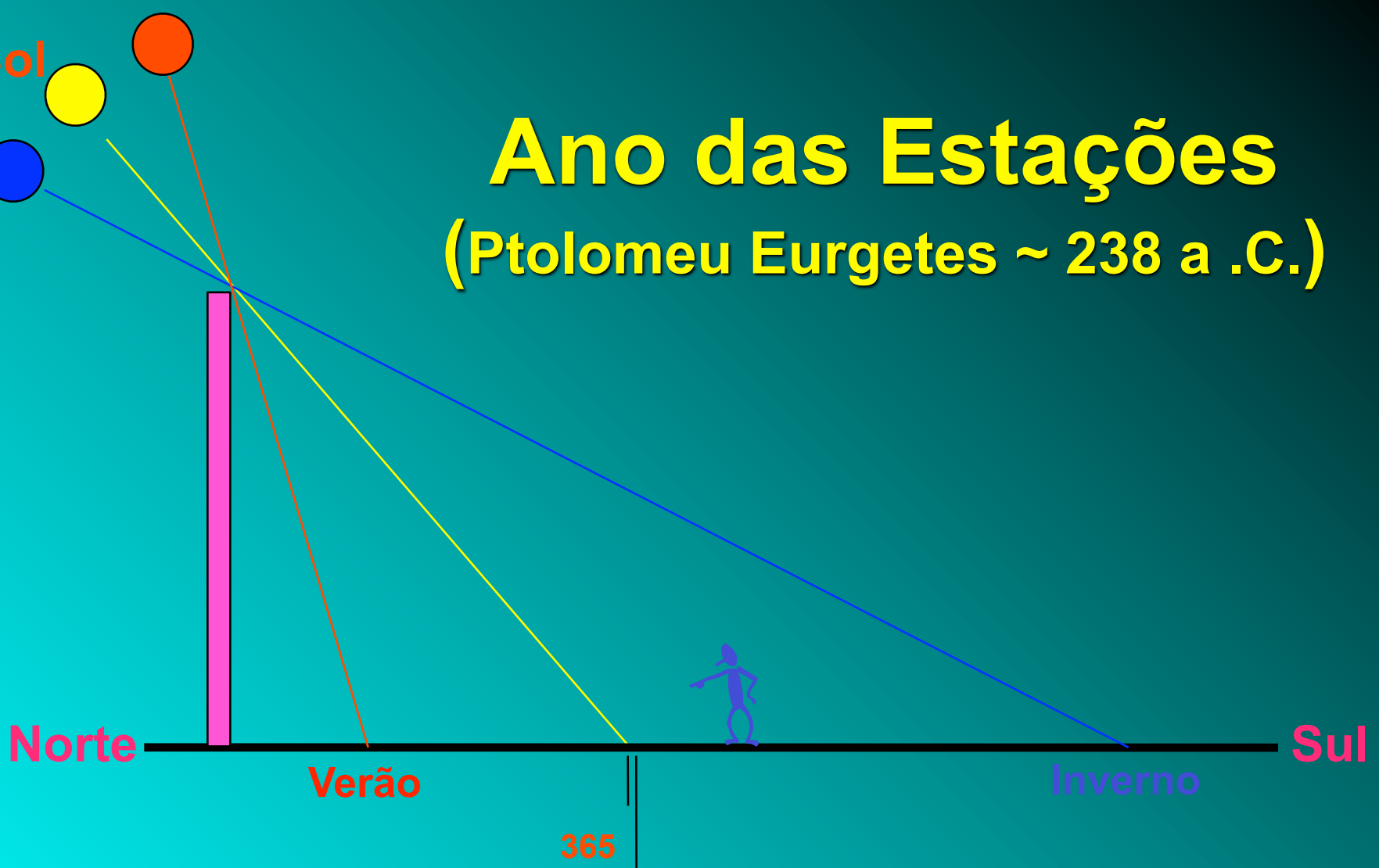
# Ano das Estações

(Ptolomeu Eurgetes ~ 238 a .C.)



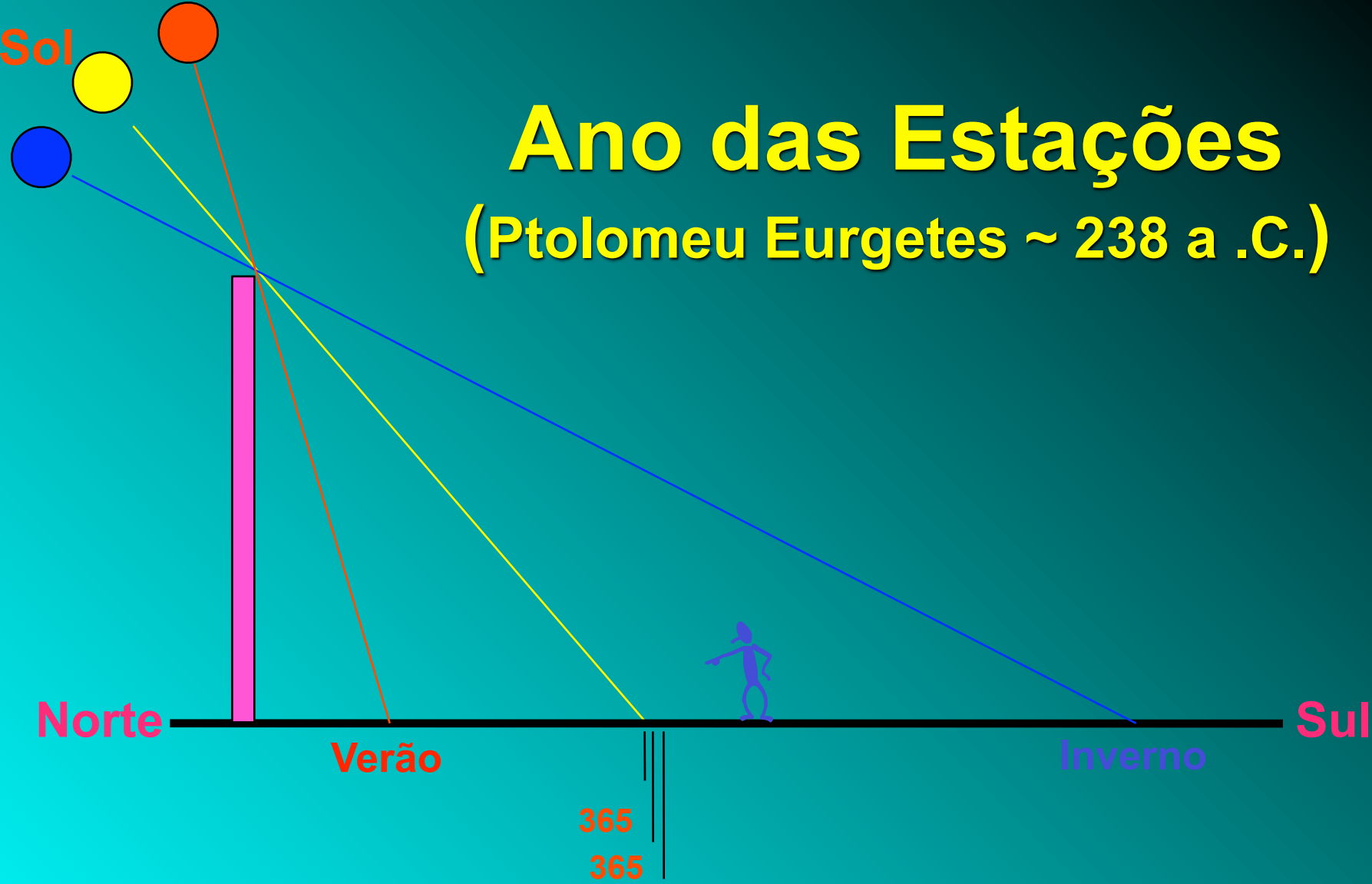
# Ano das Estações

(Ptolomeu Eurgetes ~ 238 a .C.)



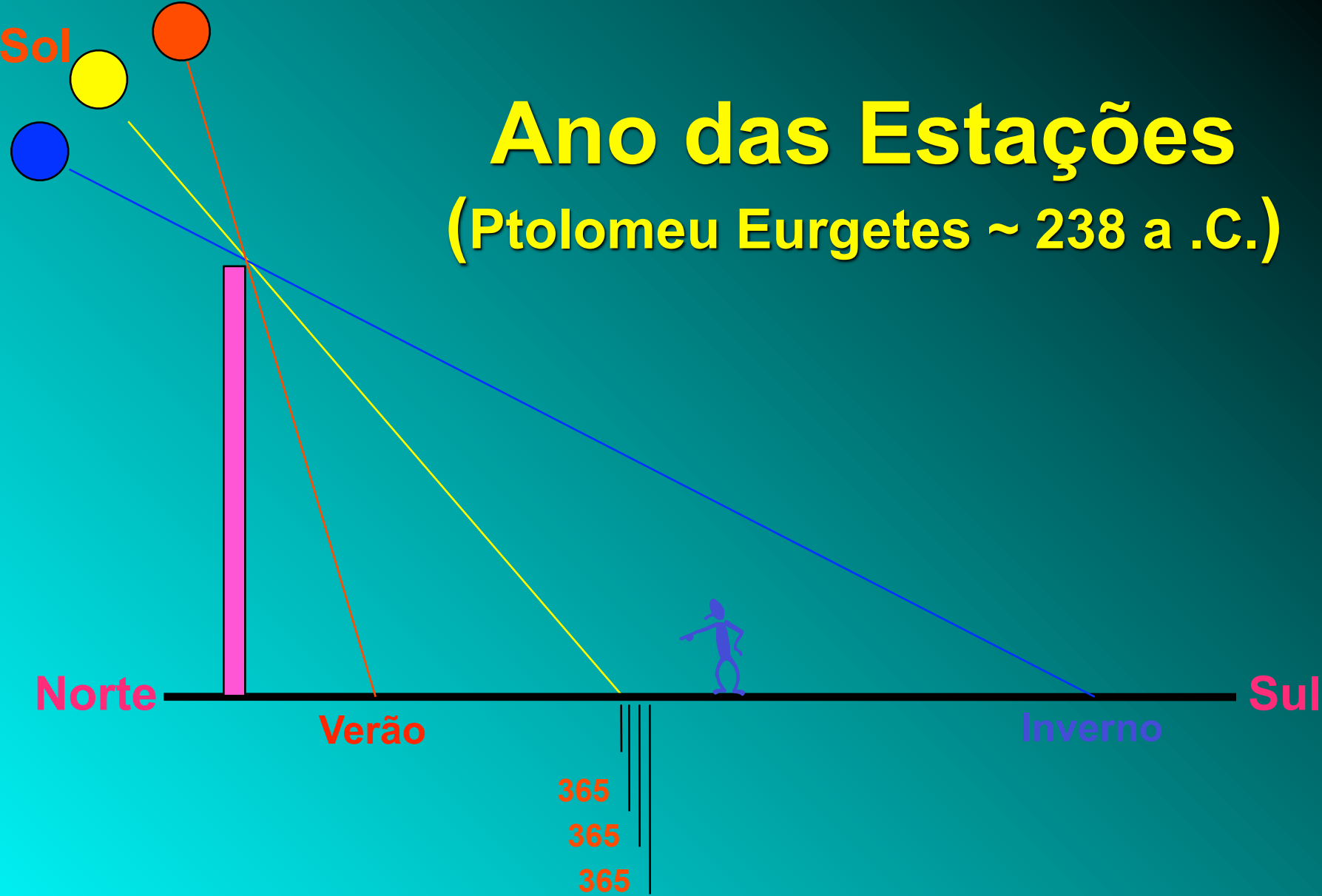
# Ano das Estações

(Ptolomeu Eurgetes ~ 238 a .C.)



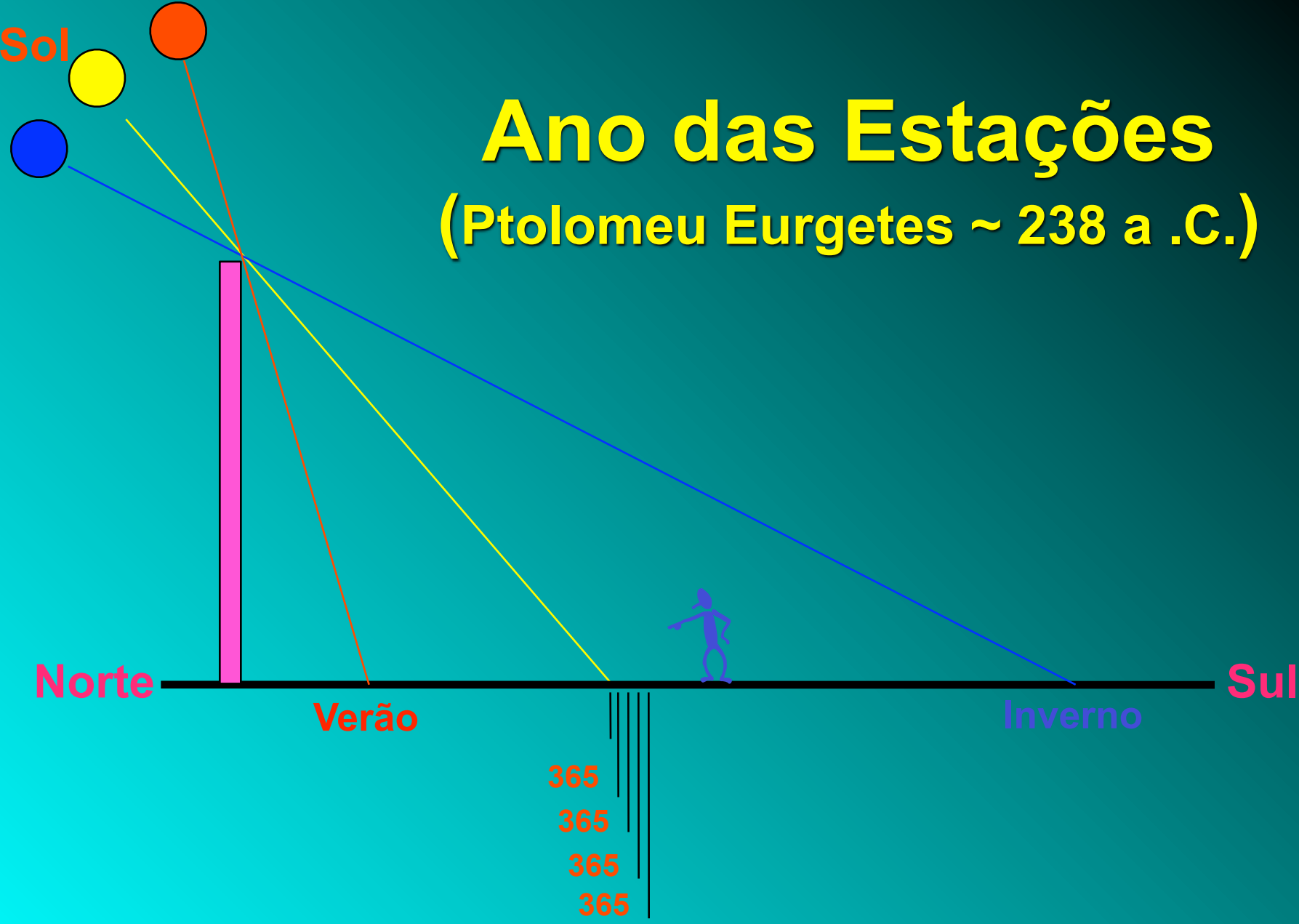
# Ano das Estações

(Ptolomeu Eurgetes ~ 238 a .C.)



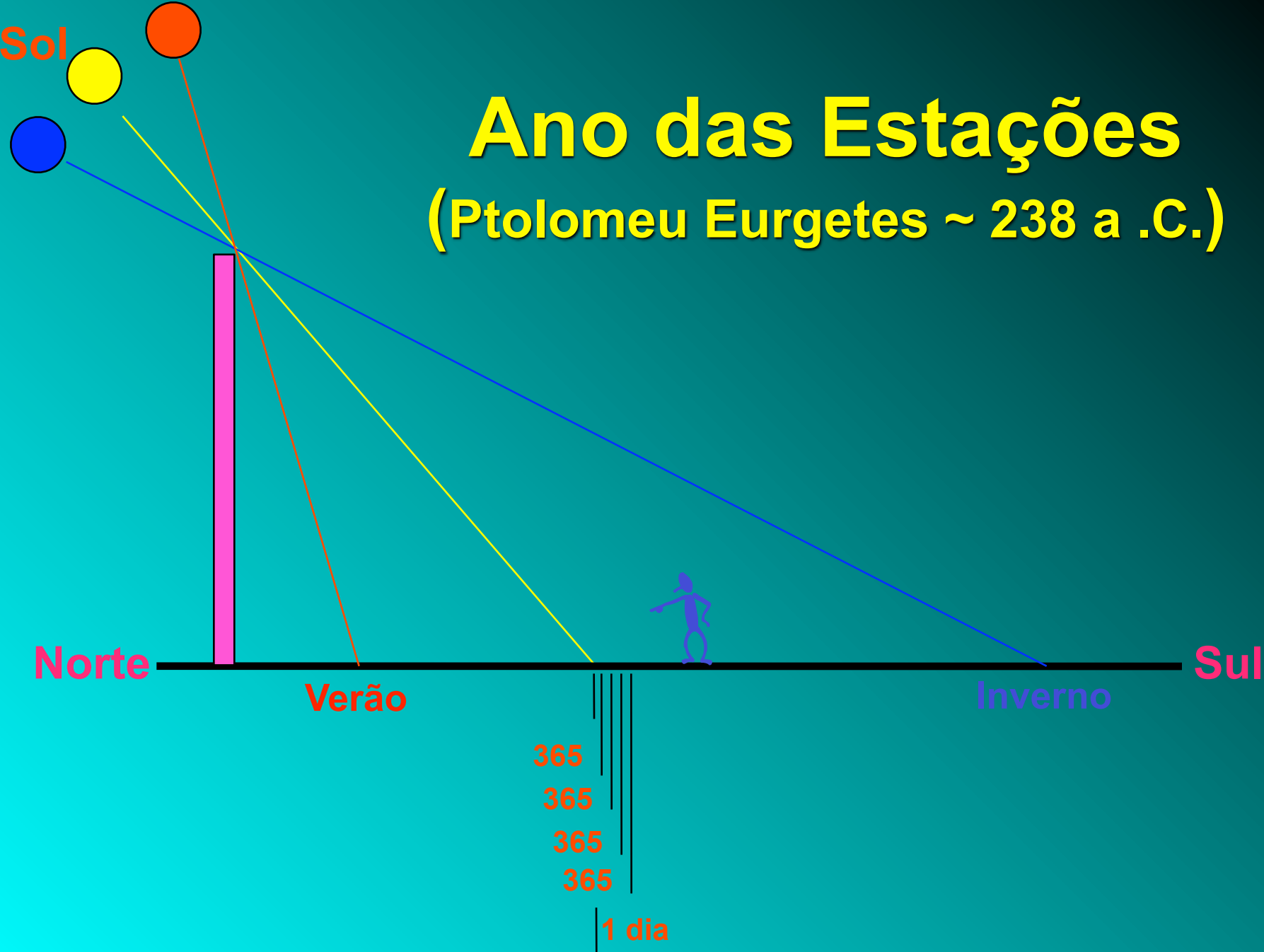
# Ano das Estações

(Ptolomeu Eurgetes ~ 238 a .C.)



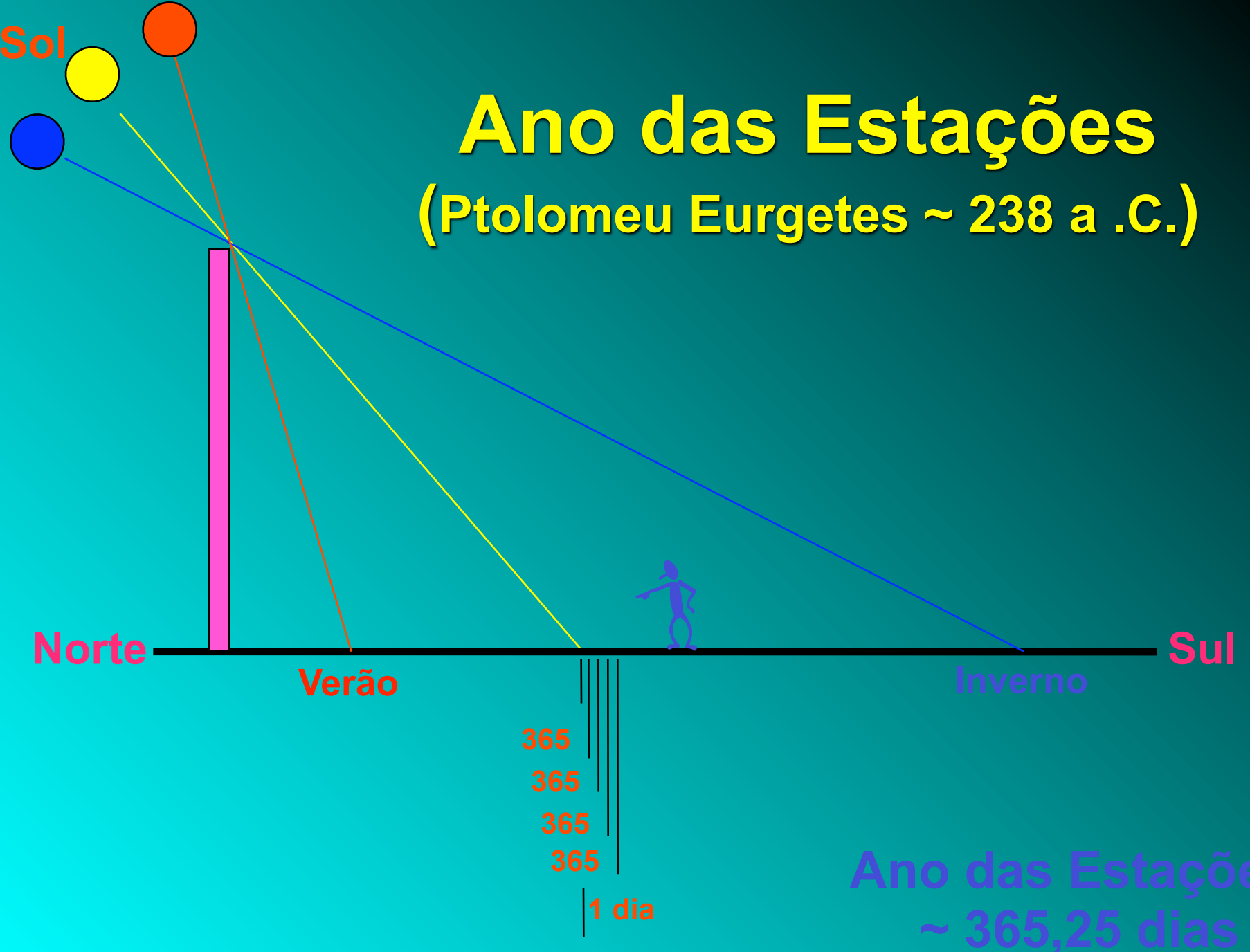
# Ano das Estações

(Ptolomeu Eurgetes ~ 238 a .C.)



# Ano das Estações

(Ptolomeu Eurgetes ~ 238 a .C.)





# Ano Trópico ou

Primavera

Verão

Outono

Inverno

Ano Trópico

365,242199 dias

365 d 05 h 48 m 46 s



# Início das estações

**Equinócio  
da Primavera  
Boreal**

**Equinócio  
da Outono  
Boreal**

**Equinócio  
da Primavera  
Boreal**

**Primavera**

**Verão**

**Outono**

**Inverno**

**Solstício  
do Verão  
Boreal**

**Solstício  
do Inverno  
Boreal**

# Estações versus Hemisférios

Equinócio  
da Primavera  
Boreal

 Primavera



No Hemisfério  
Norte

Equinócio  
da Outono  
Austral

 Outono



No Hemisfério  
Sul

# Estações versus Hemisférios

Equinócio  
da Primavera  
Boreal

Primavera

Verão

No Hemisfério  
Norte

Solstício  
do Verão  
Boreal

Equinócio  
da Outono  
Austral

Outono

Inverno

No Hemisfério  
Sul

Solstício  
do Inverno  
Austral

# Estações versus Hemisférios

Equinócio  
da Primavera  
Boreal

Equinócio  
da Outono  
Boreal

Primavera

Verão

Outono

No Hemisfério  
Norte

Solstício  
do Verão  
Boreal

Equinócio  
da Outono  
Austral

Equinócio  
da Primavera  
Austral

Outono

Inverno

Primavera

No Hemisfério  
Sul

Solstício  
do Inverno  
Austral

# Estações versus Hemisférios

Equinócio  
da Primavera  
Boreal

Equinócio  
da Outono  
Boreal

Primavera

Verão

Outono

Inverno

No Hemisfério  
Norte

Solstício  
do Verão  
Boreal

Solstício  
do Inverno  
Boreal

Equinócio  
da Outono  
Austral

Equinócio  
da Primavera  
Austral

Outono

Inverno

Primavera

Verão

No Hemisfério  
Sul

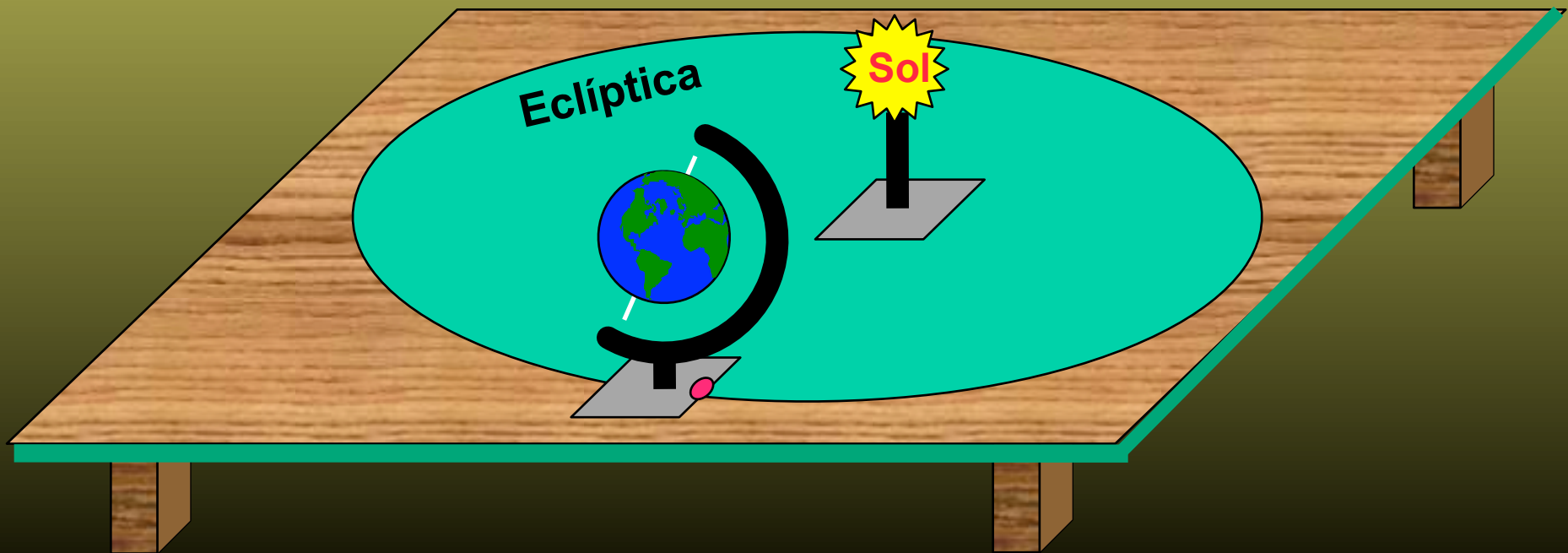
Solstício  
do Inverno  
Austral

Solstício  
do Verão  
Austral

**Qual o motivo das  
estações do ano?**

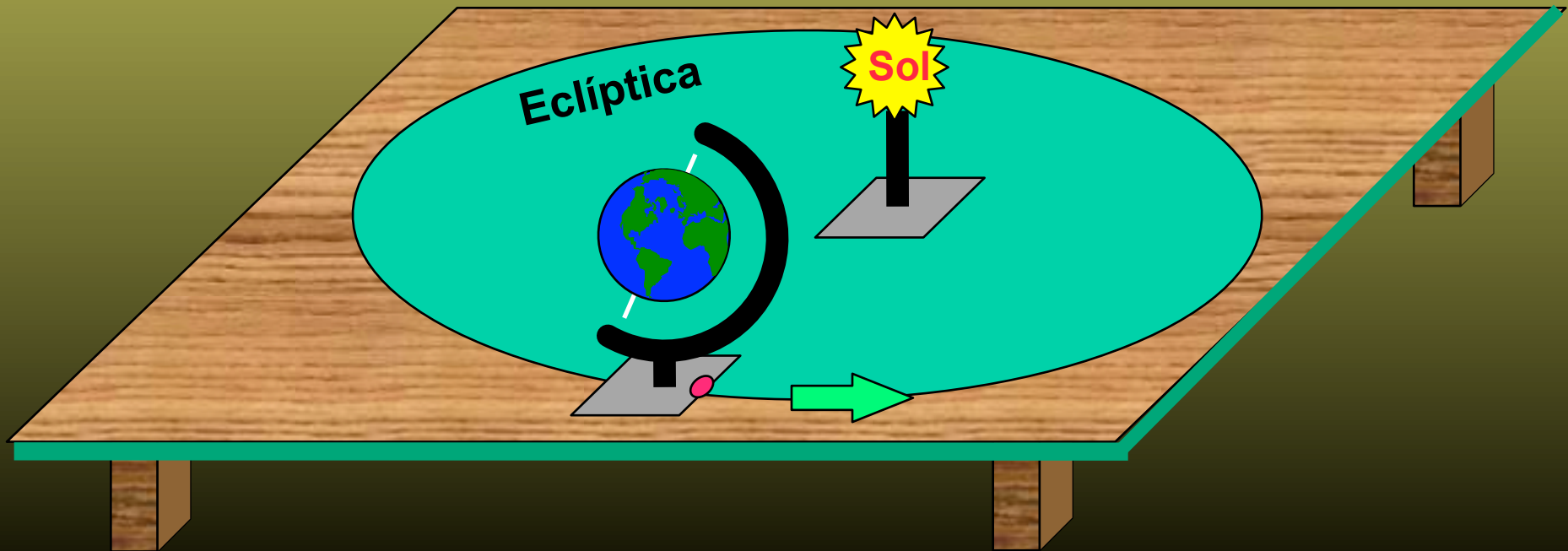


# Esquema da Órbita da Terra em torno do Sol

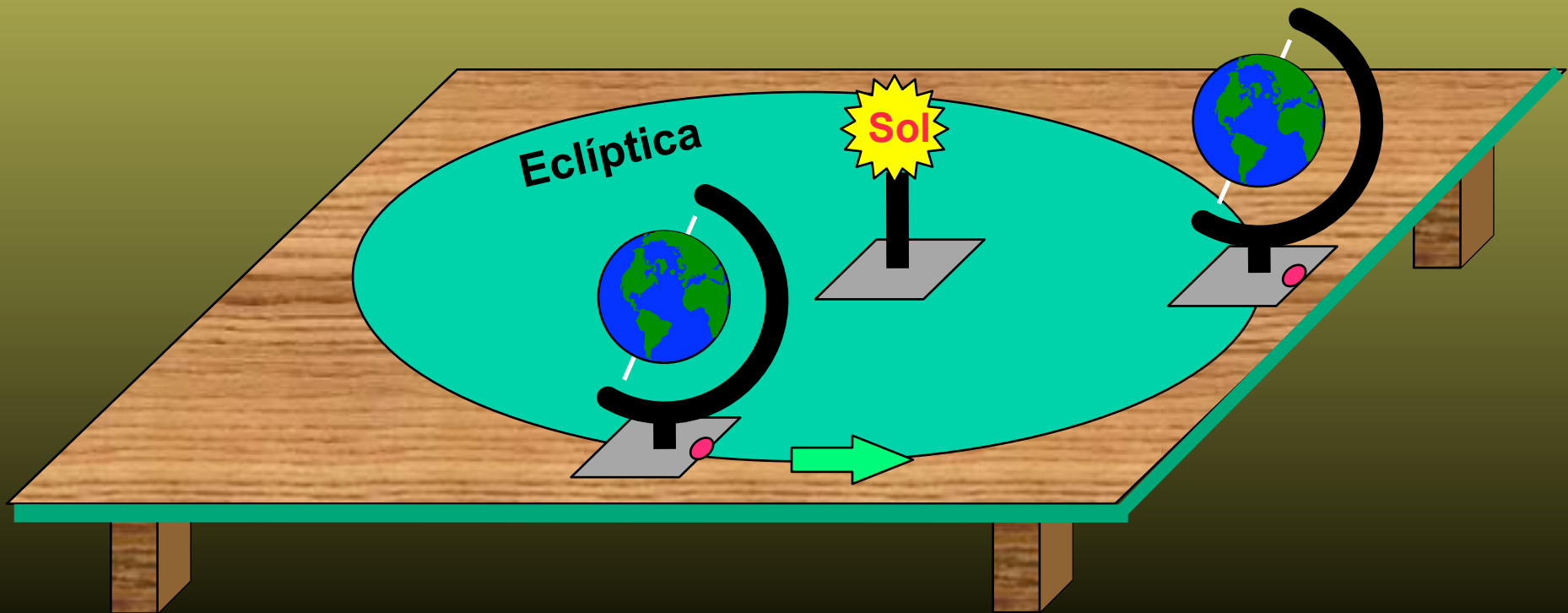




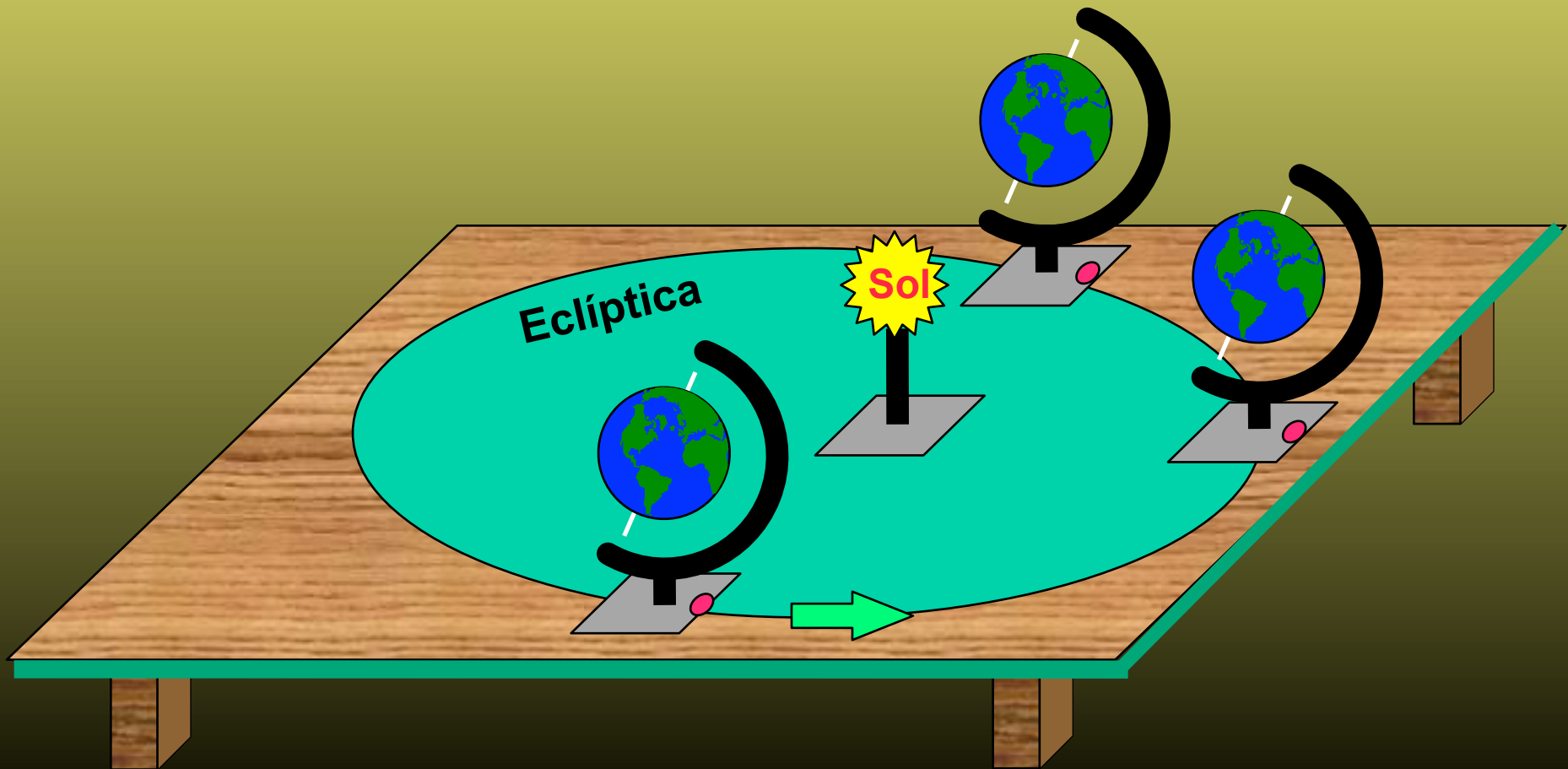
# Esquema da Órbita da Terra em torno do Sol



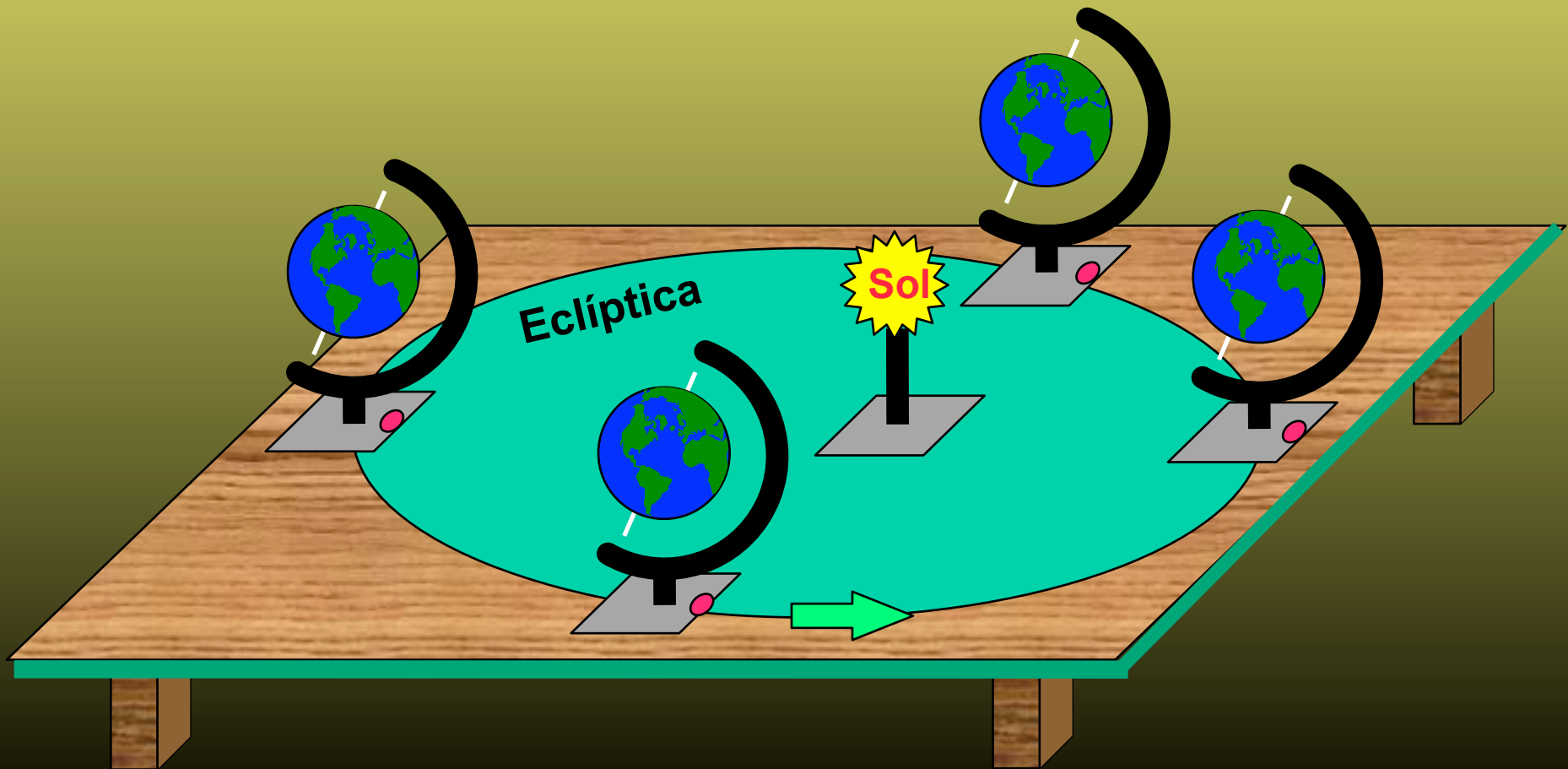
# Esquema da Órbita da Terra em torno do Sol



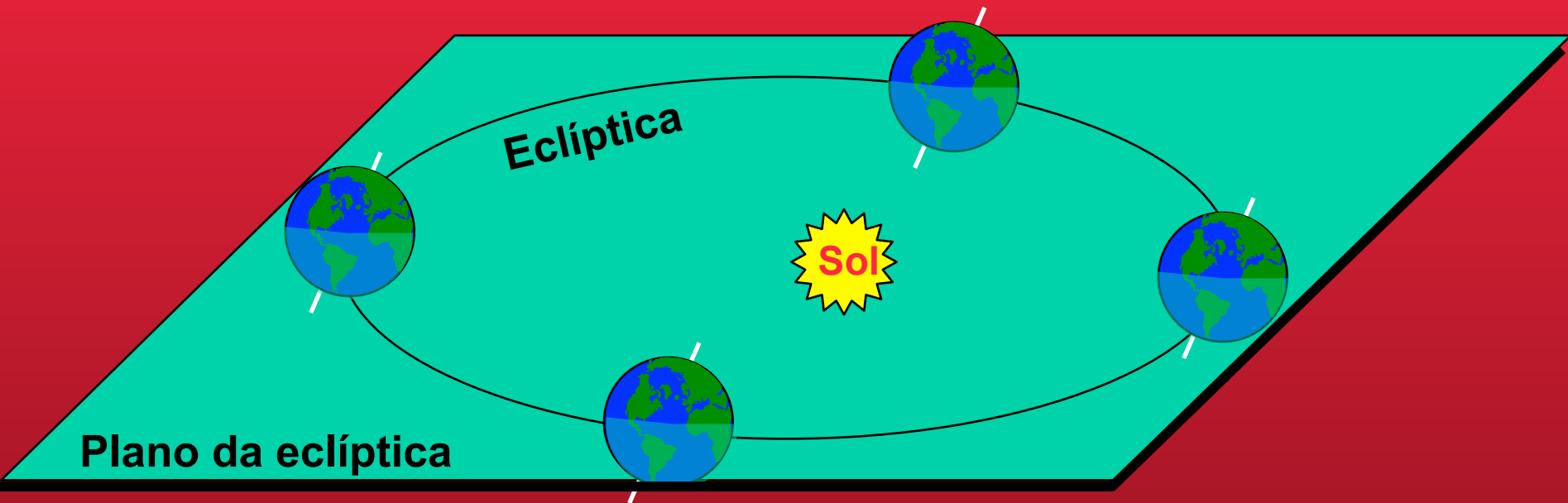
# Esquema da Órbita da Terra em torno do Sol



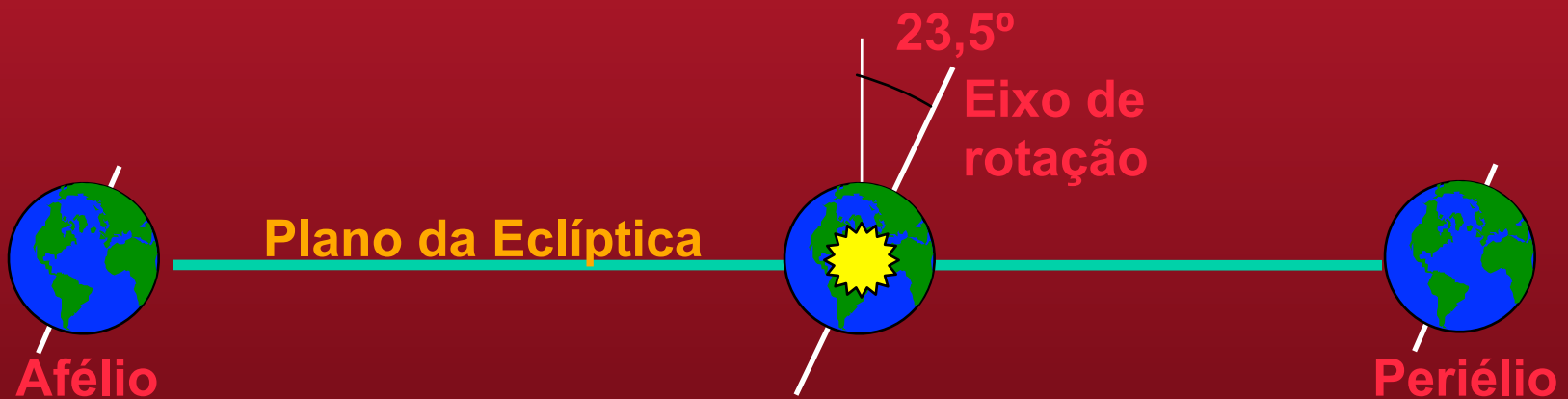
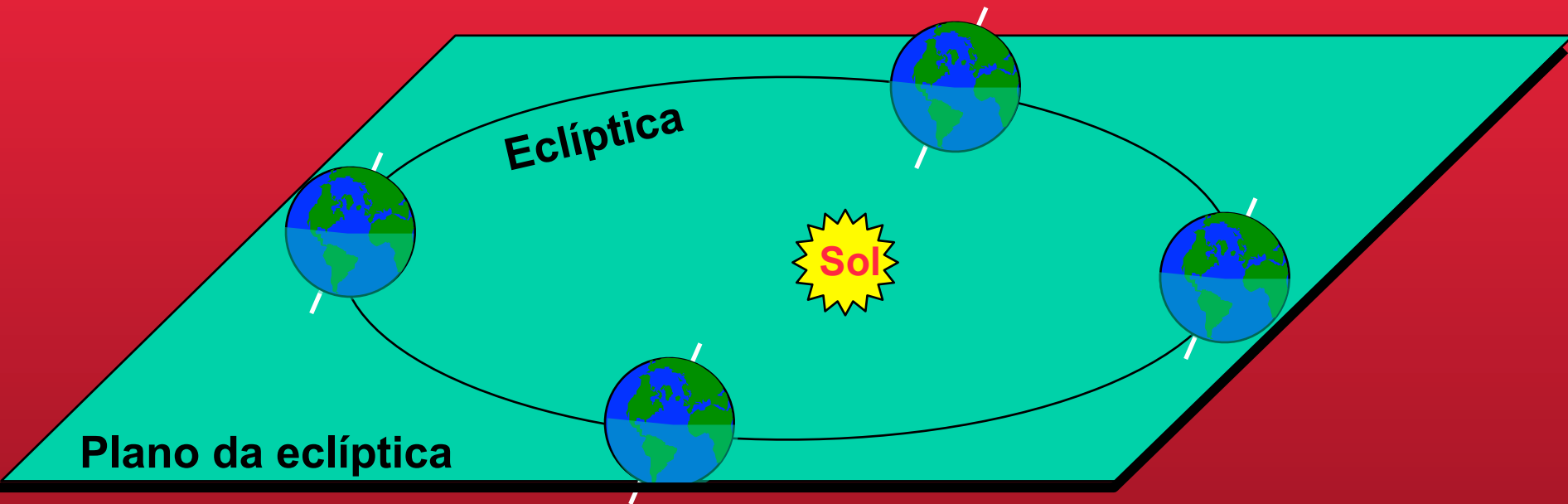
# Esquema da Órbita da Terra em torno do Sol



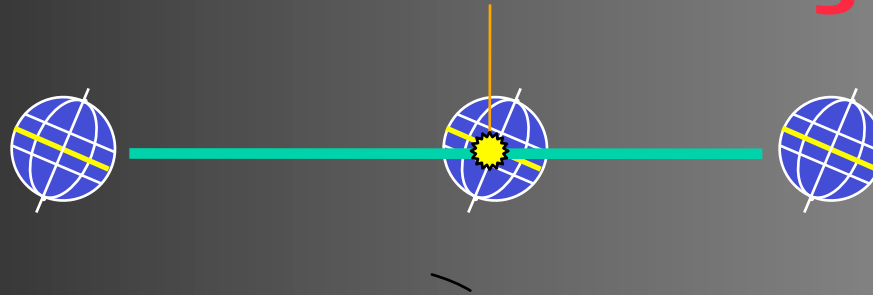
# Órbita da Terra em torno do Sol



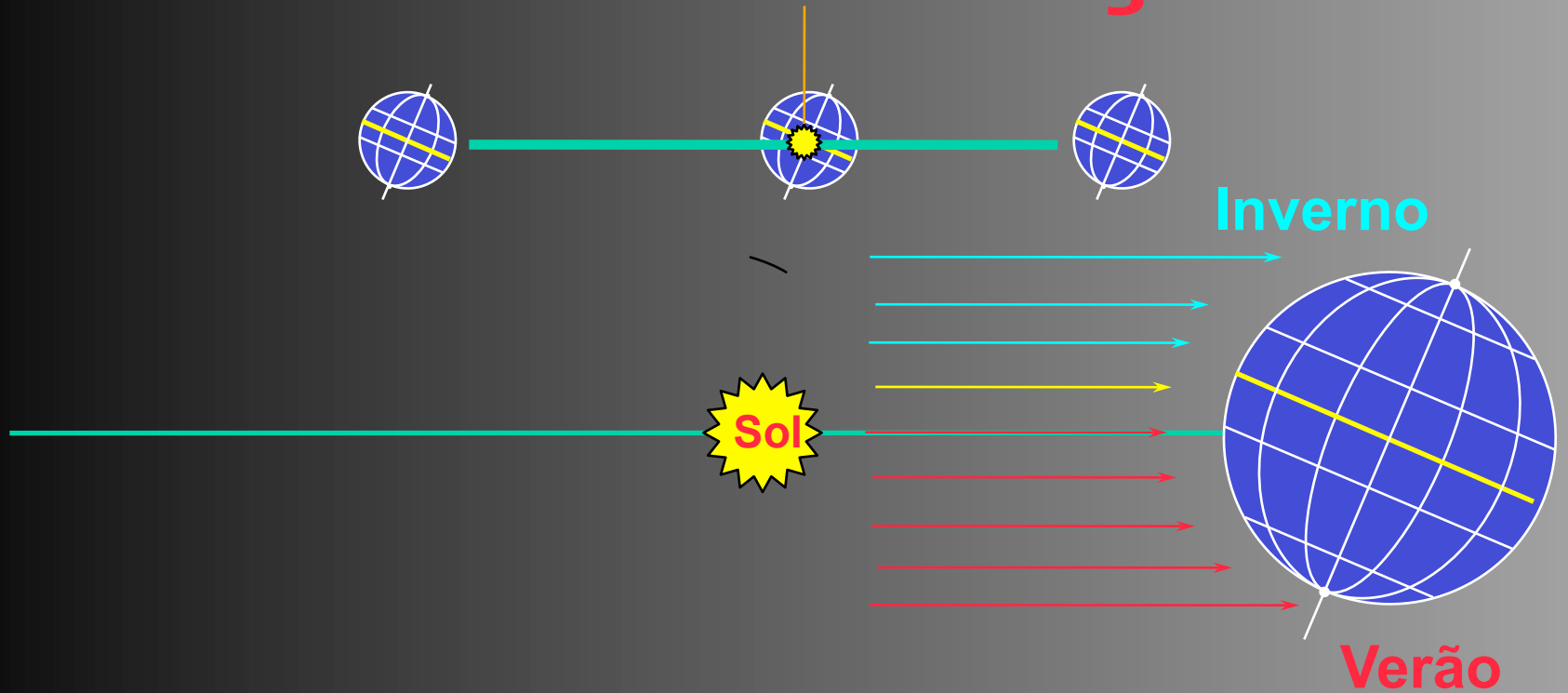
# Órbita da Terra em torno do Sol



# Motivo das Estações

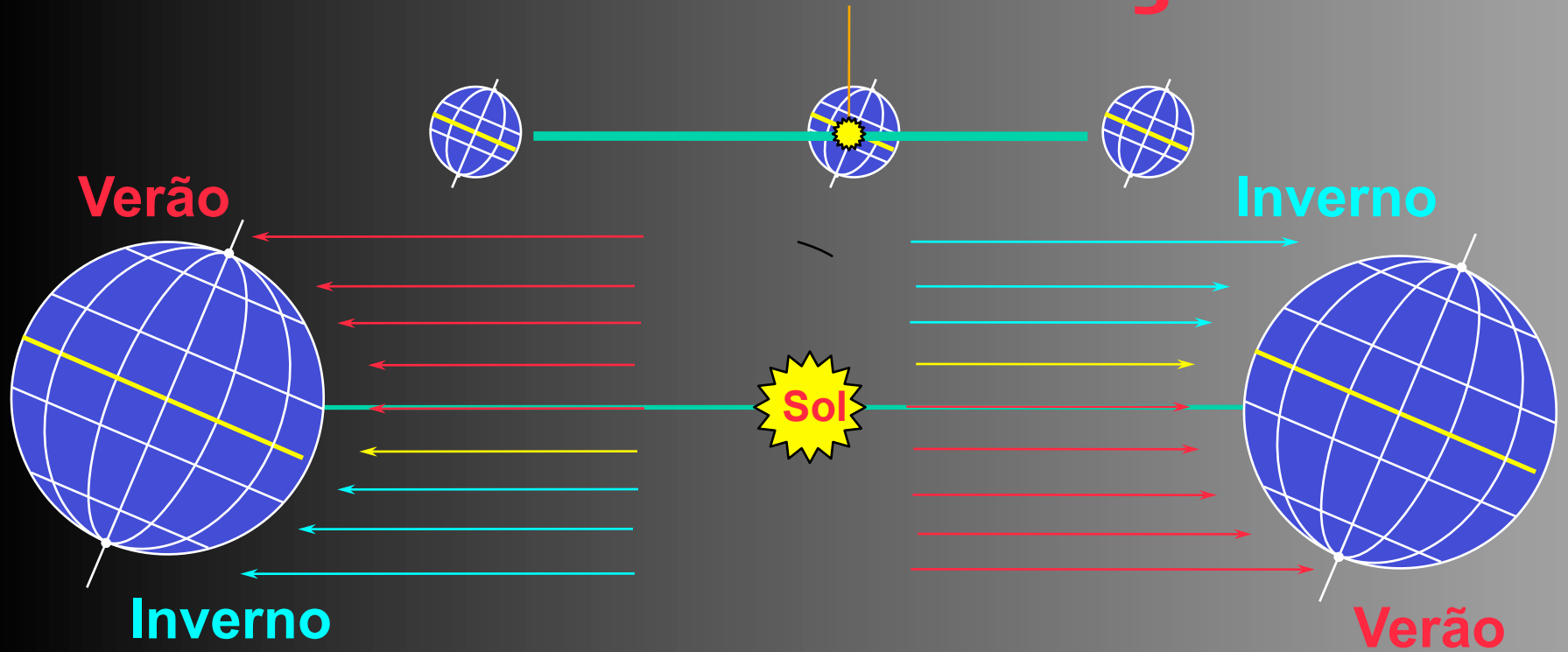


# Motivo das Estações

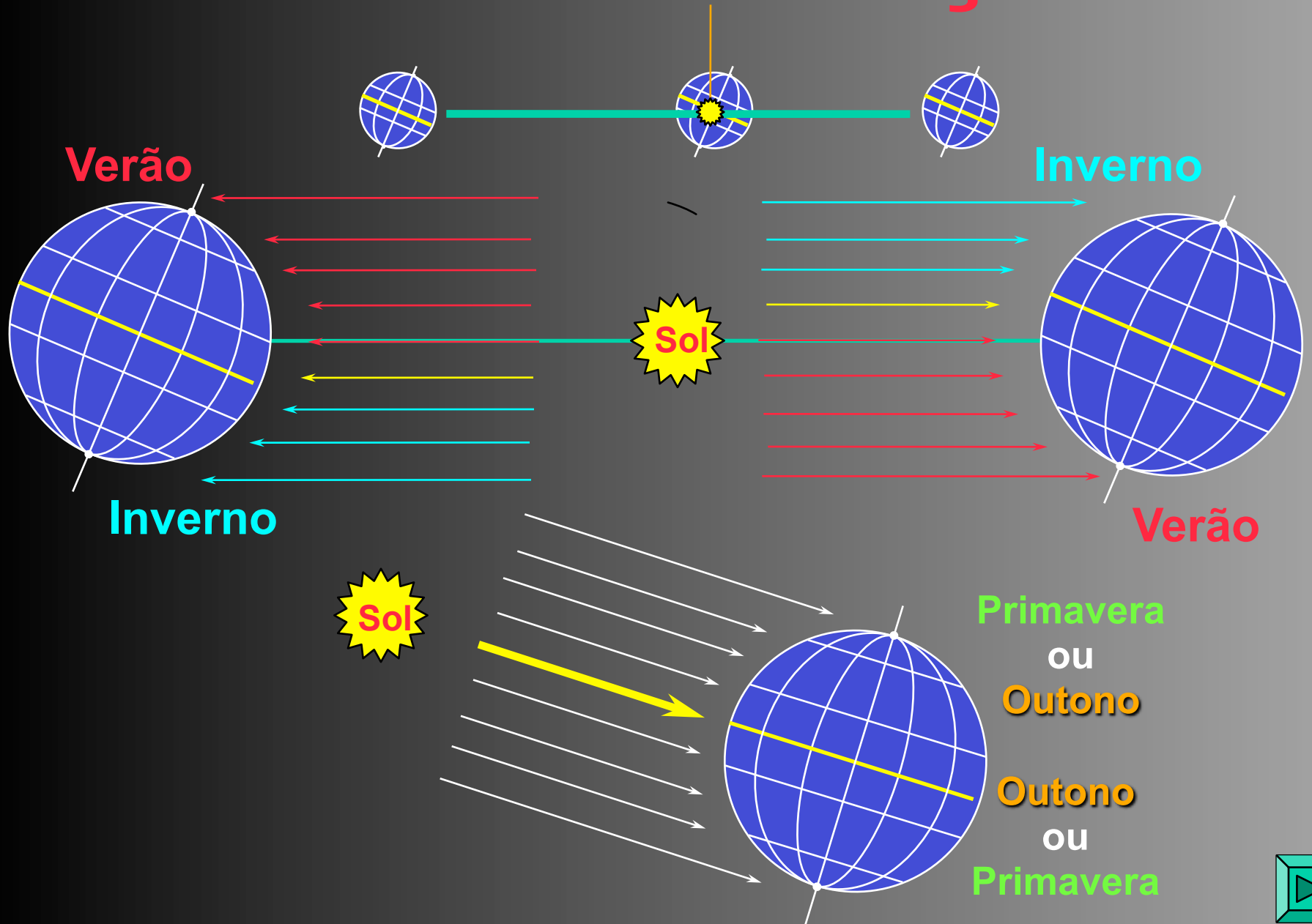




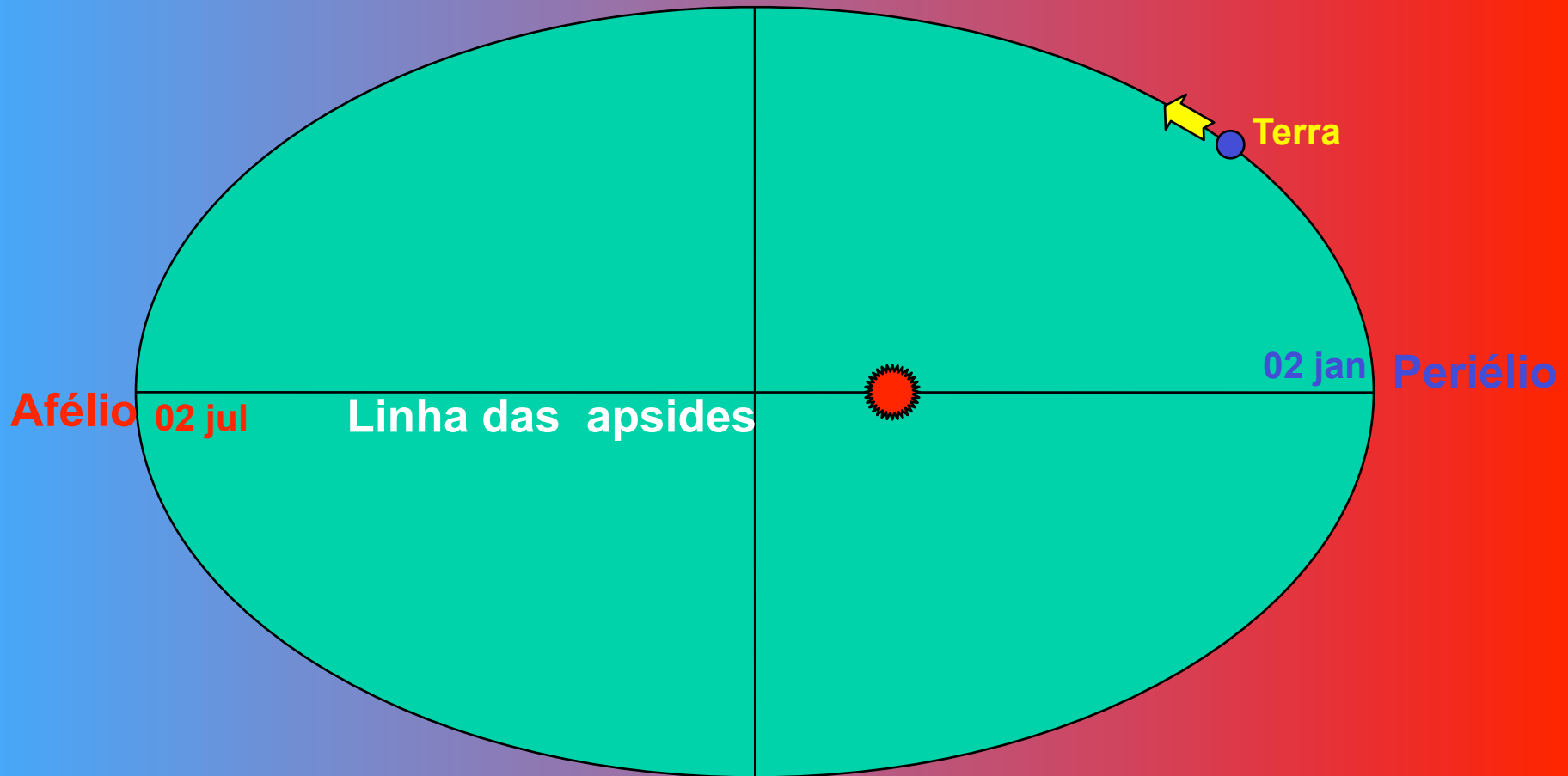
# Motivo das Estações



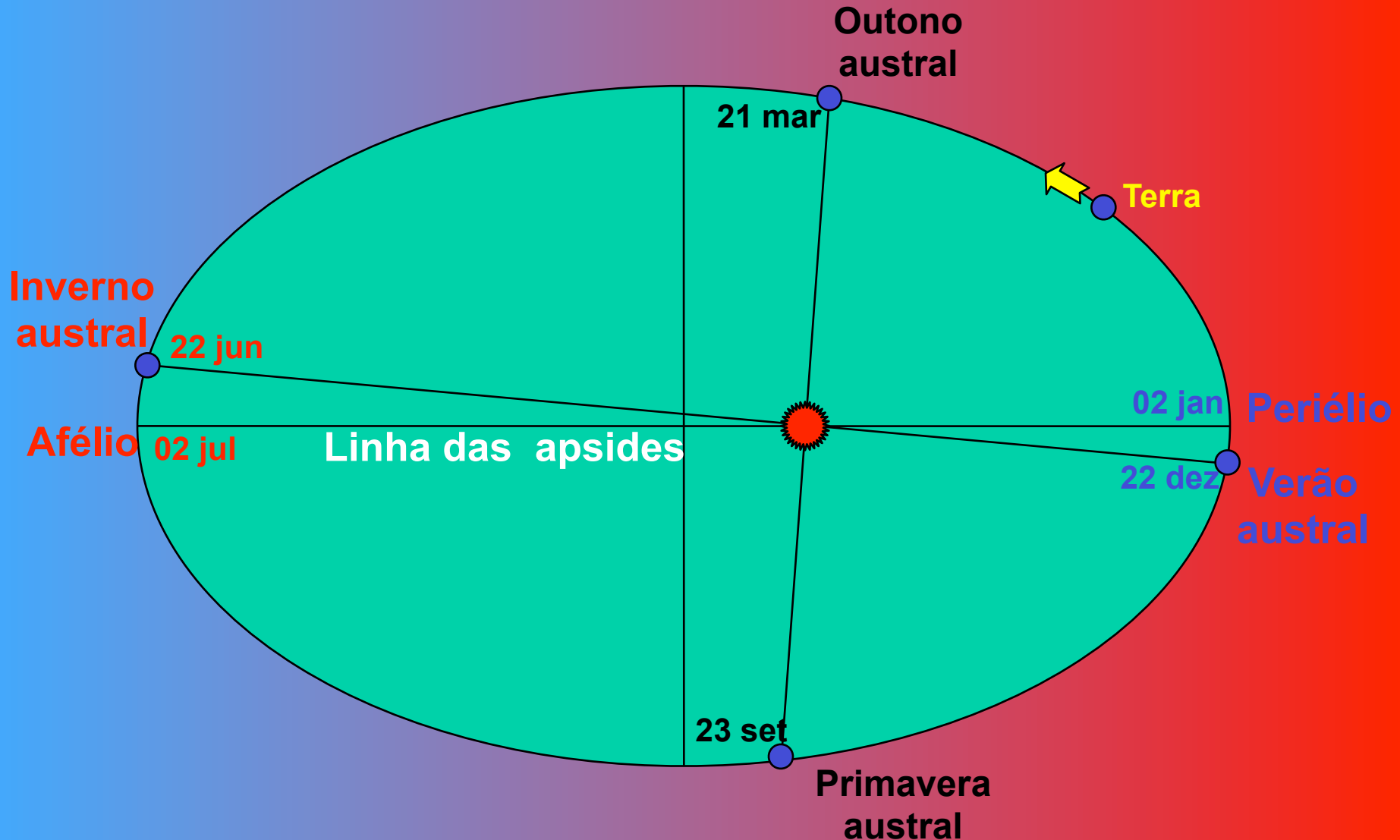
# Motivo das Estações



# Início das Estações e Linha das Apsides



# Início das Estações e Linha das Apsides



**Qual a dificuldade para  
se definir um calendário?**

# Ano Civil

Primavera

Verão

Outono

Inverno

Ano Trópico

365,242199 dias

Ano Civil = 365 ( ou 366? ) dias

0,242199 dias

# Número de Dias e de Lunações num Ano Trópico

Ano Trópico ~ 365,242199 dias

Primavera

Verão

Outono

Inverno

# Número de Dias e de Lunações num Ano Trópico

**Lunação ~29,530589 dias**

**Ano Trópico ~ 365,242199 dias**

**Primavera**

**Verão**

**Outono**

**Inverno**



# Número de Dias e de Lunações num Ano Trópico

Ano Trópico ~ 12,368267 lunações

Lunação ~29,530589 dias

Ano Trópico ~ 365,242199 dias

Primavera

Verão

Outono

Inverno

# Número de Dias e de Lunações num Ano Trópico

Ano Trópico ~ 12,368267 lunações

Lunação ~ 29,530589 dias

Ano Trópico ~ 365,242199 dias

Primavera

Verão

Outono

Inverno

1

12

# Número de Dias e de Lunações num Ano Trópico

Ano Trópico ~ 12,368267 lunações

Lunação ~ 29,530589 dias

Ano Trópico ~ 365,242199 dias

Primavera

Verão

Outono

Inverno

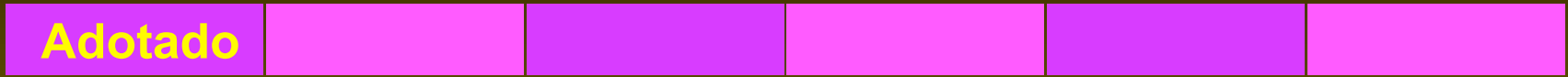
1

12

12 lunações = 354 dias

~11  
dias

# Sincronia entre Ano e Estações



**Adotado = Trópico**

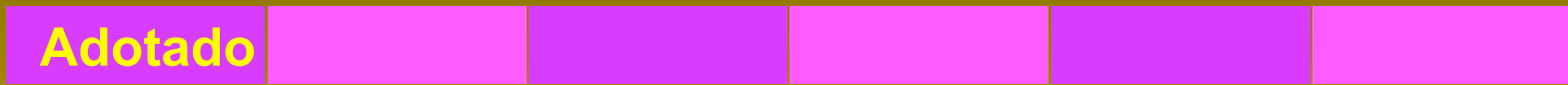
**Calendário adotado sincronizado com as estações.**

# Sincronia entre Ano e Estações



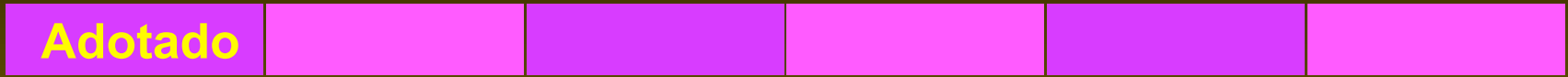
**Adotado = Trópico**

**Calendário adotado sincronizado com as estações.**



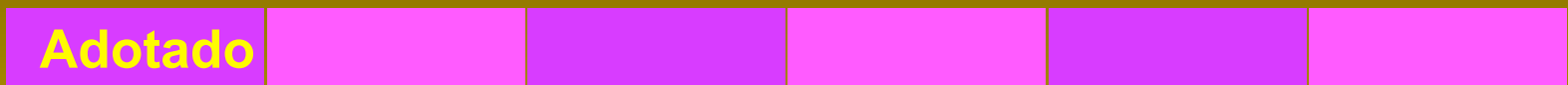
**Adotado < Trópico  
( Calendário se adianta )**

# Sincronia entre Ano e Estações

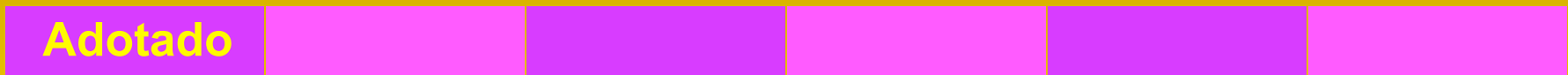


**Adotado = Trópico**

**Calendário adotado sincronizado com as estações.**



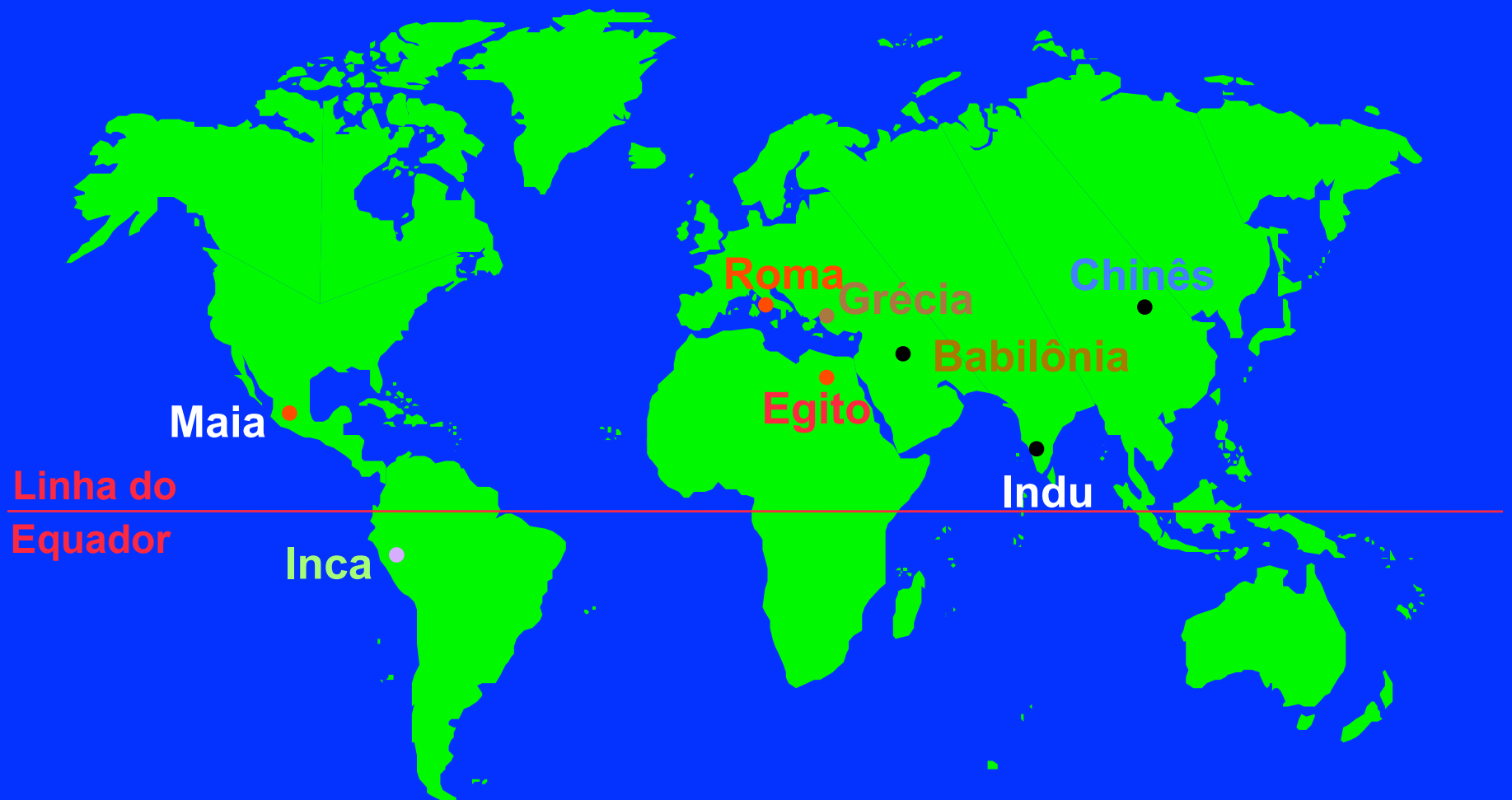
**Adotado < Trópico**  
**( Calendário se adianta )**



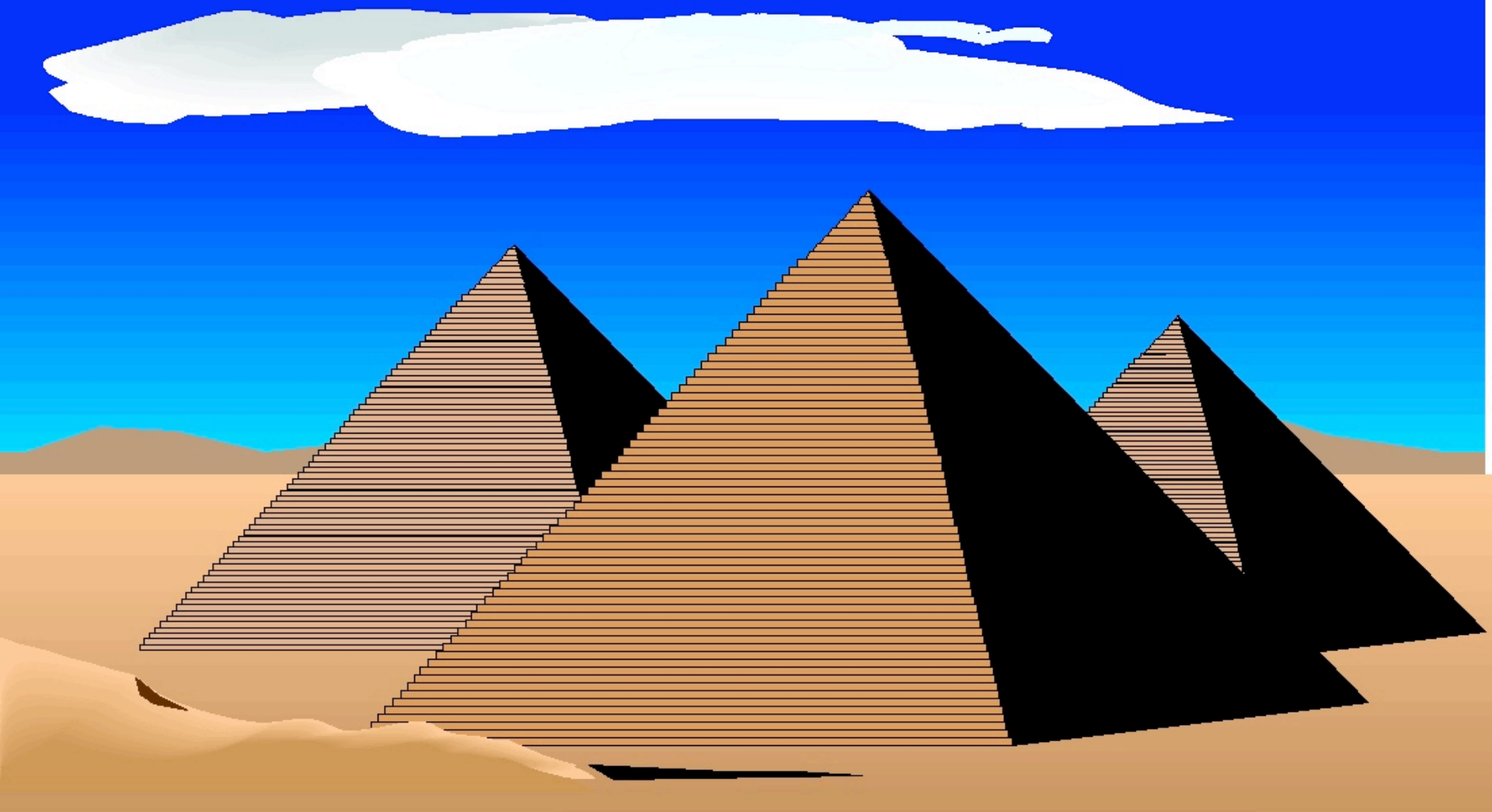
**Adotado > Trópico**  
**( Calendário se atrasa )**

# Diversos calendários

# Berços de alguns Calendários

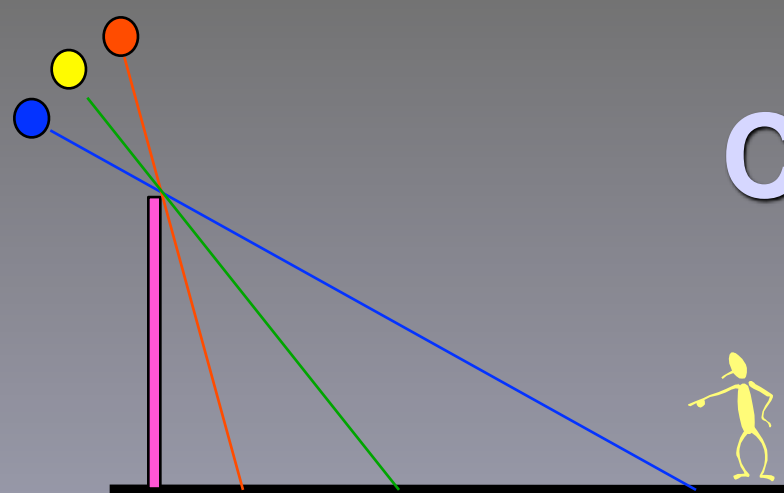






# Calendário

# Calendário Egípcio



Primavera

Verão

Outono

Inverno

30

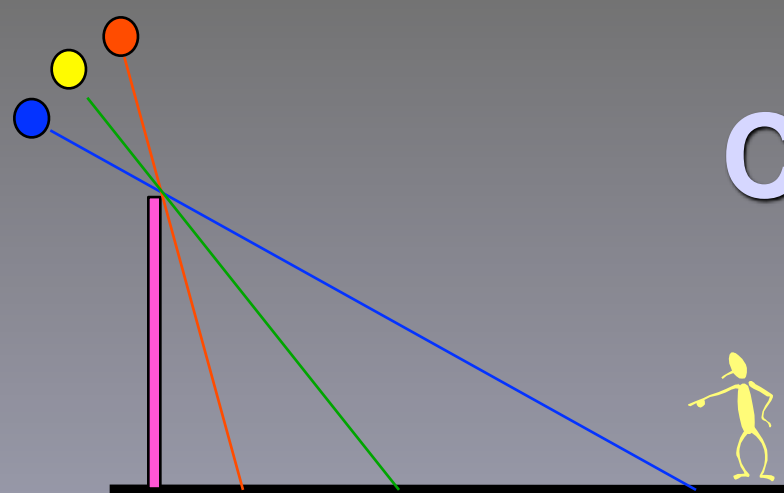
30 5

Dias  
de festas

Ano Egípcio = 12 x 30 + 5 Dias de festas = 365 dias



# Calendário Egípcio



Primavera

Verão

Outono

Inverno

30

30 5

Dias  
de festas

Ano Egípcio = 12 x 30 + 5 Dias de festas = 365 dias

Estações Egípcias



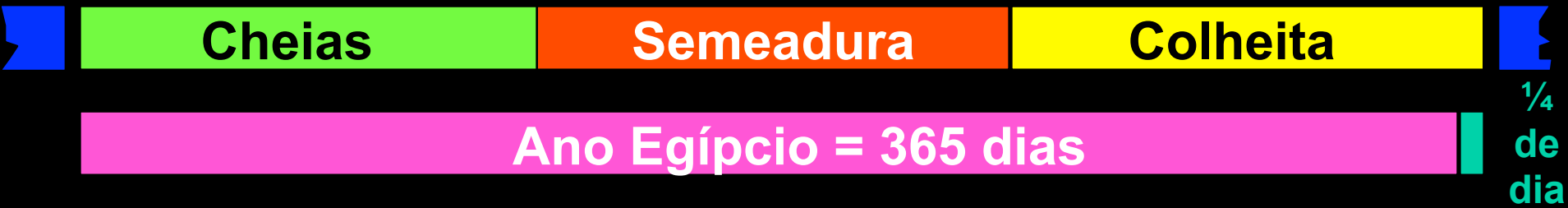
Cheias

Semeadura

Colheita

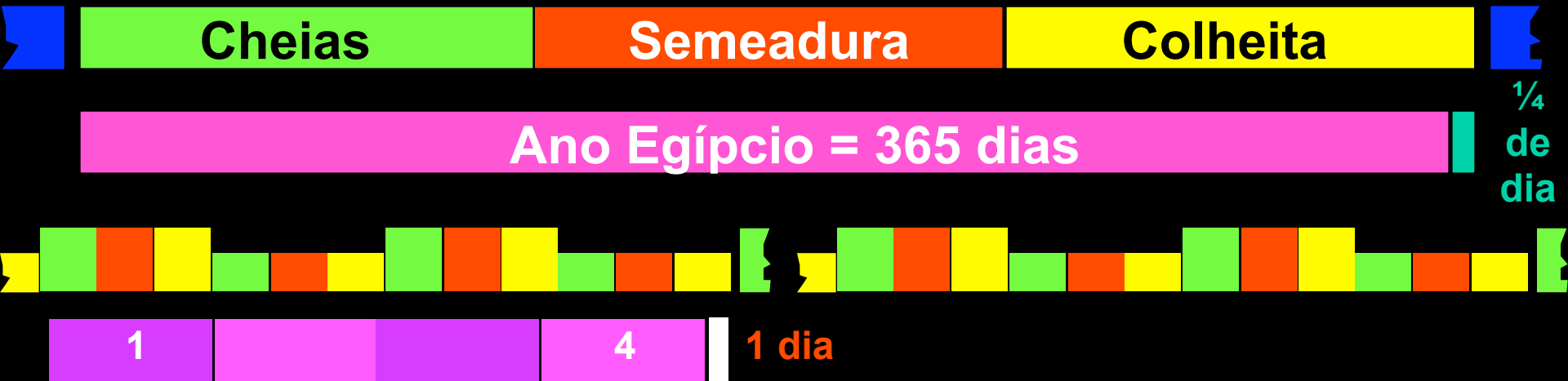
# Período Sótico

## Estações Egípcias



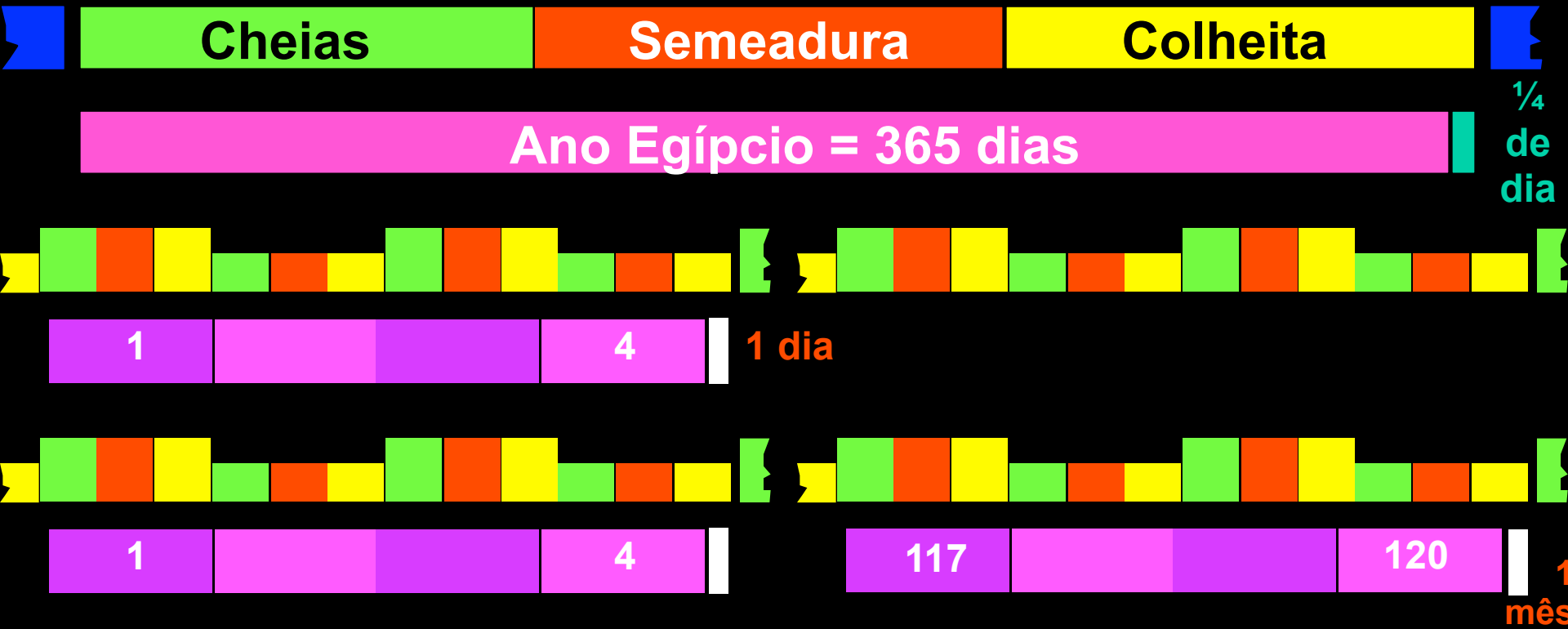
# Período Sótico

## Estações Egípcias



# Período Sótico

## Estações Egípcias



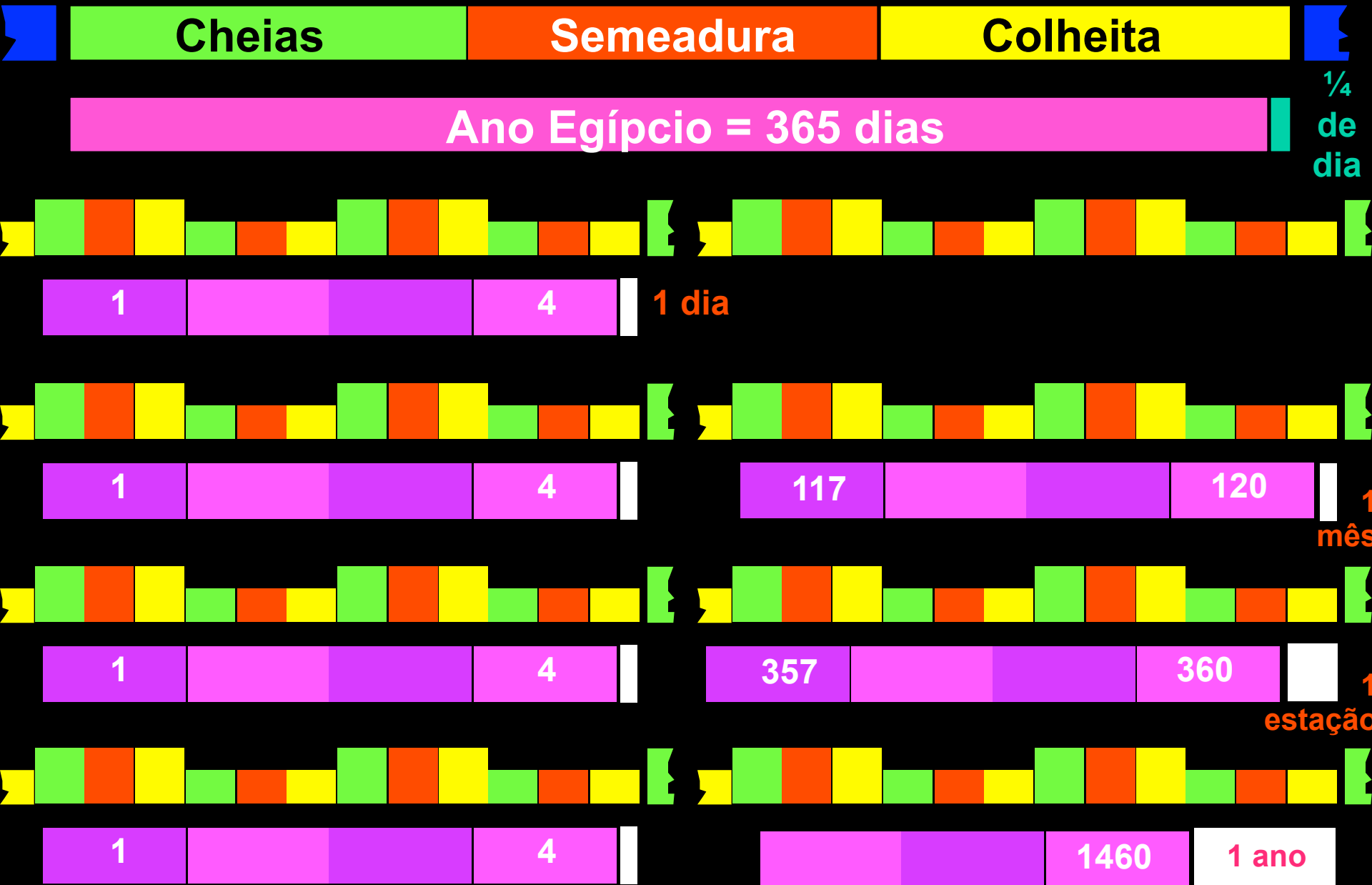
# Período Sótico

## Estações Egípcias



# Período Sótico

## Estações Egípcias

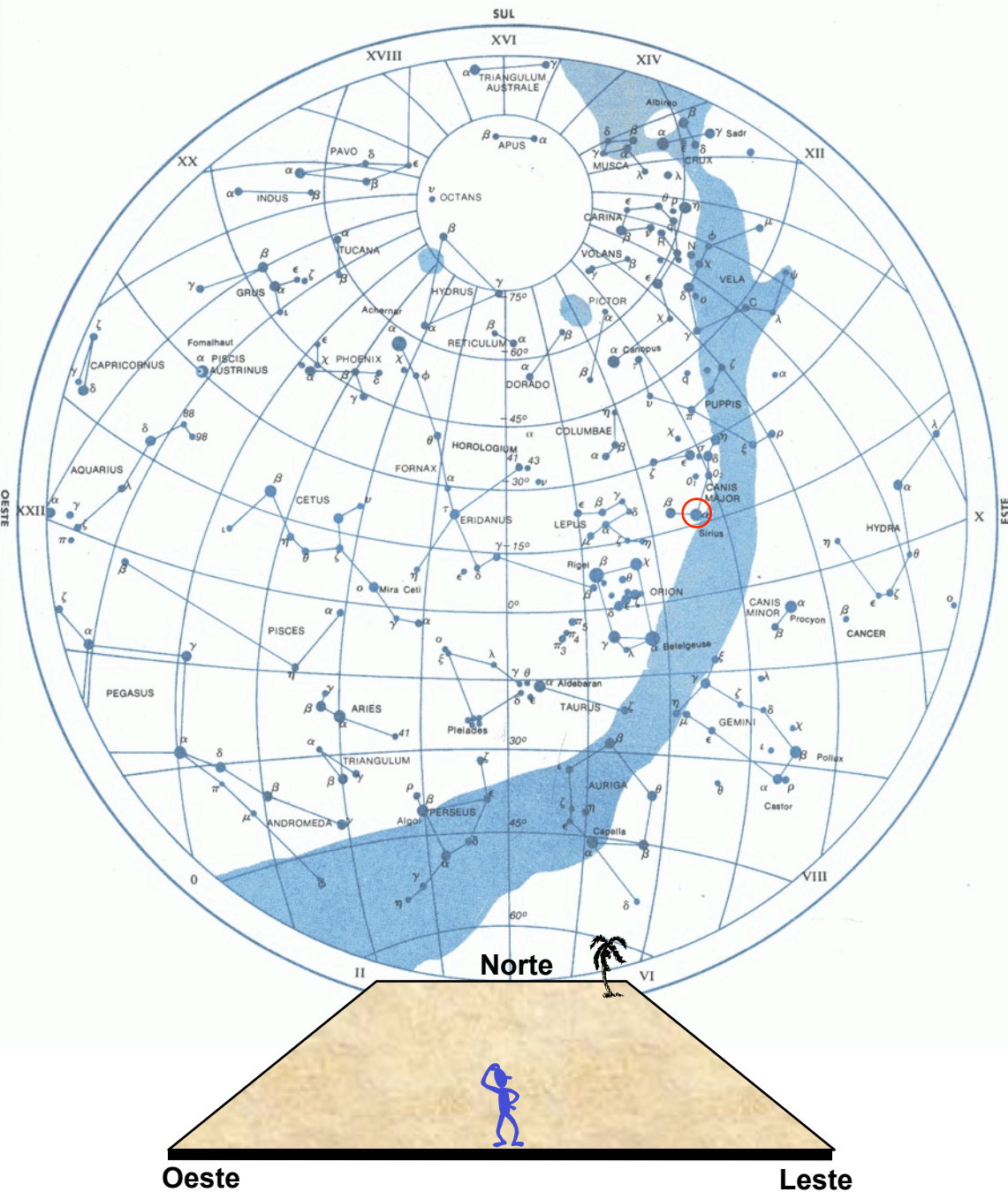




**Como os egípcios  
sabiam quando ia  
começar a estação das  
cheias?**

# Estrela Sotis

$\alpha$  Cão Maior = Sírius



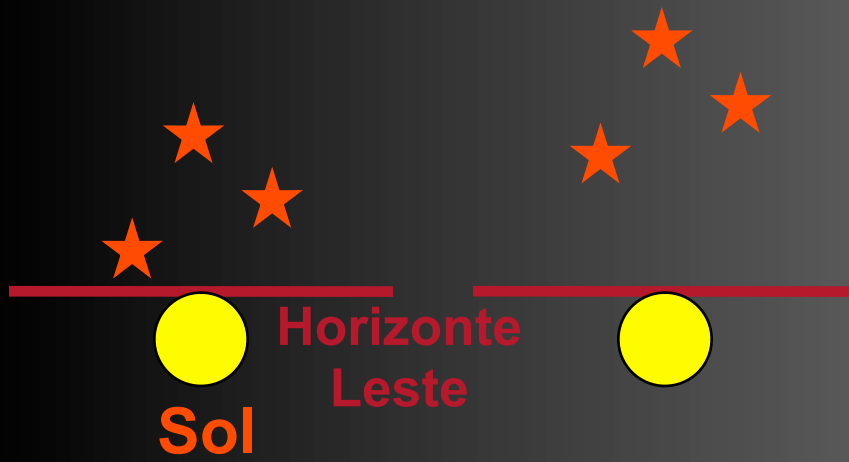
Oeste

Leste

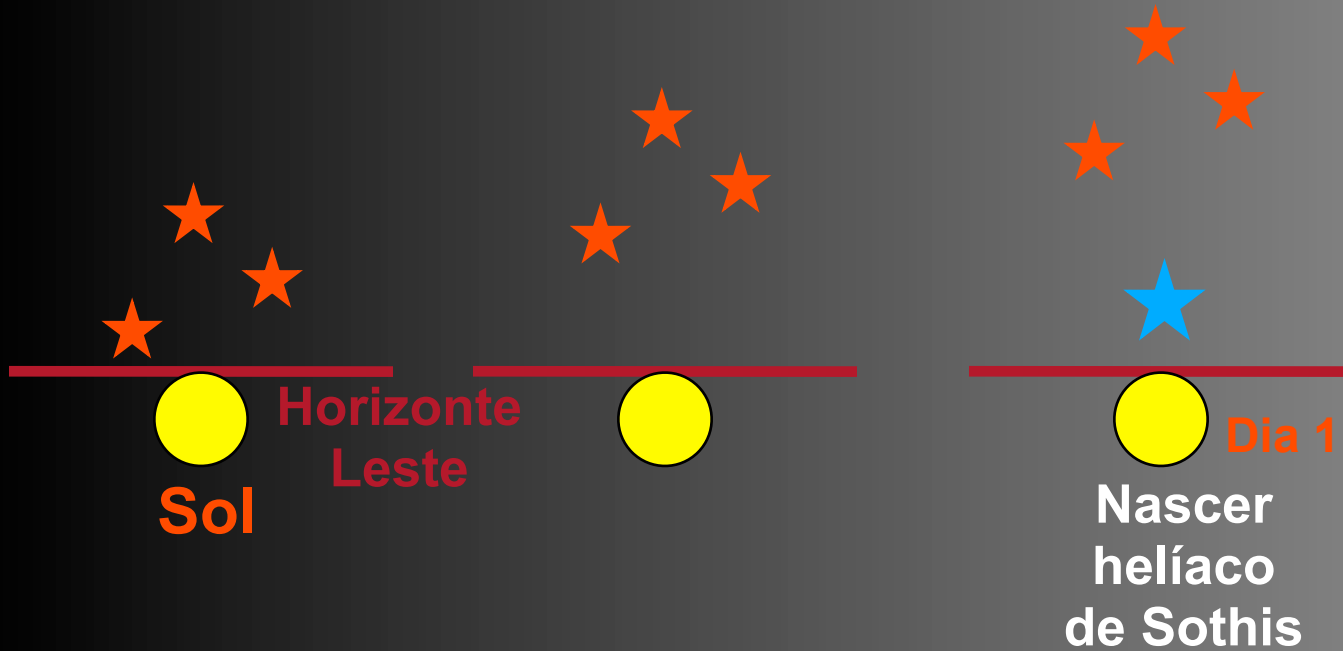
# Nascer Helíaco de Sírius (Sothis)



# Nascer Helíaco de Sírius (Sothis)

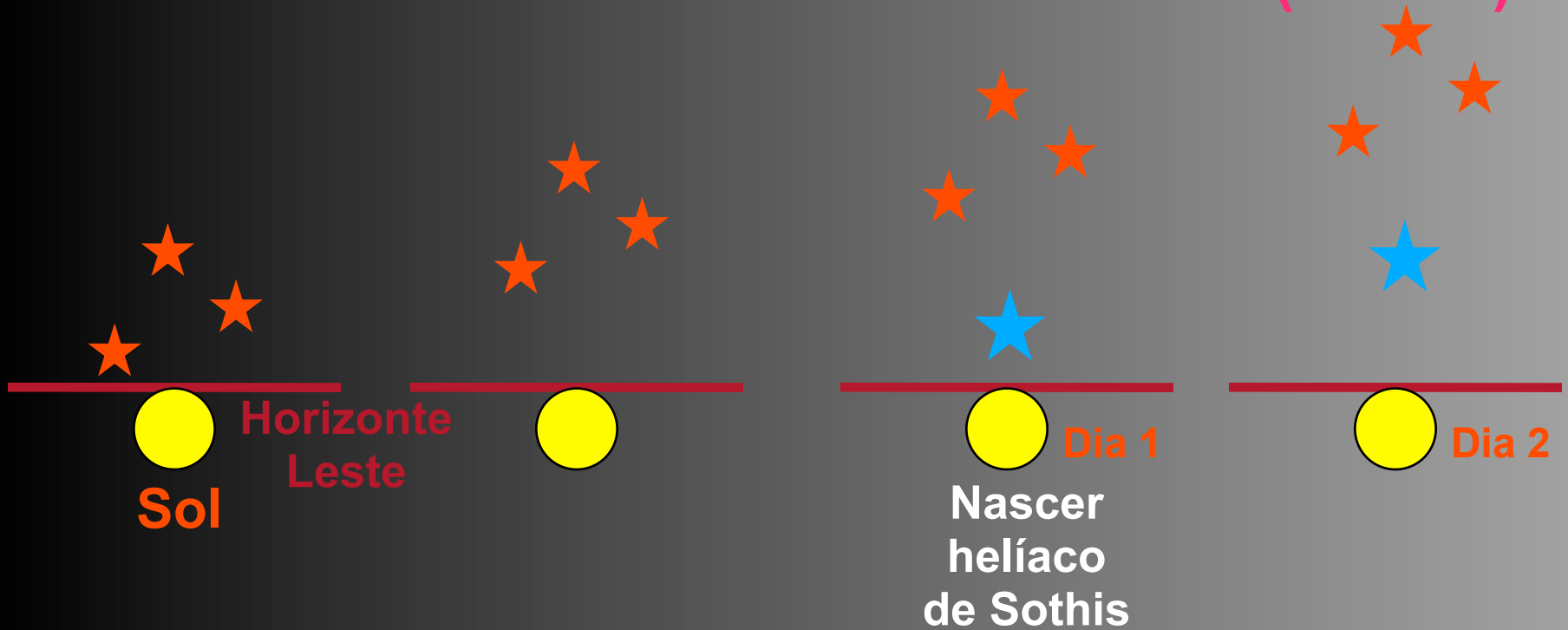


# Nascer Helíaco de Sírius (Sothis)



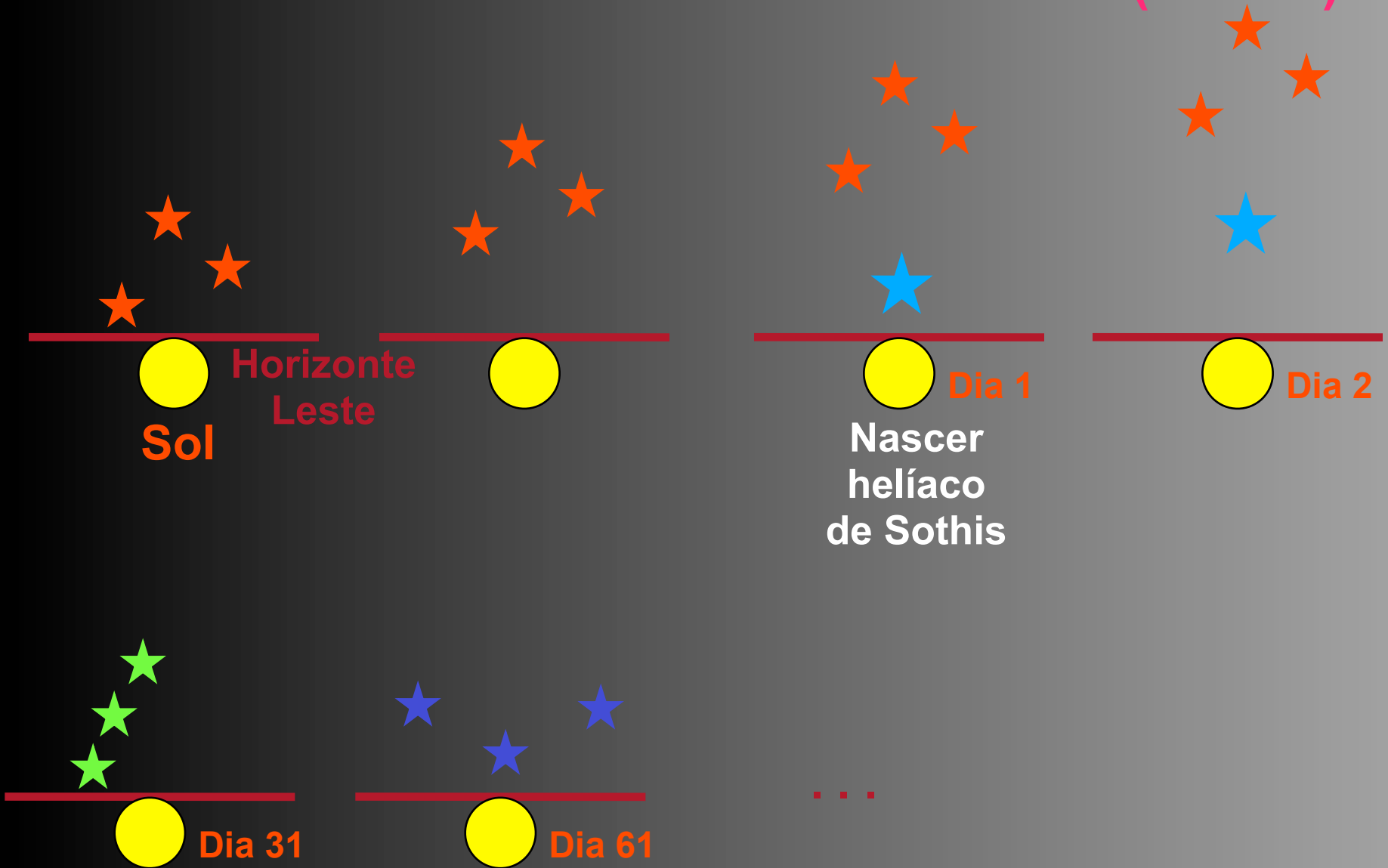
**Nascer helíaco de Sothis = Início da época das cheias**

# Nascer Helíaco de Sírius (Sothis)



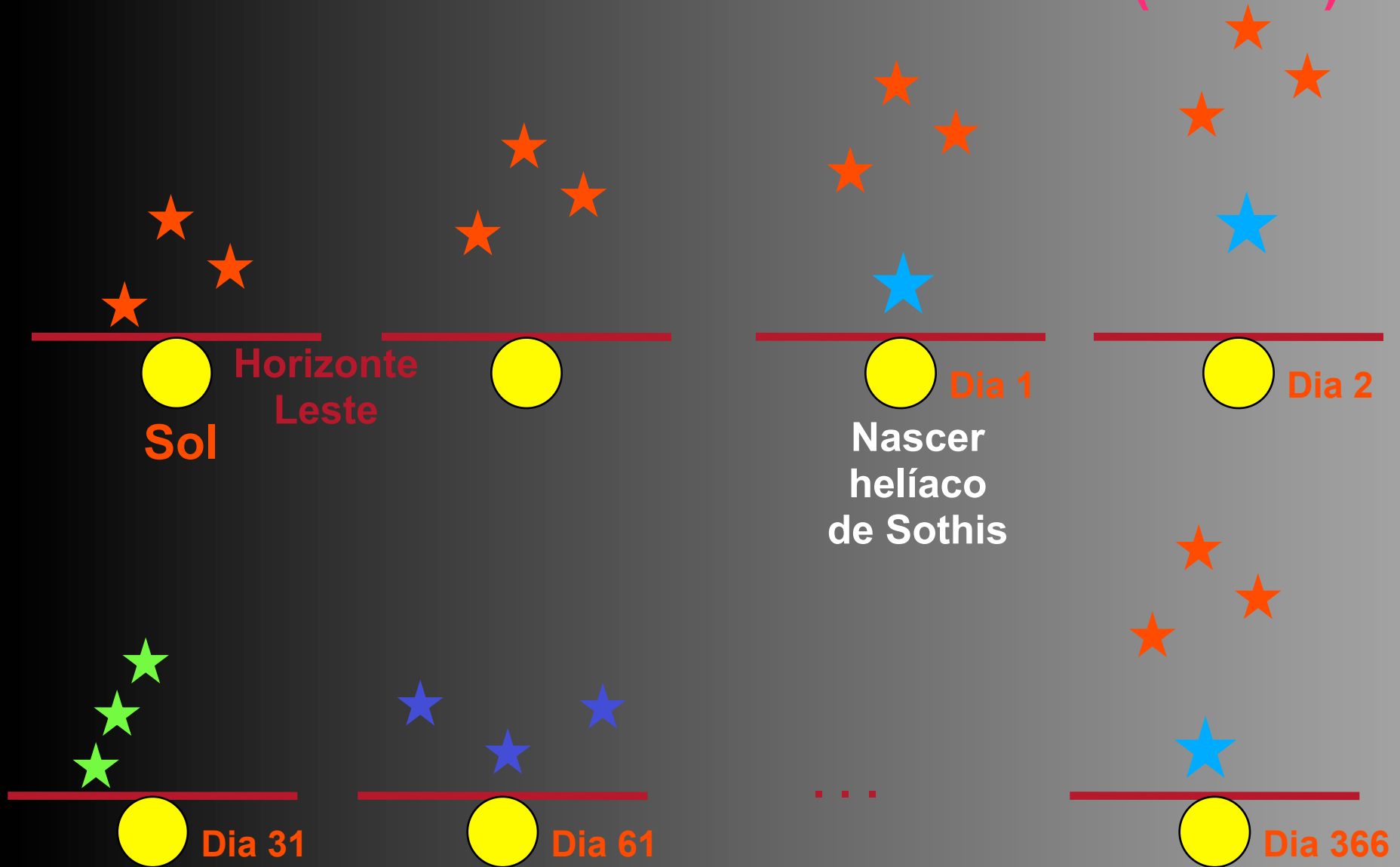
**Nascer helíaco de Sothis = Início da época das cheias**

# Nascer Helíaco de Sírius (Sothis)



**Nascer helíaco de Sothis = Início da época das cheias**

# Nascer Helíaco de Sírius (Sothis)

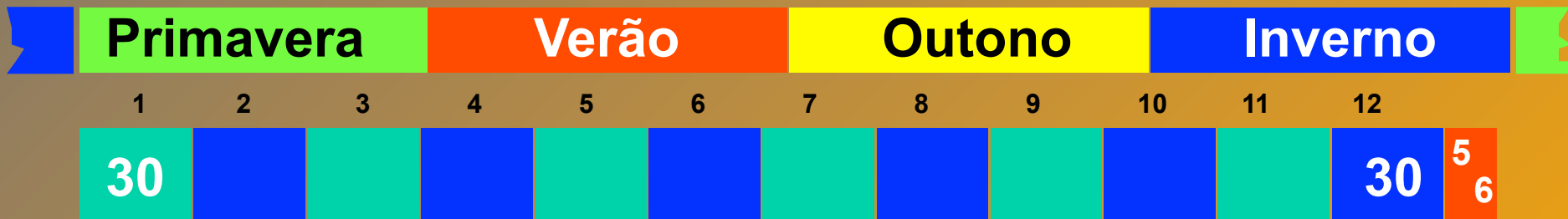
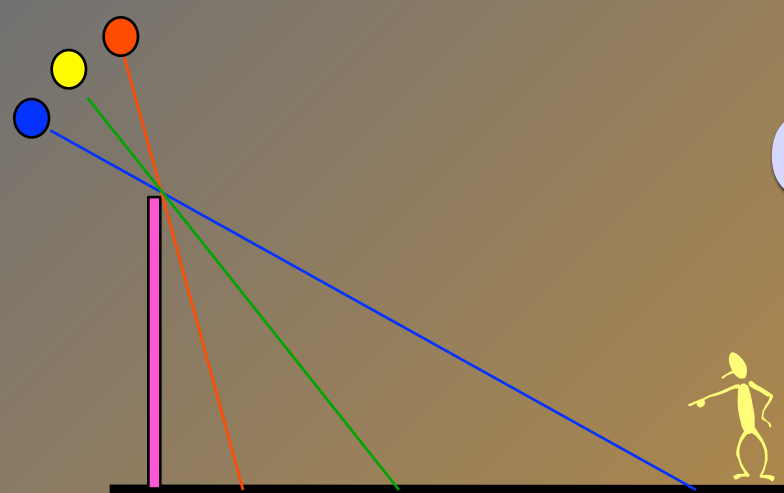


**Nascer helíaco de Sothis = Início da época das cheias**



# Calendário Copta

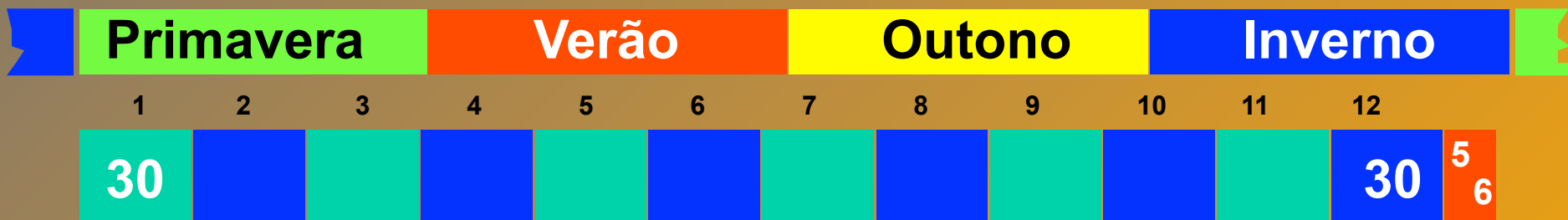
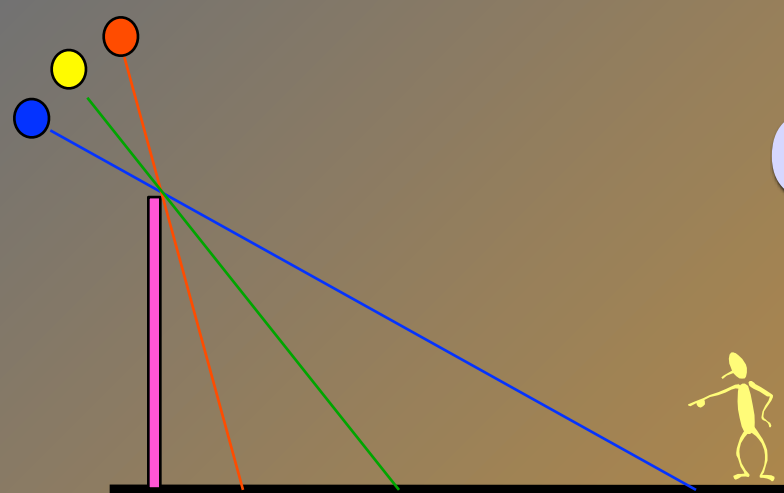
# Calendário Copta



Dias de festas

Origem: 29 ago 284 (sexta-feira) (Calendário Gregoriano)

# Calendário Copta



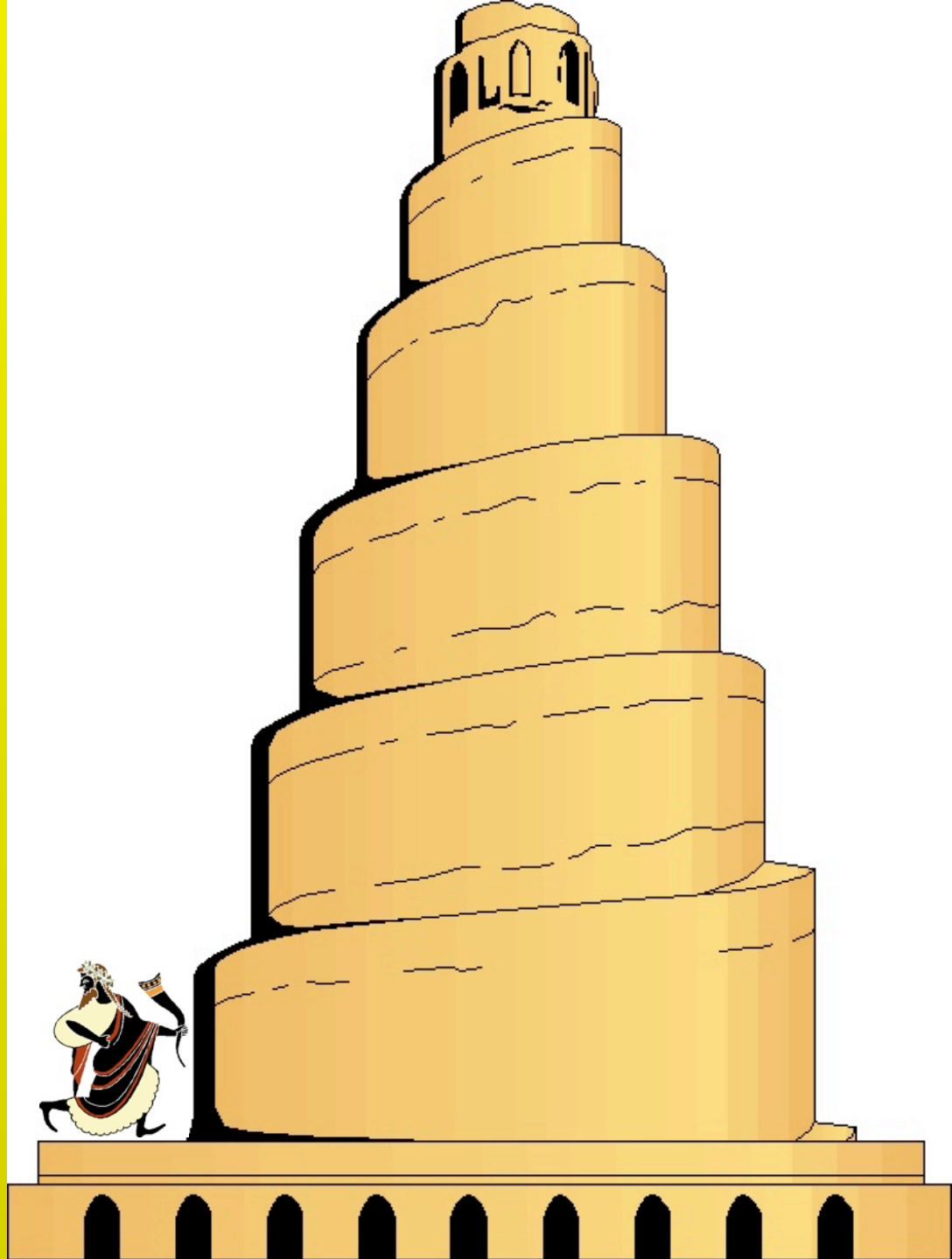
Dias de festas

Origem: 29 ago 284 (sexta-feira) (Calendário Gregoriano)

284 d.C.	365 dias	Normal
285 d.C.	365	Normal
286 d.C.	365	Normal
287 d.C.	366	Bissexto

**Ano Copta médio:  
365,25 dias**

# Calendários Babilônios



( Babilônico = majestoso, luxuoso )

# ★ Crescente Lunar ★



# Mês Babilônio

Crescente  
ao  
entardecer



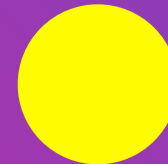
Quarto  
Crescente



Cheia



Quarto  
Minguante



Crescente  
ao  
entardecer



Nova

Crescente

Cheia

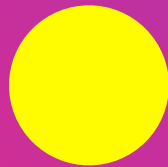
Minguante

# Mês Babilônio

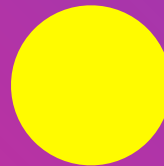
Crescente  
ao  
entardecer



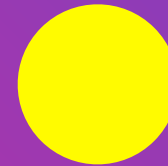
Quarto  
Crescente



Cheia



Quarto  
Minguante



Crescente  
ao  
entardecer



Nova

Crescente

Cheia

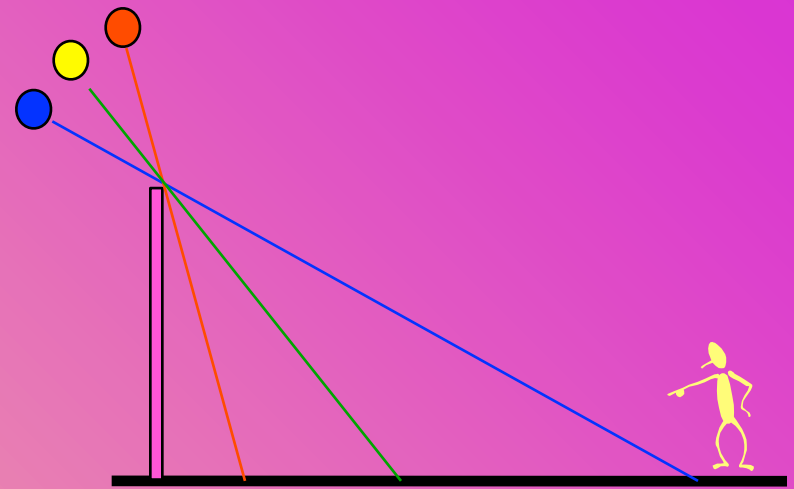
Minguante

Mês Lunar

29 ou 30 dias

Mês Lunar : 29 ou 30 dias

# Ano Babilônio



11

Ano Babilônio = 12 Meses Lunares = 354 dias



# Calendário Muçulmano



● Muharran	30	● Radjab	30
● Safar	29	● Cha-ban	29
● Rabi-ul-auual	30	● Ramadam	30
● Rabi-ul-tani	29	● Chauual	29
● Djumada-l-ula	30	● Dul-qa-da	30
● Djumada-t-tania	29	● Dul-hidja	29 ou 30

Origem = Hégira = 16 jul 622 sexta-feira



# Calendário Muçulmano

● Muharran	30	● Radjab	30
● Safar	29	● Cha-ban	29
● Rabi-ul-auual	30	● Ramadam	30
● Rabi-ul-tani	29	● Chauual	29
● Djumada-l-ula	30	● Dul-qa-da	30
● Djumada-t-tania	29	● Dul-hidja	29 ou 30

# Calendário Muçulmano

● Muharran	30	● Radjab	30
● Safar	29	● Cha-ban	29
● Rabi-ul-auual	30	● Ramadam	30
● Rabi-ul-tani	29	● Chauual	29
● Djumada-l-ula	30	● Dul-qa-da	30
● Djumada-t-tania	29	● Dul-hidja	29 ou 30

**Seqüência de 30 anos muçulmanos:**  
**19 anos Comuns de 354 dias cada**  
**11 anos Abundantes com 355 dias cada**

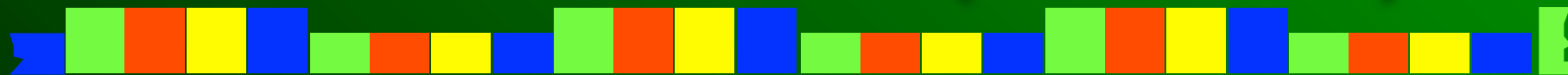
# Calendário Muçulmano

● Muharran	30	● Radjab	30
● Safar	29	● Cha-ban	29
● Rabi-ul-auual	30	● Ramadam	30
● Rabi-ul-tani	29	● Chauual	29
● Djumada-l-ula	30	● Dul-qa-da	30
● Djumada-t-tania	29	● Dul-hidja	29 ou 30

**Seqüência de 30 anos muçulmanos:**  
**19 anos Comuns de 354 dias cada**  
**11 anos Abundantes com 355 dias cada**

<b>01</b>	<b>04</b>	<b>07</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>16</b>	<b>19</b>	<b>22</b>
	<b>25</b>	<b>28</b>					
<b>02</b>	<b>05</b>	<b>08</b>	<b>11</b>	<b>14</b>	<b>17</b>	<b>20</b>	<b>23</b>

# Ano Babilônio ( Luni-Solar )



354 ~11 dias

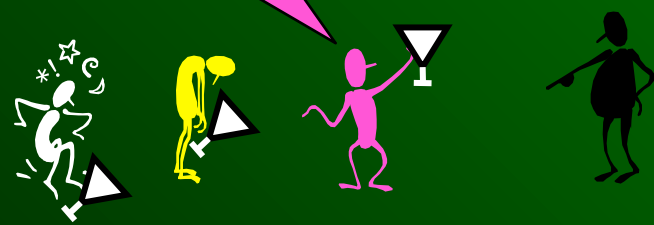
354 354 ~22 dias

354 354 354 ~33 dias

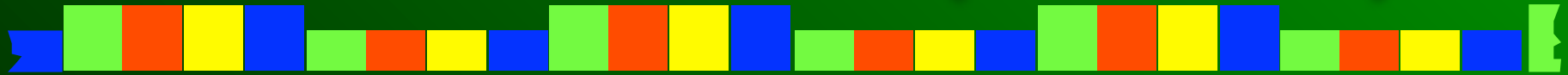
## 13.<sup>o</sup> Mês Intercalado



Feliz ano nov..



# Ano Babilônio ( Luni-Solar )



354 ~11 dias

354 354 ~22 dias

354 354 354 ~33 dias

## 13.º Mês Intercalado

Primavera

Verão

Outono

Inverno

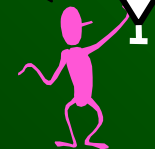
30

29

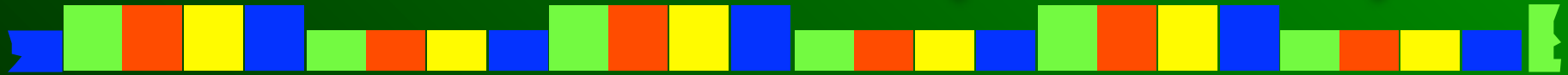
30

Feliz ano nov..

Voltem ao trabalho. Falta o 13º mês!



# Ano Babilônio ( Luni-Solar )



354 ~11 dias

354 354 ~22 dias

354 354 354 ~33 dias

## 13.º Mês Intercalado

Primavera

Verão

Outono

Inverno

30

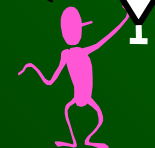
29

30

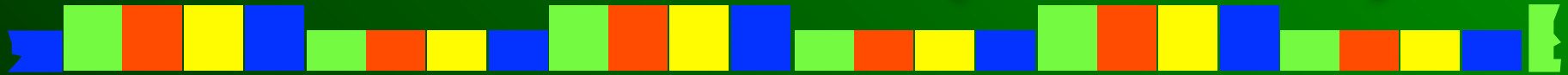
30

Feliz ano nov..

Voltem ao trabalho. Falta o 13º mês!



# Ano Babilônio ( Luni-Solar )

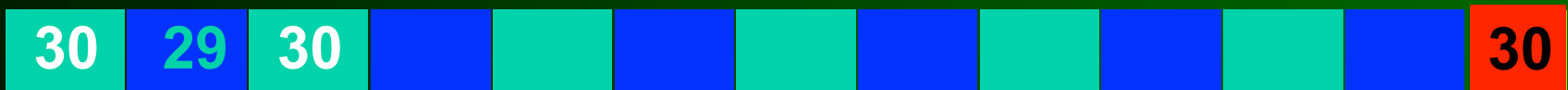
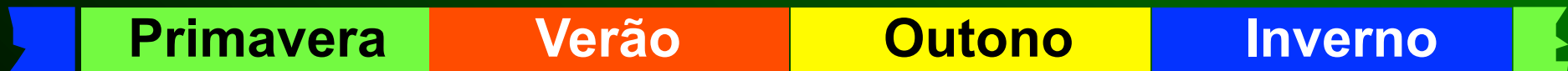


354 ~11 dias

354 354 ~22 dias

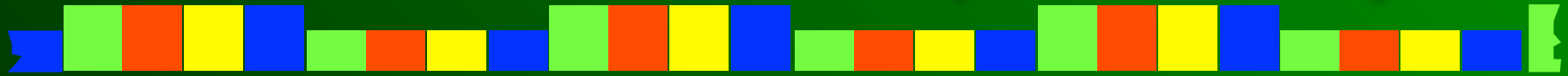
354 354 354 ~33 dias

## 13.º Mês Intercalado





# Ano Babilônio ( Luni-Solar )

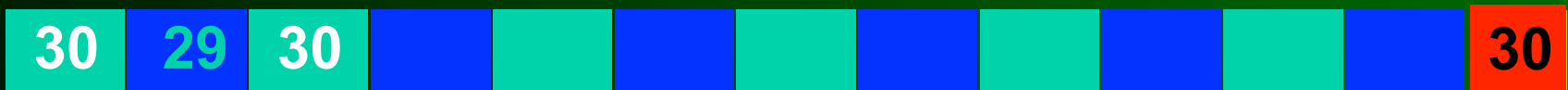
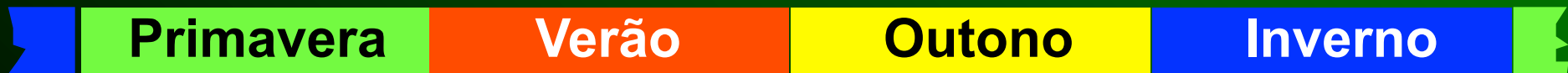


354 ~11 dias

354 354 ~22 dias

354 354 354 ~33 dias

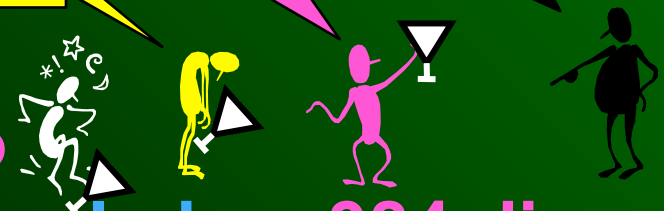
## 13.º Mês Intercalado



13?  
Que azar!

Feliz ano nov..

Voltem ao trabalho.  
Falta o 13º mês!



## Ano Babilônio

12 Meses Lunares + 1 Mês Intercalado = 384 dias

# Calendário



## Ano Comum

## Embolísmico

	D	R	A	D	R	A
● Tisseri	30	30	30	30	30	30
● Hesvan	29	29	30	29	29	30
● Kislev	29	30	30	29	30	30
● Tebeth	29	29	29	29	29	29
● Schebat	30	30	30	30	30	30
● Adar	29	29	29	30	30	30
● Veadar	--	--	--	29	29	29
● Nissan	30	30	30	30	30	30
● Iydar	29	29	29	29	29	29
● Sivan	30	30	30	30	30	30
● Tamuz	29	29	29	29	29	29
● Ab	30	30	30	30	30	30
● Ellul		29	29	29	29	

# Calendário



## Ano Comum

## Embolístico

	D	R	A		D	R	A
● Tisseri	30	30	30		30	30	30
● Hesvan	29	29	30		29	29	30
● Kislev	29	30	30		29	30	30
● Tebeth	29	29	29		29	29	29
● Schebat	30	30	30		30	30	30
● Adar	29	29	29		30	30	30
● Veadar	--	--	--		29	29	29
● Nissan	30	30	30		30	30	30
● Iydar	29	29	29		29	29	29
● Sivan	30	30	30		30	30	30
● Tamuz	29	29	29		29	29	29
● Ab	30	30	30		30	30	30
● Ellul		29	29	29		29	

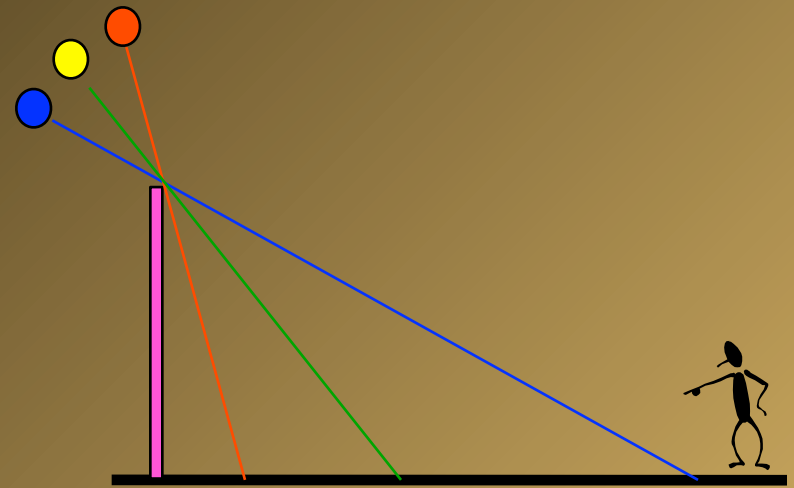




# Calendários Gregos

# Ano Grego

( Lunar )



Primavera Verão Outono Inverno

30 29 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30

11

Ano Grego = 12 Meses Lunares = 354 dias

# Ano Grego ( Luni-Solar )

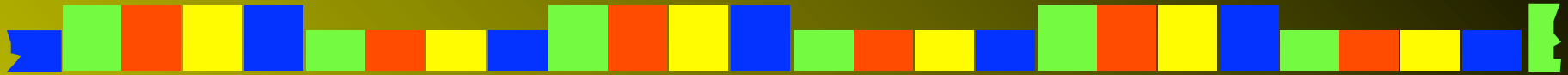


354 ~11 dias

354 354 ~22 dias

354 354 354 ~33 dias

# Ano Grego ( Luni-Solar )



354 ~11 dias

354 354 ~22 dias

354 354 354 ~33 dias

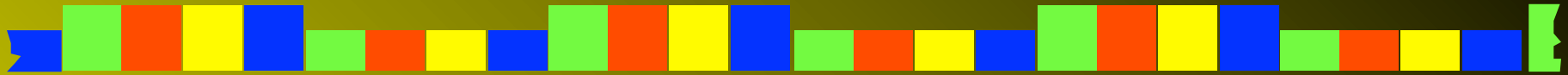
## Mês Intercalado



13º mês  
intercalado



# Ano Grego ( Luni-Solar )



354 ~11 dias

354 354 ~22 dias

354 354 354 ~33 dias

## Mês Intercalado



13º mês  
intercalado

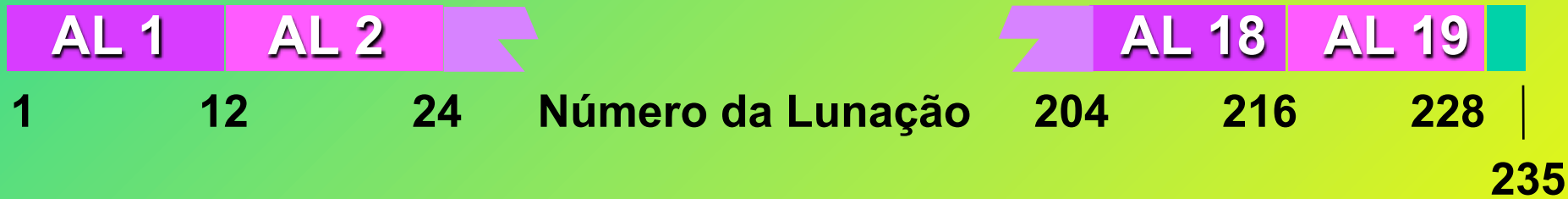
## Ano Grego

12 Meses Lunares+ 1 Mês Intercalado = 384 dias



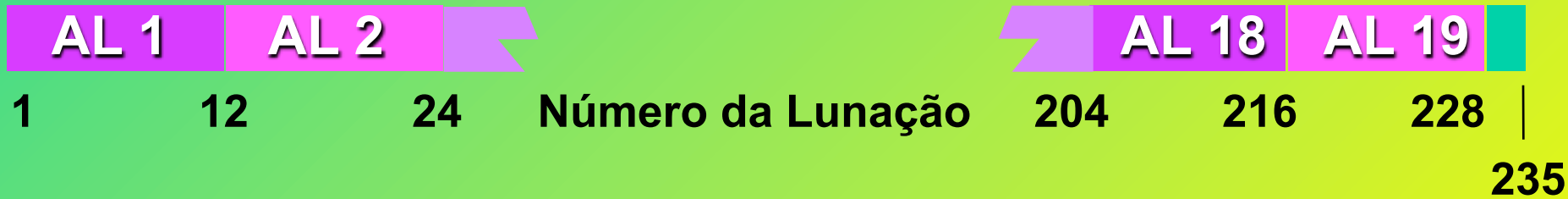
# Ciclo Metônico

( 432 a . C. )



# Ciclo Metônico

( 432 a . C . )



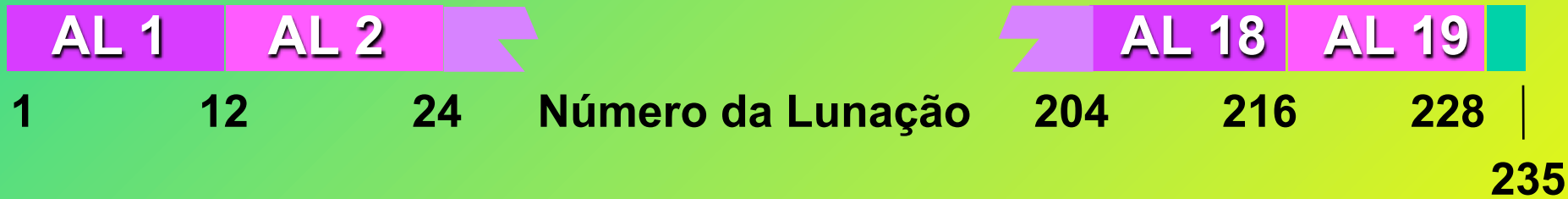
**19 Anos Trópicos = 6940 dias**

# Ciclo Metônico

( 432 a . C . )



6940 dias

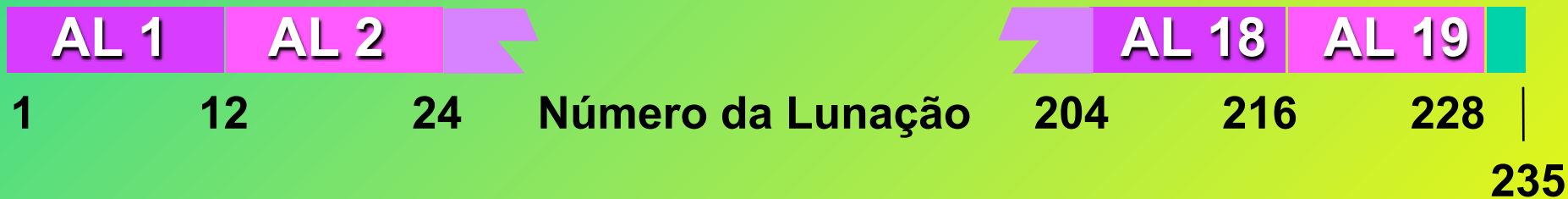


19 Anos Trópicos = 6940 dias

235 Lunações = 6940 dias

# Ciclo Metônico

( 432 a . C . )



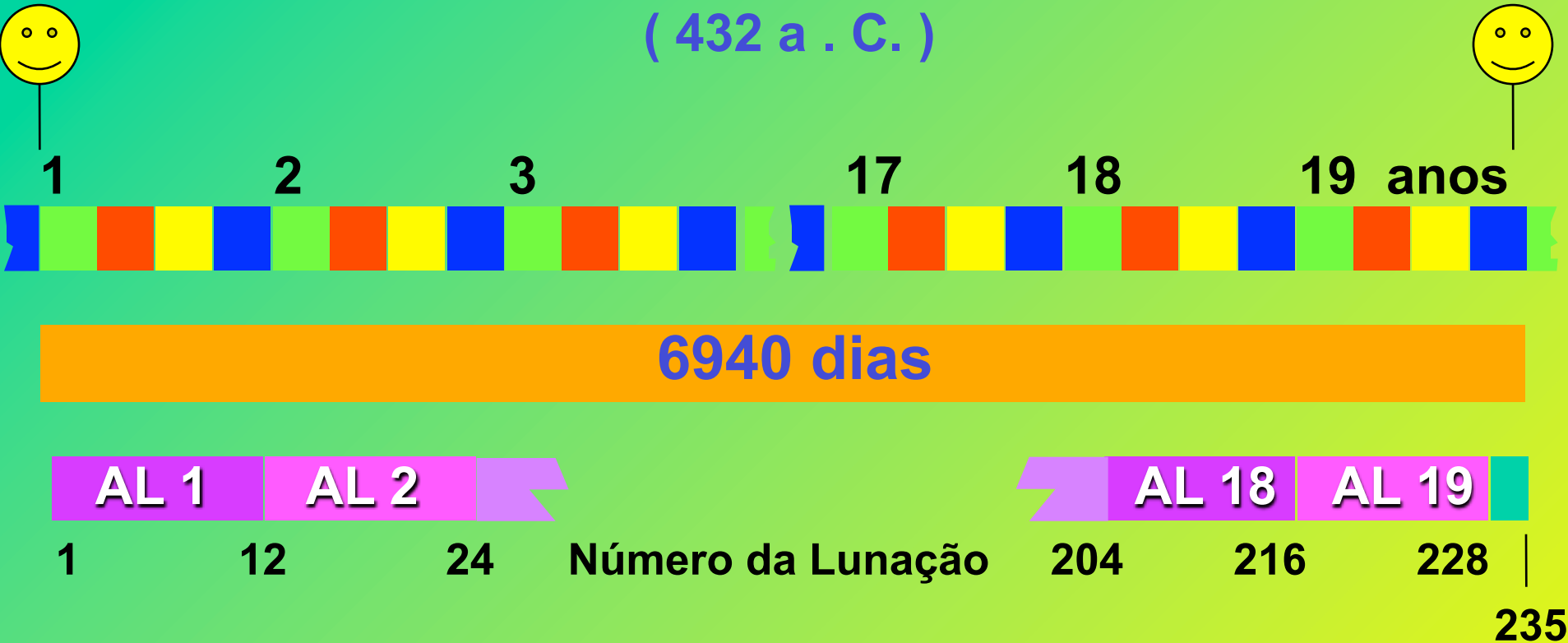
**19 Anos Trópicos = 6940 dias**

**235 Lunações = 6940 dias**

**19 Anos Trópicos = 235 Lunações**

# Ciclo Metônico

( 432 a . C . )



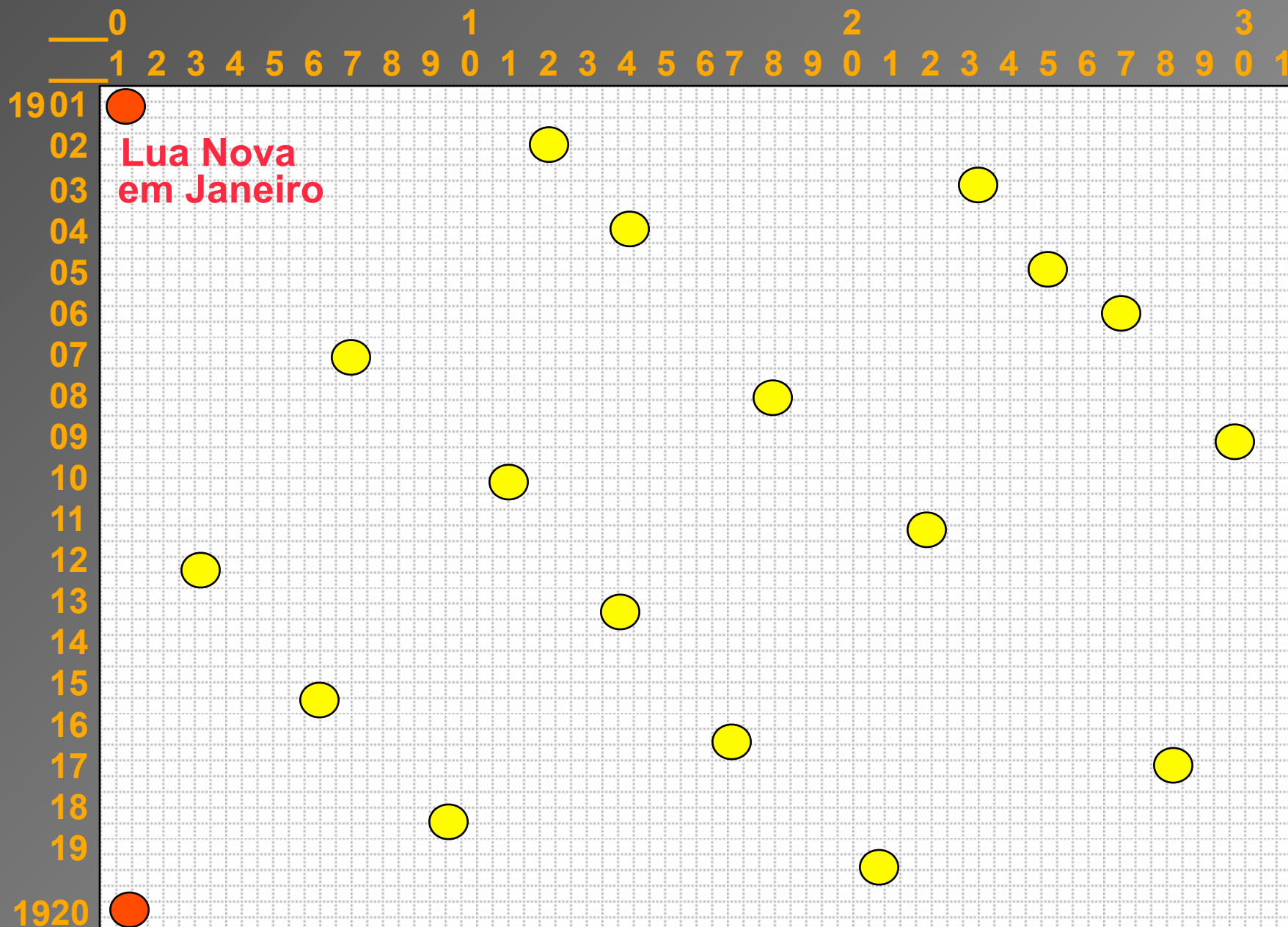
**19 Anos Trópicos = 6940 dias**

**235 Lunações = 6940 dias**

**19 Anos Trópicos = 235 Lunações**

**19 Anos Trópicos = 19 Anos Lunares + 7 Lunações**

# Interpretação atual do Ciclo Metônico

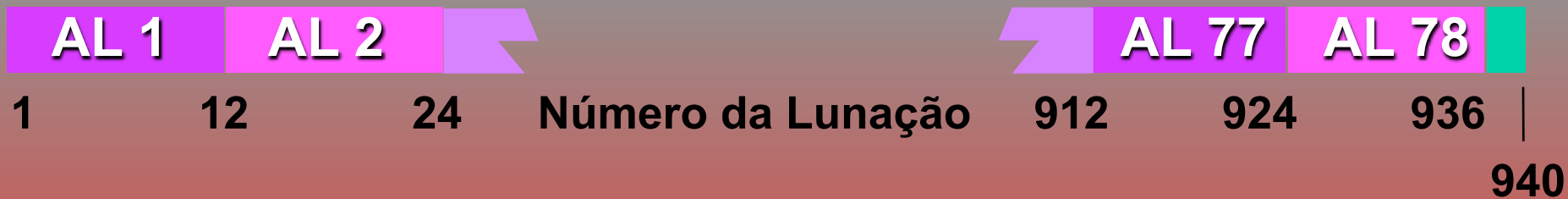


# Ciclo Calípico

(séc. IV a.C.)



$$4 \times 6940 - 1 = 27.759 \text{ dias}$$

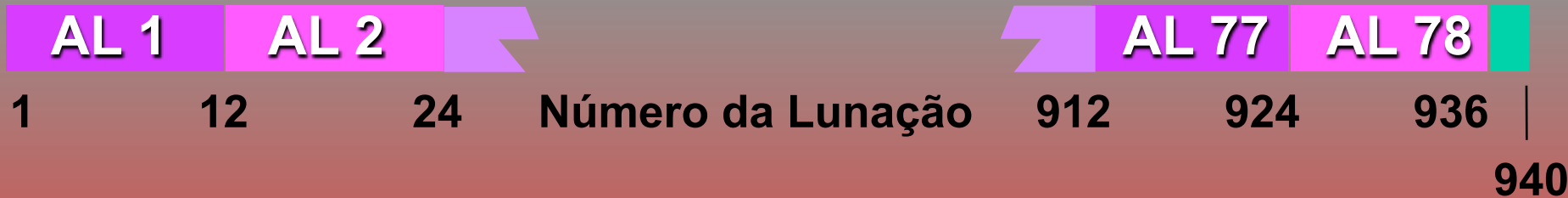


# Ciclo Calípico

(séc. IV a.C.)



$$4 \times 6940 - 1 = 27.759 \text{ dias}$$

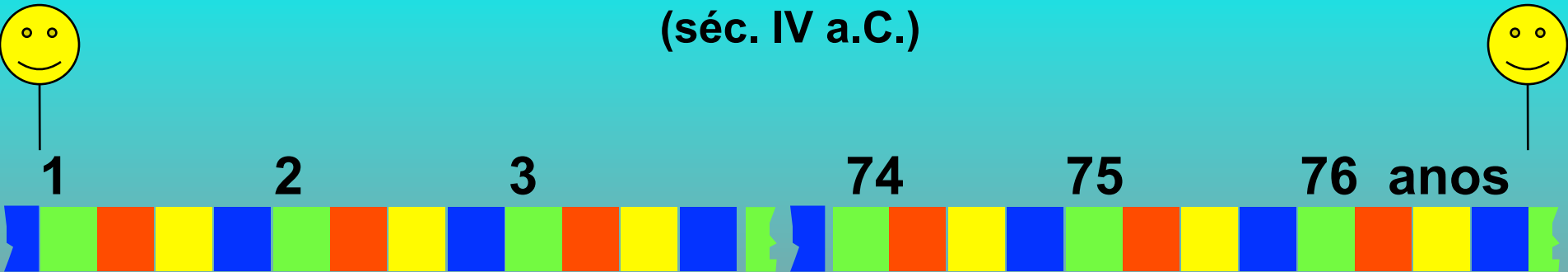


$$4 \times 19 = 76 \text{ Anos Trópicos} = 4 \times 6940 - 1 = 27.759 \text{ dias}$$

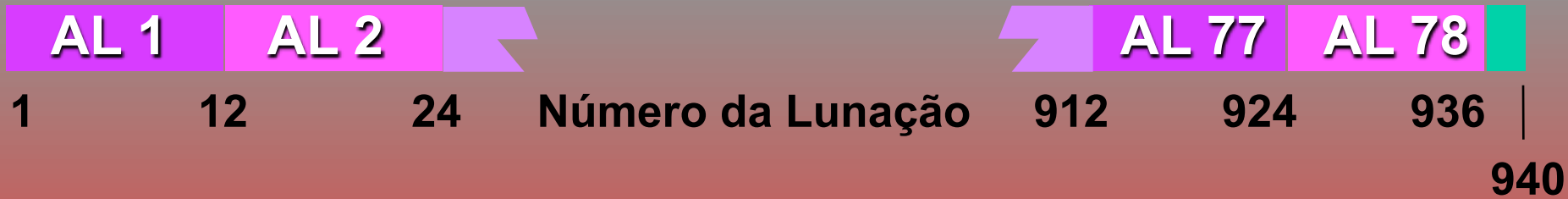


# Ciclo Calípico

(séc. IV a.C.)



$4 \times 6940 - 1 = 27.759$  dias

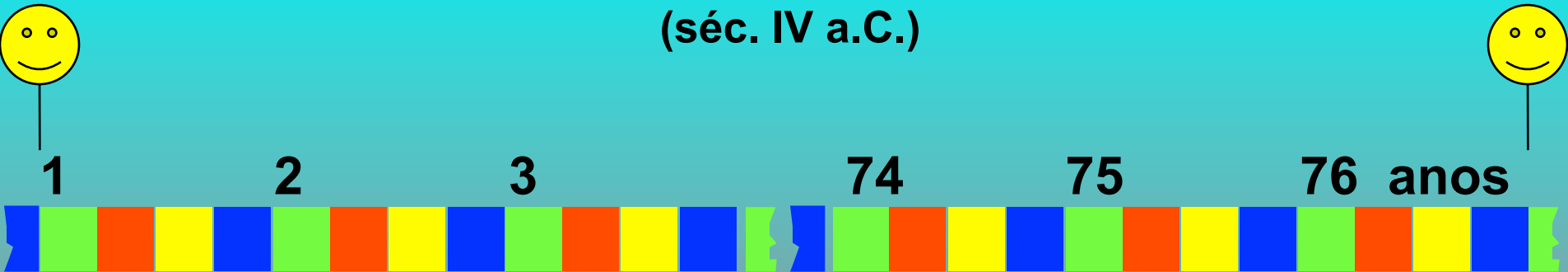


$4 \times 19 = 76$  Anos Trópicos =  $4 \times 6940 - 1 = 27.759$  dias

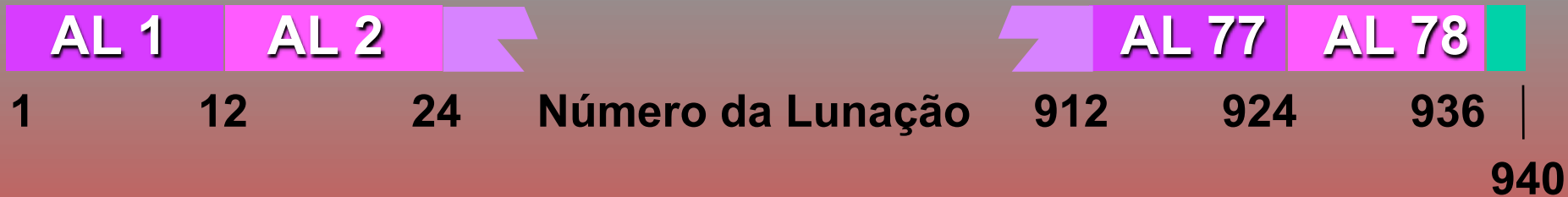
$4 \times 235 = 940$  Lunações = 27.759 dias

# Ciclo Calípico

(séc. IV a.C.)



$4 \times 6940 - 1 = 27.759$  dias



$4 \times 19 = 76$  Anos Trópicos =  $4 \times 6940 - 1 = 27.759$  dias

$4 \times 235 = 940$  Lunações = 27.759 dias

$4 \times 19$  Anos Trópicos = 940 Lunações

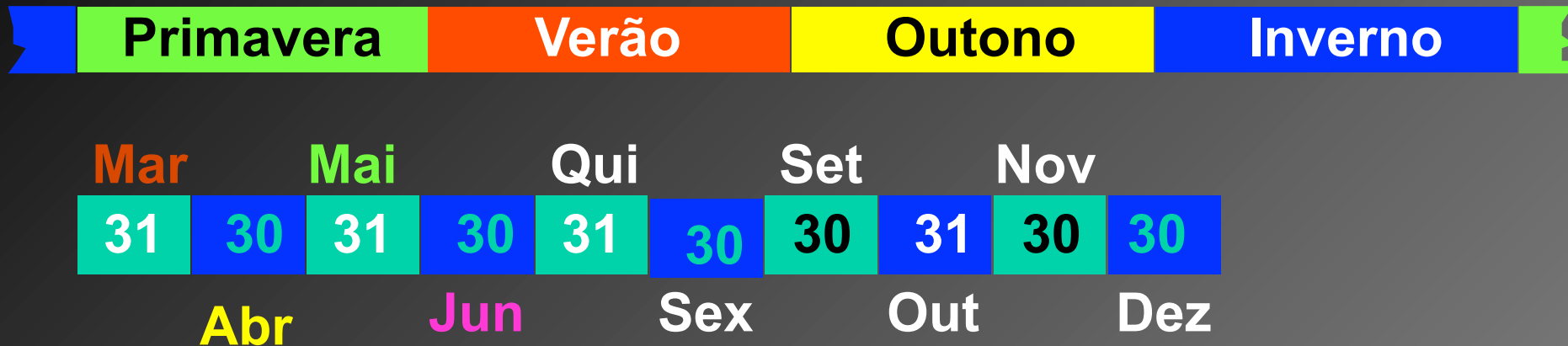


# Calendários Romanos



# Primitivo Calendário Romano

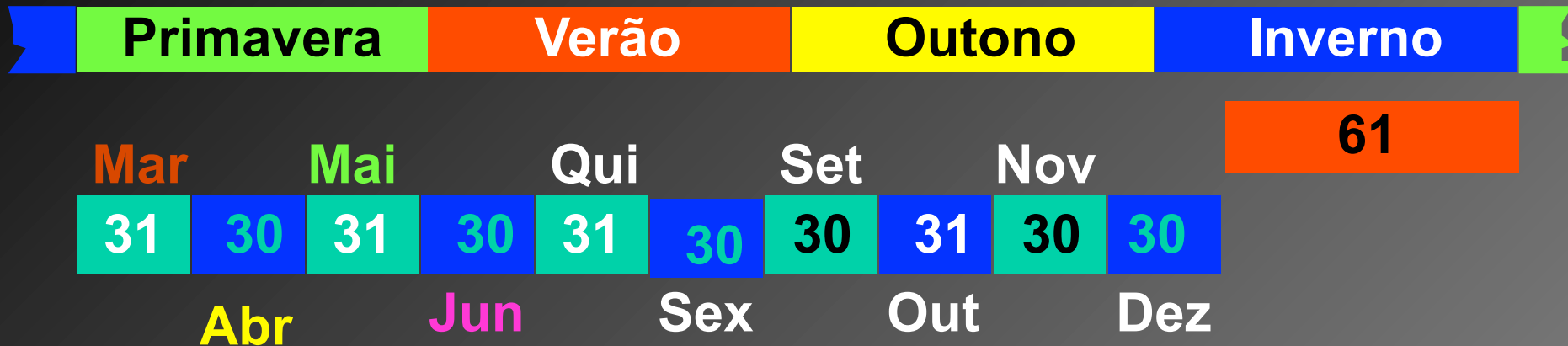
( Rômulo ~753 a.C. )



Ano Romano = 10 Meses = 304 dias

# Primitivo Calendário Romano

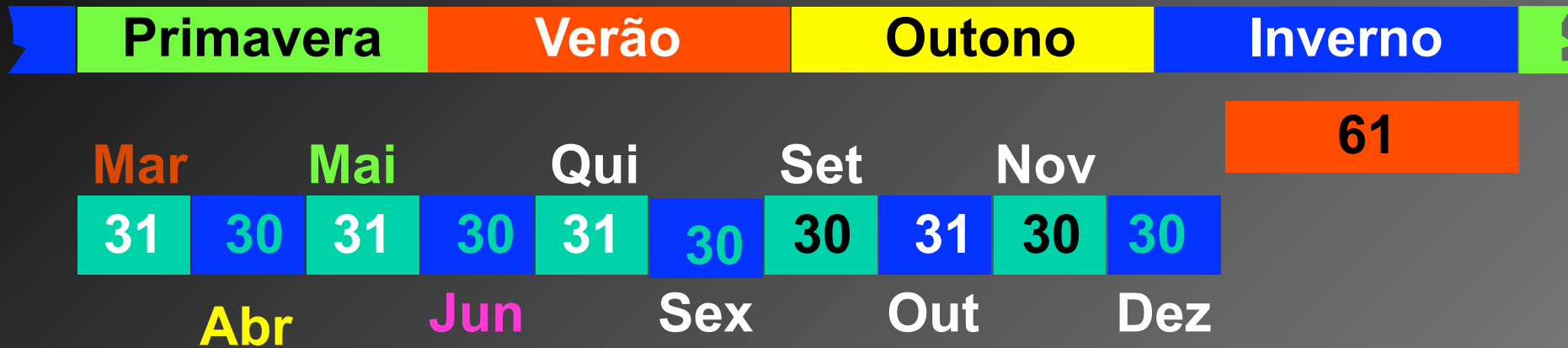
( Rômulo ~753 a.C. )



Ano Romano = 10 Meses = 304 dias

# Primitivo Calendário Romano

( Rômulo ~753 a.C. )



Ano Romano = 10 Meses = 304 dias

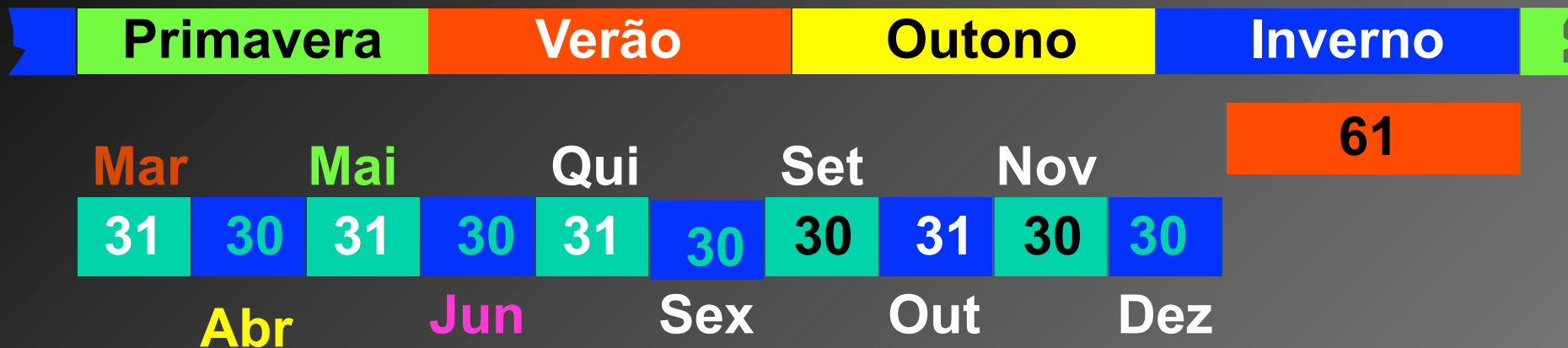
Março

Marte

Deus da guerra

# Primitivo Calendário Romano

( Rômulo ~753 a.C. )



Ano Romano = 10 Meses = 304 dias

Março

Abril

Marte

Apolo

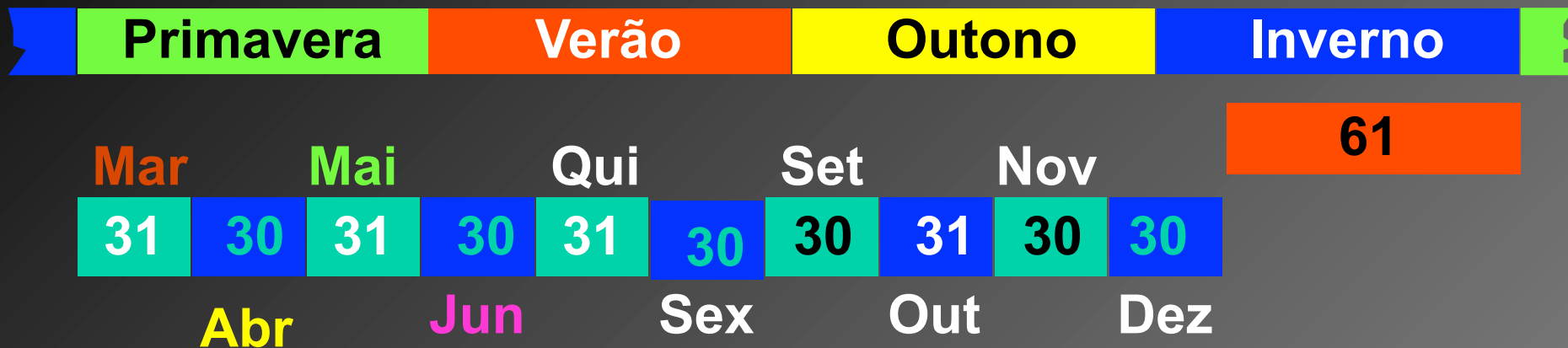
Deus da guerra

Deus da beleza masculina



# Primitivo Calendário Romano

( Rômulo ~753 a.C. )



Ano Romano = 10 Meses = 304 dias

Março

Abril

Maio

Marte

Apolo

Júpiter

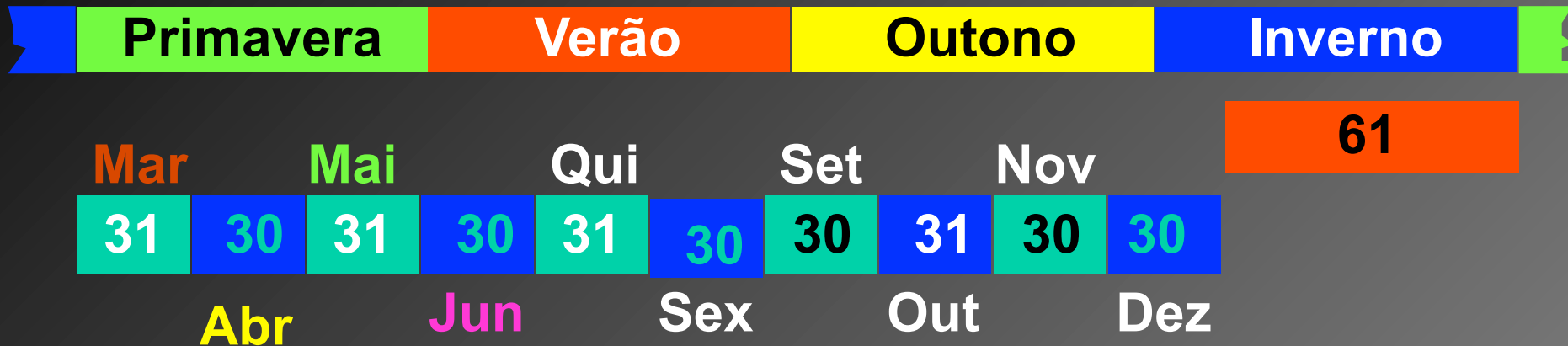
Deus da guerra

Deus da beleza masculina

Deus do Olimpo

# Primitivo Calendário Romano

( Rômulo ~753 a.C. )



Ano Romano = 10 Meses = 304 dias

Março

Abril

Maio

Junho

Marte

Apolo

Júpiter

Juno

Deus da guerra

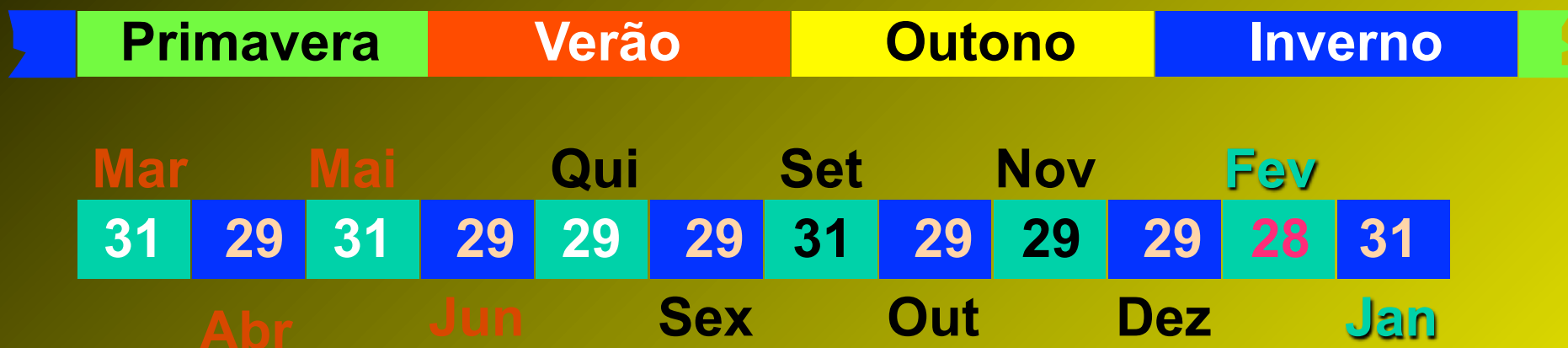
Deus da beleza masculina

Deus do Olimpo

Esposa de Júpiter

# Calendário Romano “Lunar”

( Numa, sucessor de Rômulo )



# Calendário Romano “Lunar”

( Numa, sucessor de Rômulo )



Mar	Mai	Qui	Set	Nov	Fev	
31	29	31	29	29	29	29
	Abr	Jun	Sex	Out	Dez	Jan

Apenas números ímpares agradam aos deuses!  
Números pares dão azar!



# Calendário Romano “Lunar”

( Numa, sucessor de Rômulo )

Primavera Verão Outono Inverno

Mar	Mai	Qui	Set	Nov	Fev	
31	29	31	29	29	29	29
	Abr	Jun	Sex	Out	Dez	Jan

Fevereiro Févere  
Janeiro Janus

Mês das doenças  
Deus da Paz



Apenas números ímpares agradam aos deuses!  
Números pares dão azar!

# Calendário Romano “Lunar”

( Numa, sucessor de Rômulo )

Primavera Verão Outono Inverno

Mar	Mai	Qui	Set	Nov	Fev	
31	29	31	29	29	29	29
	Abr	Jun	Sex	Out	Dez	Jan

Fevereiro Févere  
Janeiro Janus

Mês das doenças  
Deus da Paz



Apenas números ímpares agradam aos deuses!  
Números pares dão azar!

Ano Lunar Romano = 12 Meses Lunares = 355 dias

# Calendário Romano “Lunar”

( Numa, sucessor de Rômulo )

Primavera Verão Outono Inverno

Mar	Mai	Qui	Set	Nov	Fev	10			
31	29	31	29	29	29	29	29	28	31
Abr	Jun	Sex	Out	Dez	Jan				

Fevereiro Févere  
Janeiro Janus

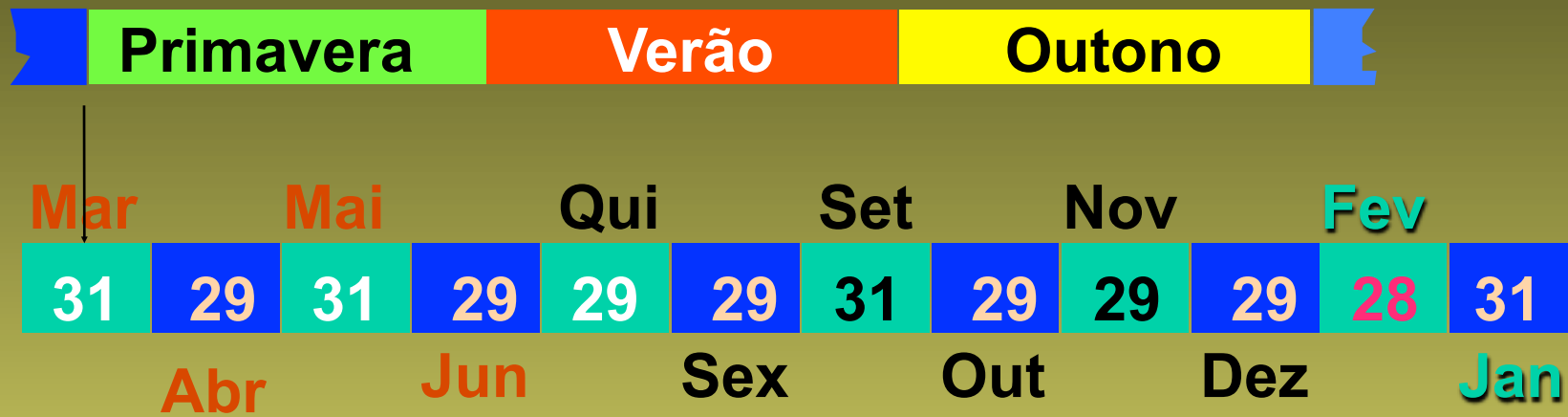
Mês das doenças  
Deus da Paz



Apenas números ímpares agradam aos deuses!  
Números pares dão azar!

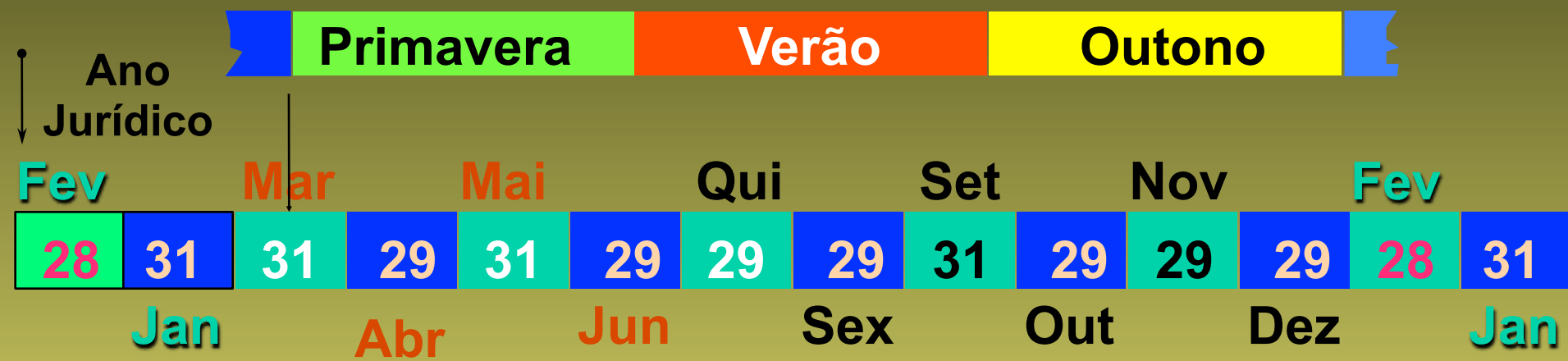
Ano Lunar Romano = 12 Meses Lunares = 355 dias

# Mudança de ordem nos meses do Calendário Romano “Lunar”

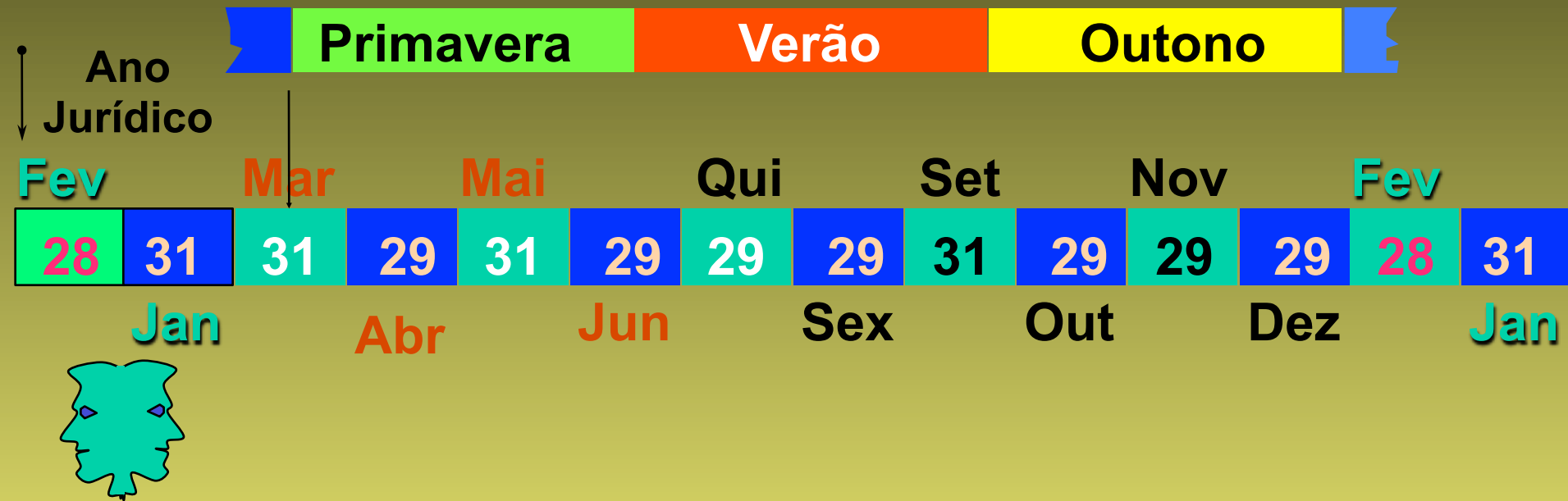




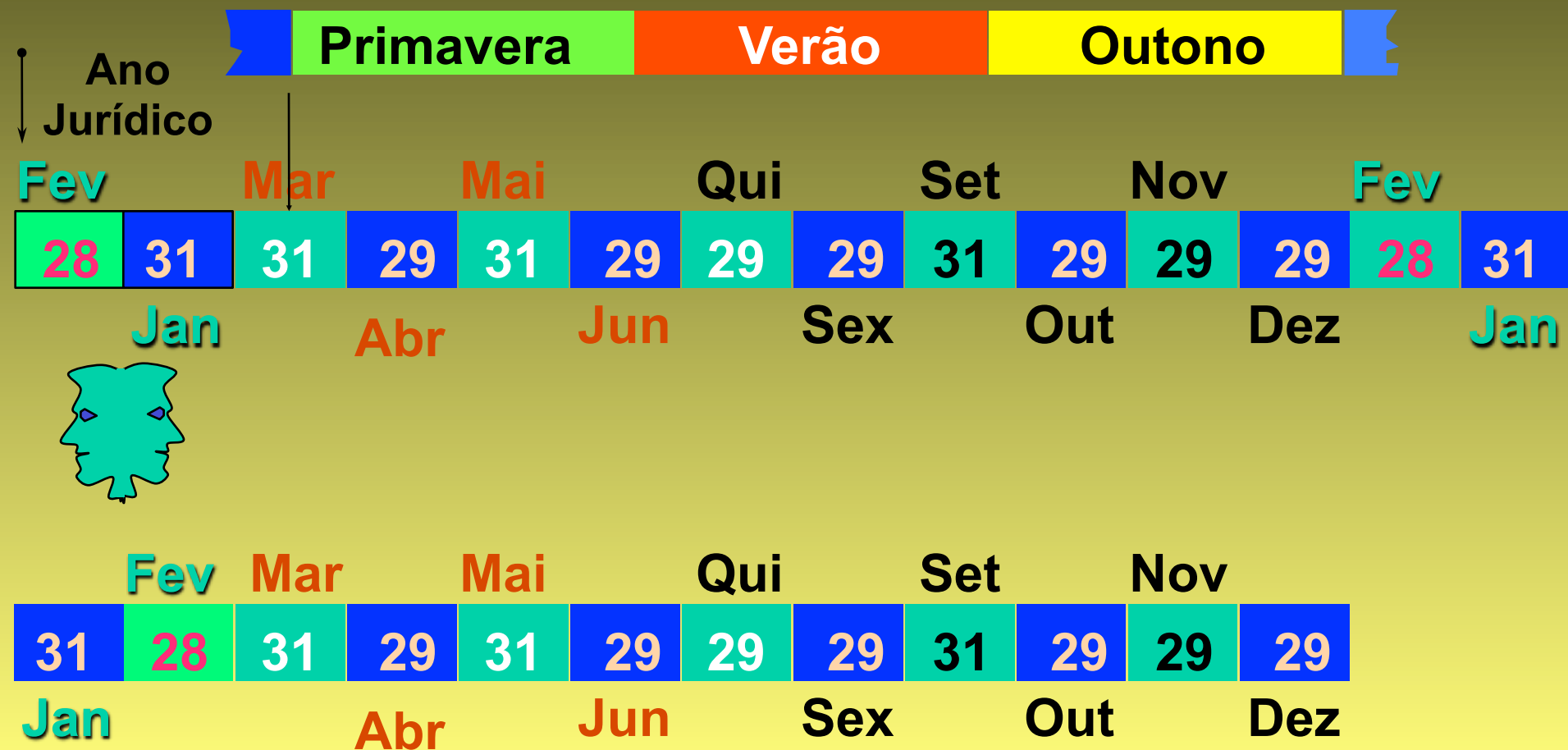
# Mudança de ordem nos meses do Calendário Romano “Lunar”



# Mudança de ordem nos meses do Calendário Romano “Lunar”

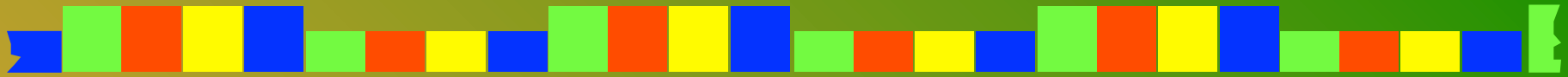


# Mudança de ordem nos meses do Calendário Romano “Lunar”



# Ano Romano “Luni-Solar”

( Tarquínio )

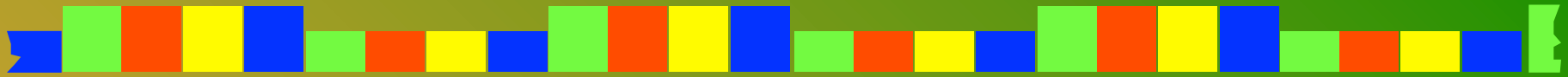


355 ~10 dias

355 355 ~20 dias

# Ano Romano “Luni-Solar”

( Tarquínio )



355 ~10 dias

355 355 ~20 dias

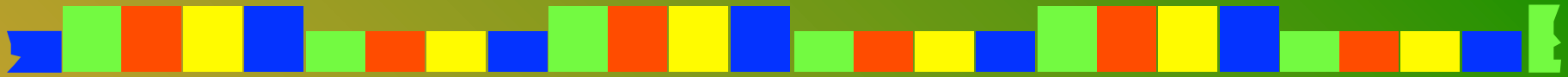
## Mês Intercalado de Mercedônio



Mês intercalado

# Ano Romano “Luni-Solar”

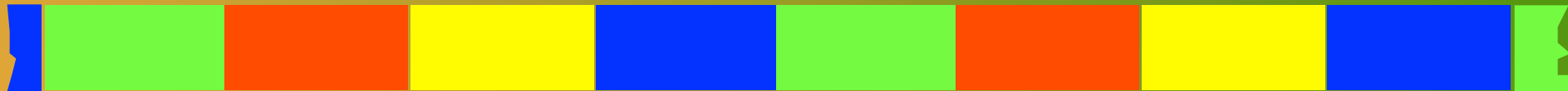
( Tarquínio )



355 ~10 dias

355 355 ~20 dias

## Mês Intercalado de Mercedônio



Mês intercalado

Ano Romano

12 Meses Lunares + 1 Mês Intercalado a cada 2 anos

# Calendário Juliano

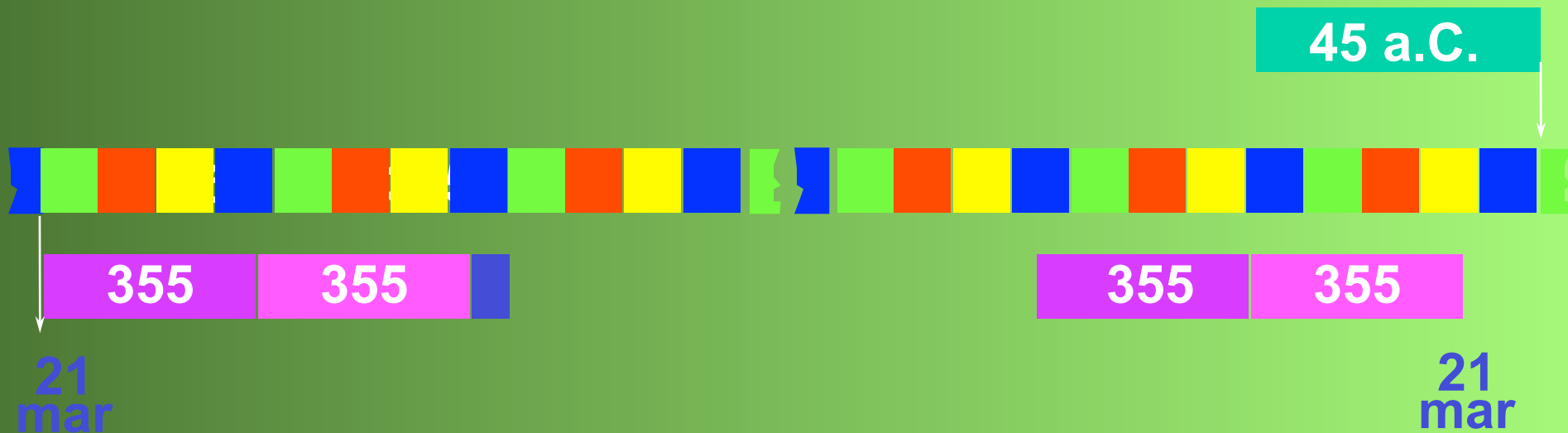
( Acerto da Origem )

45 a.C.



# Calendário Juliano

( Acerto da Origem )



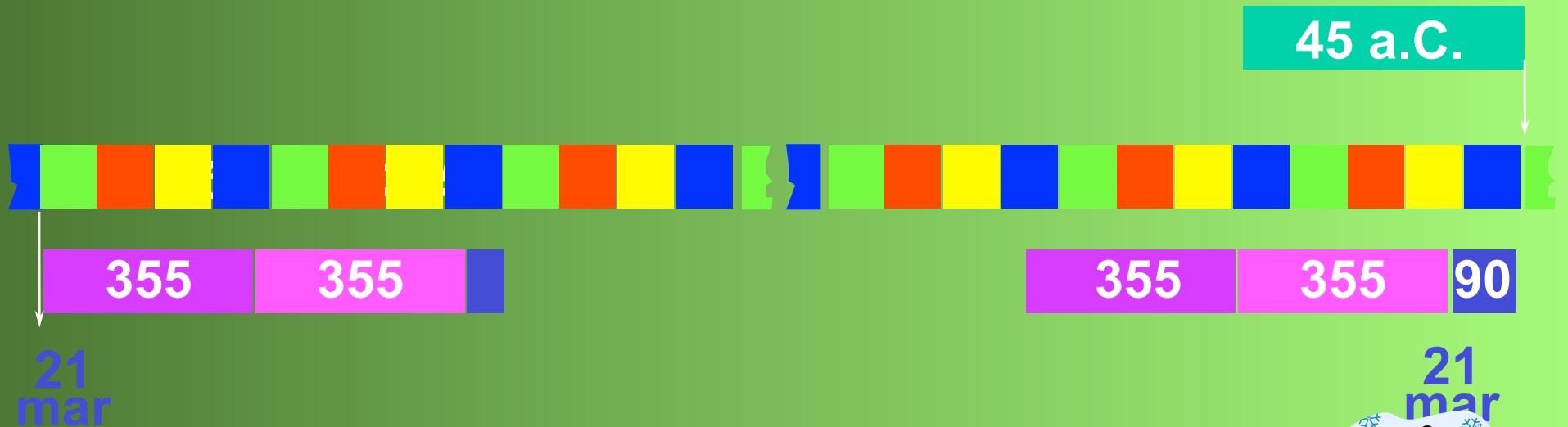






# Calendário Juliano

( Acerto da Origem )



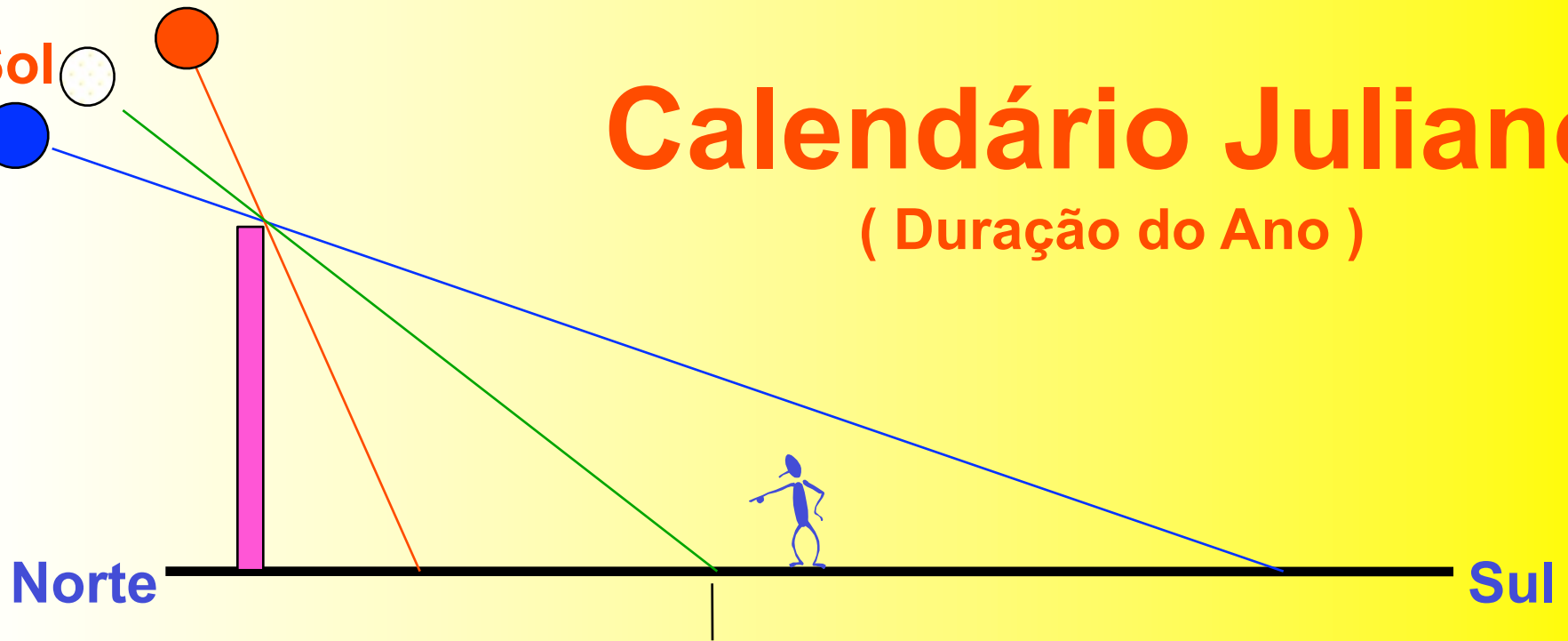
**Assessoria: Astrônomo Sozígenes**



O ano 46 a.C. (Ano da Confusão) teria 445 dias para que o Início da Primavera coincidisse com o dia 21 / mar

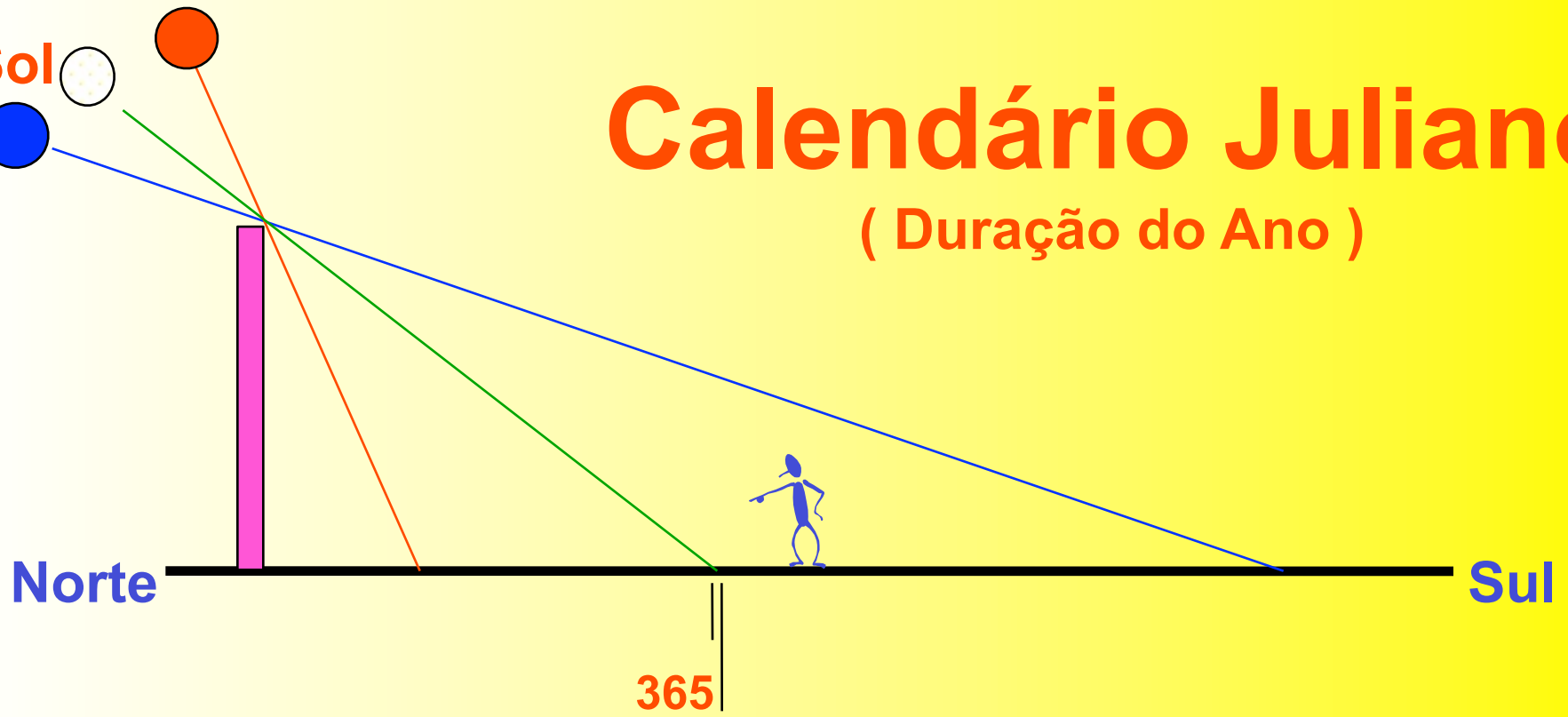
# Calendário Juliano

( Duração do Ano )



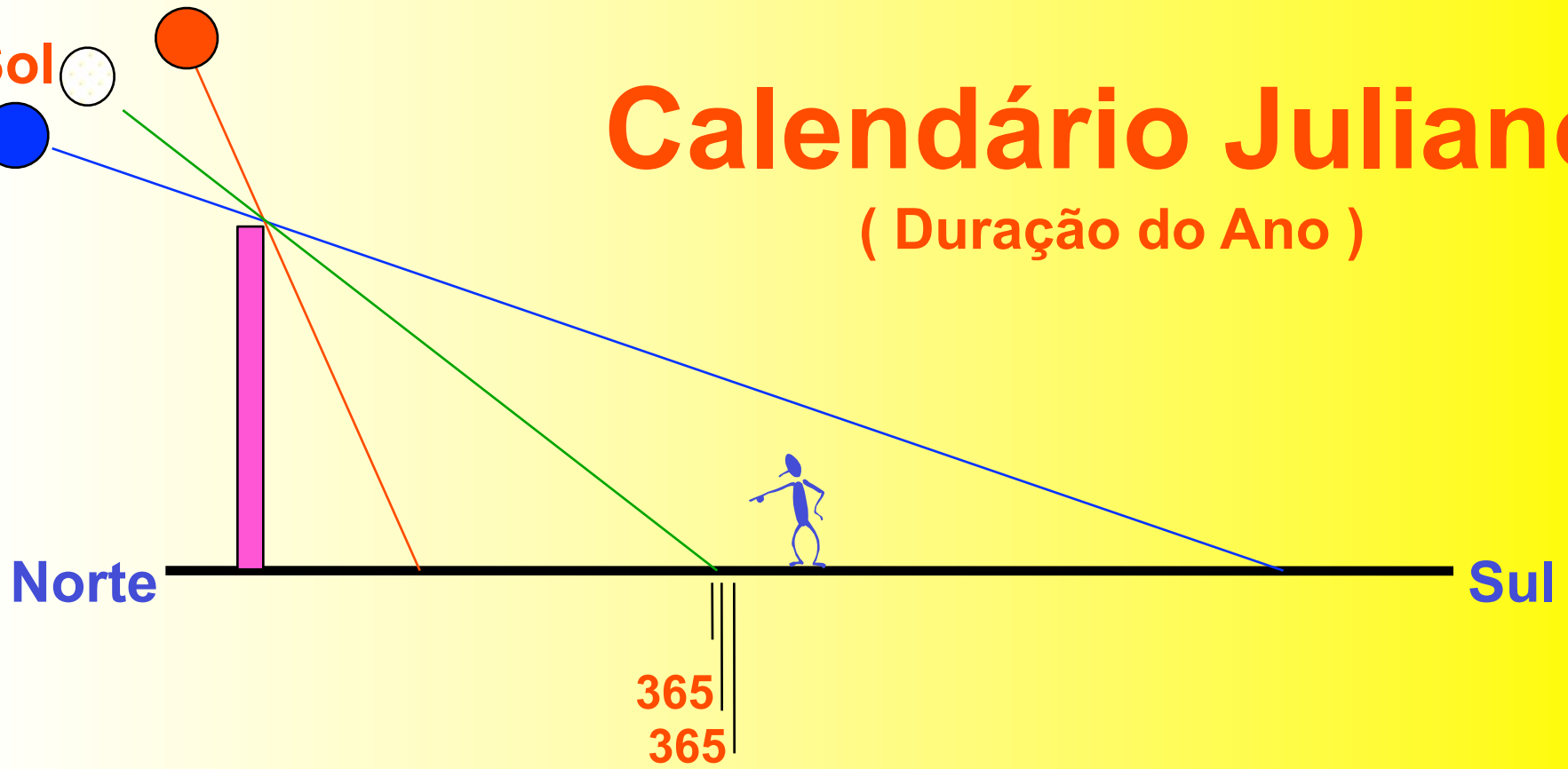
# Calendário Juliano

( Duração do Ano )



# Calendário Juliano

( Duração do Ano )

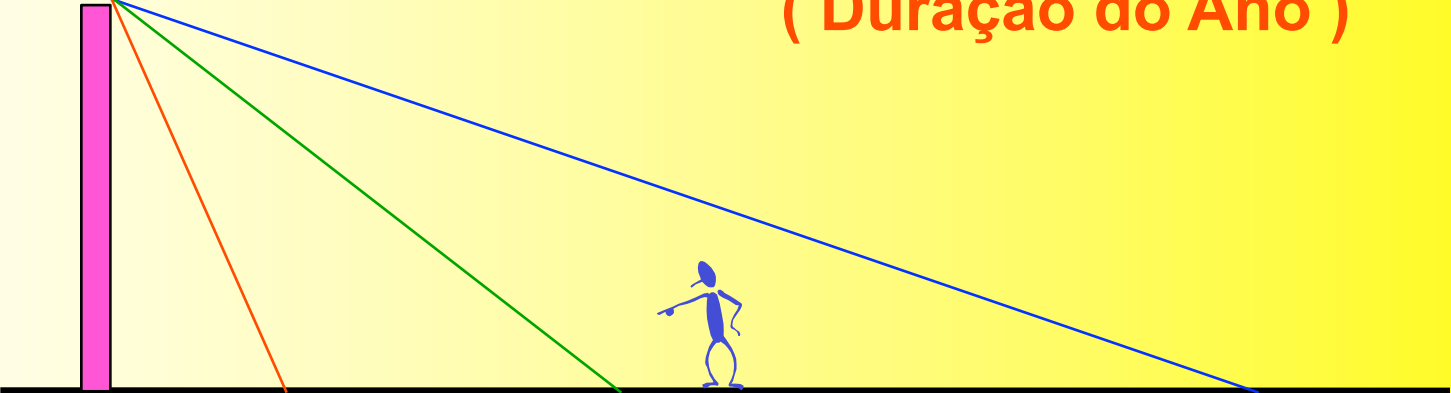


# Calendário Juliano

( Duração do Ano )

Norte

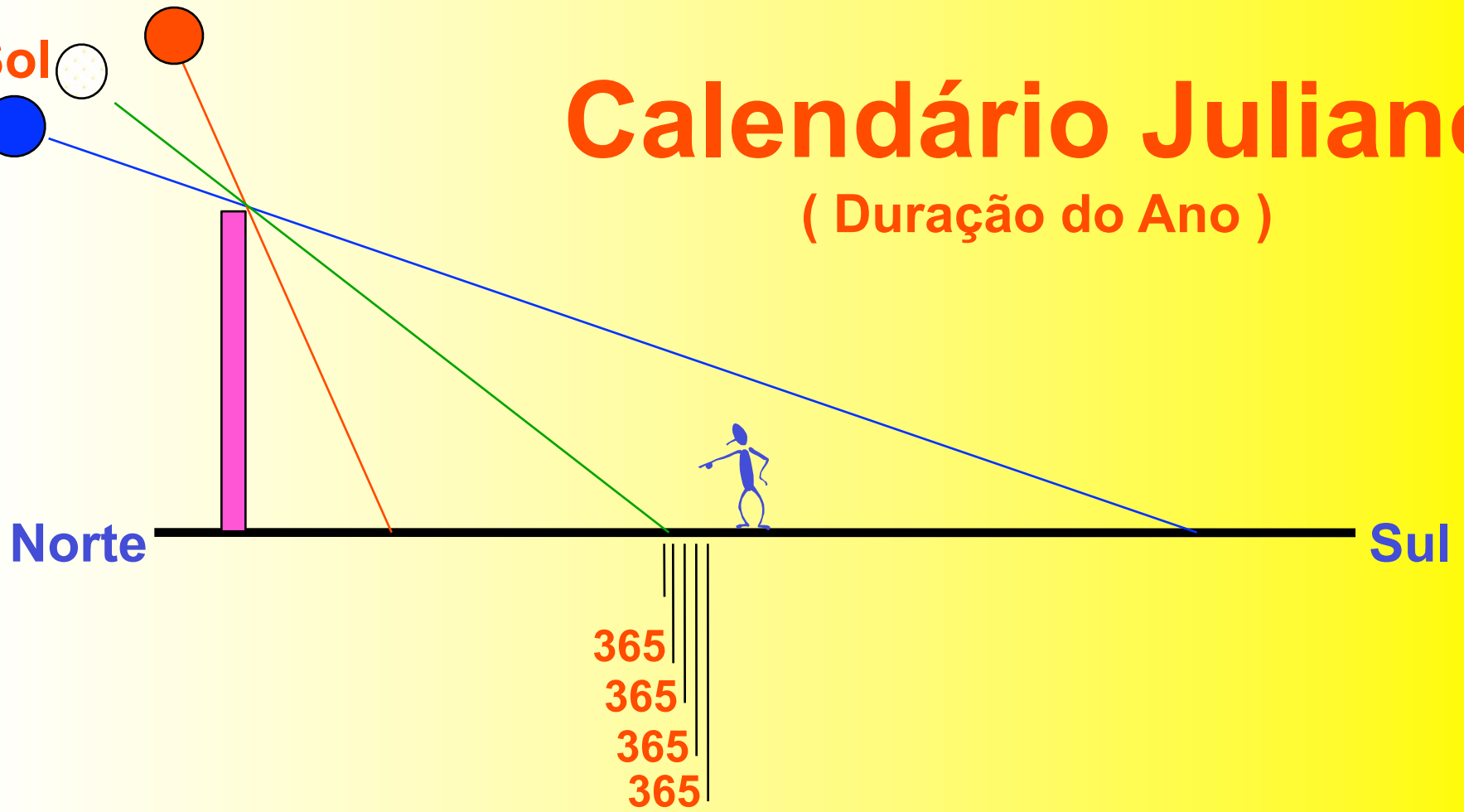
Sul



365  
365  
365

# Calendário Juliano

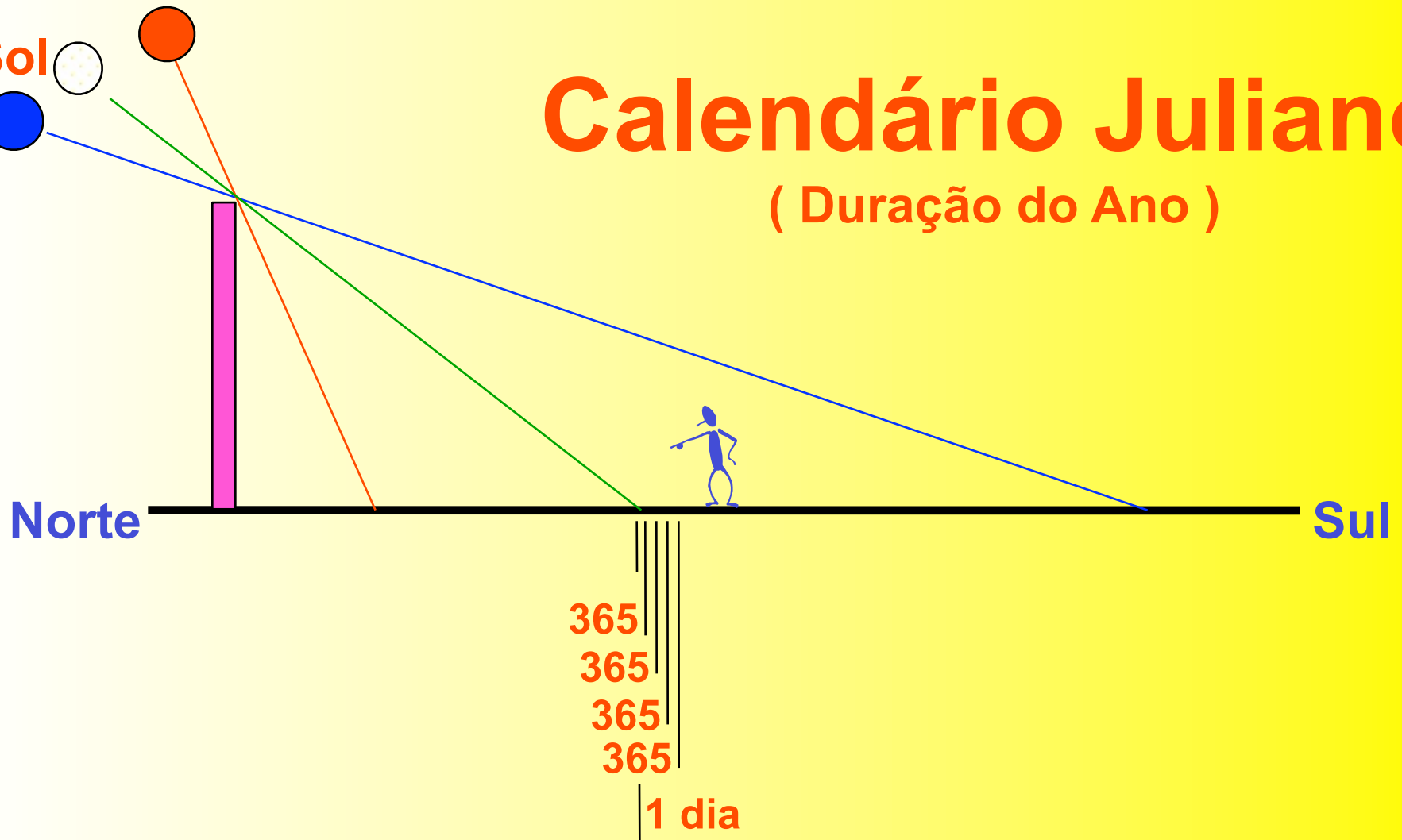
( Duração do Ano )





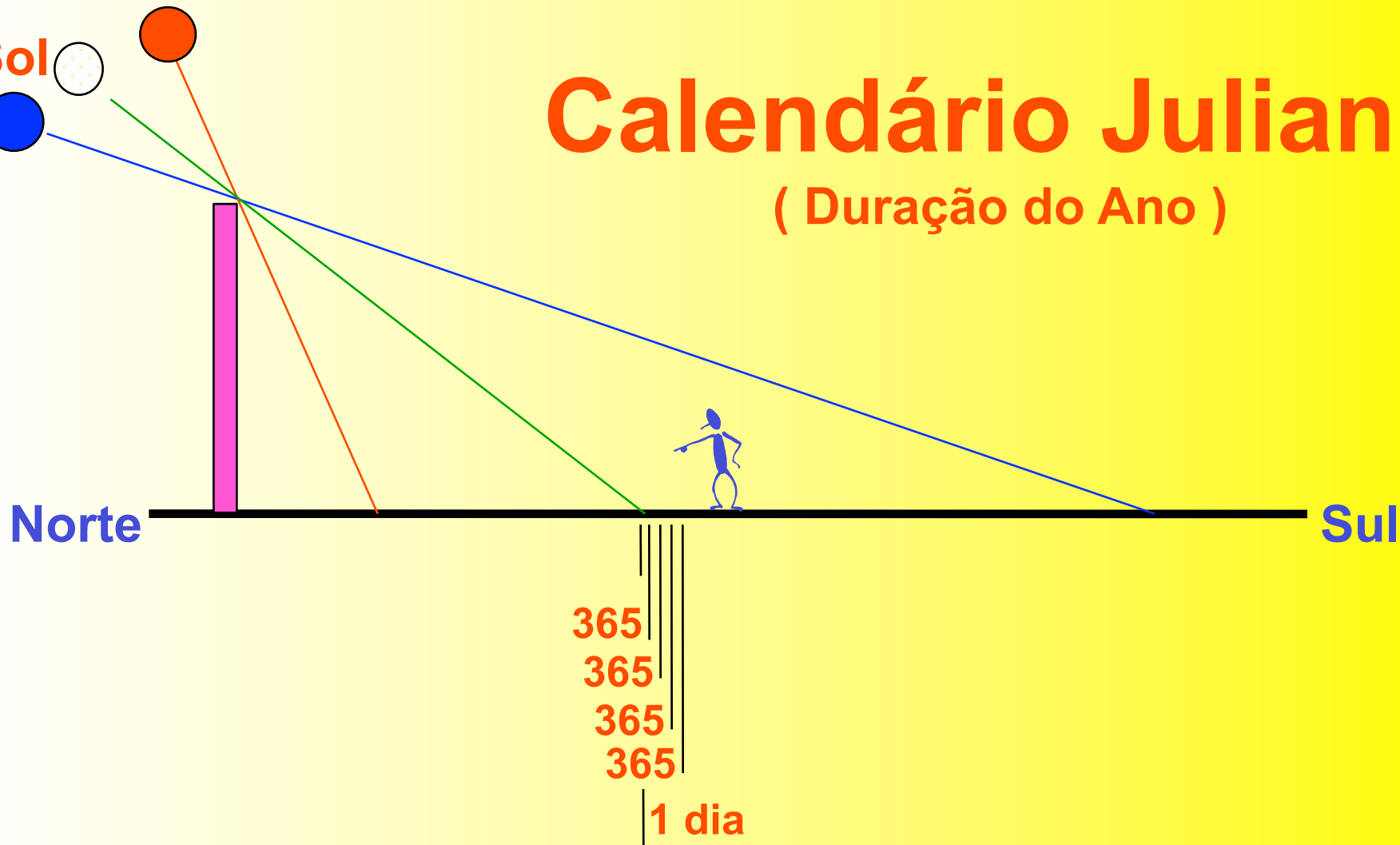
# Calendário Juliano

( Duração do Ano )



# Calendário Juliano

( Duração do Ano )



45 a .C.	365 dias	Normal
44 a .C.	365	Normal
43 a .C.	365	Normal
42 a .C.	366	Bissexto

**Ano Juliano médio  
= 365,25 dias**

# Distribuição dos Dias nos Meses do Calendário Juliano



**Calendário Luni-solar**

# Distribuição dos Dias nos Meses do Calendário Juliano



Calendário ~~X~~ lunar-solar

# Distribuição dos Dias nos Meses do Calendário Juliano



Calendário ~~X~~ solar

Inverno

Primavera

Verão

Outono

21/mar

# Distribuição dos Dias nos Meses do Calendário Juliano



Calendário ~~lunar~~-solar

Inverno

Primavera

Verão

Outono

Jan

Mar

Mai

Qui

Set

Nov

31

29  
30

31

30

31

30

31

30

31

30

31

30

Fev

Abr

Jun

Sex

Out

Dez

21/mar

# Implantação definitiva do Calendário Juliano

**Júlio César**  
45 a .C.

<b>Jan</b>	<b>Mar</b>	<b>Mai</b>	<b>Qui</b>	<b>Set</b>	<b>Nov</b>				
31	29 30	31	30	31	30	31	30	31	30
<b>Fev</b>	<b>Abr</b>	<b>Jun</b>	<b>Sex</b>	<b>Out</b>	<b>Dez</b>				

# Implantação definitiva do Calendário Juliano

Júlio César  
45 a .C.

	<b>Jan</b>		<b>Mar</b>		<b>Mai</b>		<b>Qui</b>		<b>Set</b>		<b>Nov</b>	
	31	29 30	31	30	31	30	31	30	31	30	31	30
	<b>Jan</b>	<b>Fev</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Sex</b>	<b>Set</b>	<b>Out</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>
	31	29 30	31	30	31	30	31	30	31	30	31	30
		<b>Fev</b>		<b>Abr</b>		<b>Jun</b>		<b>Sex</b>		<b>Out</b>		<b>Dez</b>



# Implantação definitiva do Calendário Juliano

Júlio César 45 a .C.	Jan	Mar	Mai	Qui	Set	Nov						
	31	29 30	31	30	31	30	31	30	31	30	31	30
César Augusto 8 d.C.	Jan	Fev	Abr	Mai	Jun	Jul	Sex	Set	Out	Nov	Dez	
	31	29 30	31	30	31	30	31	30	31	30	31	30
	Jan	Mar	Mai	Jul	Set	Nov						
	31	29 30	31	30	31	30	31	30	31	30	31	30
	Fev	Abr	Jun	Ago	Out	Dez						

# Implantação definitiva do Calendário Juliano

<b>Júlio César</b> 45 a .C.	Jan	Mar	Mai	Qui	Set	Nov						
	31	29 30	31	30	31	30	31	30	31	30	31	30
<b>César Augusto</b> 8 d.C.	Jan	Fev	Abr	Mai	Jun	Sex	Out	Dez				
	31	29 30	31	30	31	30	31	30	31	30	31	30
	Jan	Mar	Mai	Jul	Set	Nov						
	31	29 30	31	30	31	30	31	30	31	30	31	30
	Jan	Fev	Abr	Mai	Jun	Sex	Out	Dez				
	31	29 30	31	30	31	30	31	30	31	30	31	30
	Jan	Mar	Mai	Jul	Set	Nov						
	31	28 29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	
	Fev	Abr	Jun	Ago	Out	Dez						

# Implantação definitiva do Calendário Juliano

Júlio César  
45 a .C.

Jan	Mar	Mai	Qui	Set	Nov
31	29 30	31	30	31	30

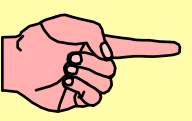
Jan	Fev	Abr	Jun	Sex	Out	Dez
31	29 30	31	30	31	30	31

César Augusto  
8 d.C.

Jan	Mar	Mai	Jul	Set	Nov
31	29 30	31	30	31	30

Jan	Fev	Abr	Jun	Ago	Out	Dez
31	28 29	31	30	31	30	31

Jan	Mar	Mai	Jul	Set	Nov
31	28 29	31	30	31	30



Atual!

Jan	Fev	Abr	Jun	Ago	Out	Dez
31	28 29	31	30	31	30	31

# Origem do nome “Bissexto”

Calendas  
de Março

22 23 24 25 26 27 28 | 1

Fev

7

6

5

4

3

2

1

Mar



# Origem do nome “Bissexto”

Calendas  
de Março

22 23 24 25 26 27 28 | 1



Sexto die  
ante calendas  
martii



# Origem do nome “Bissexto”

Calendas  
de Março

22 23 24 25 26 27 28 | 1

Fev

7

6

5

4

3

2

1

Mar



Sexto die  
ante calendas  
martii

22 23 24 25 26 27 28 29 1

Fev

7

6



# Origem do nome “Bissexto”

Calendas  
de Março

22 23 24 25 26 27 28 | 1

Fev

7

6

5

4

3

2

1

Mar



Sexto die  
ante calendas  
martii

22 23 24 25 26 27 28 29 1

Fev

7

6

bi-6



Bi sexto die  
ante calendas  
martii



# Origem do nome “Bissexto”

Calendas  
de Março

22 23 24 25 26 27 28 | 1

Fev

7

6

5

4

3

2

1

Mar



Sexto die  
ante calendas  
martii

Calendas  
de Março

22 23 24 25 26 27 28 29 | 1

Fev

7

6

bi-6

5

4

3

2

1

Mar



Bi sexto die  
ante calendas  
martii





# Estilo

(onde começar a contar os dias do ano)

<b>Estilo da Natividade</b>	<b>25 dez</b>	<b>Início do Inverno Boreal</b>
<b>Estilo da Circuncisão</b>	<b>01 jan</b>	<b>Início dos trabalhos da Magistratura Romana</b>
<b>Estilo Veneziano</b>	<b>01 mar</b>	
<b>Estilo da Anunciação</b>	<b>25 mar</b>	<b>Início da Primavera Boreal</b>

# Era Cristã

**Era Joanina**

# Era Cristã

**Era Joanina** **Era Joselina**

# Era Cristã

**Era Joanina**

**Era Joselina**

**Era Diocleciana**

# Era Cristã

Era Joanina

Era Joselina

Era Diocleciana

Dionísio

248 e.D.

# Era Cristã

**Dionísio**

**Era Joanina**

**Era Joselina**

**Era Diocleciana**

**248 e.D.**

**532 d.C.**

**Suposto  
nascimento  
de Cristo**

# Era Cristã

Dionísio

Era Joanina

Era Joselina

Era Diocleciana

248 e.D.

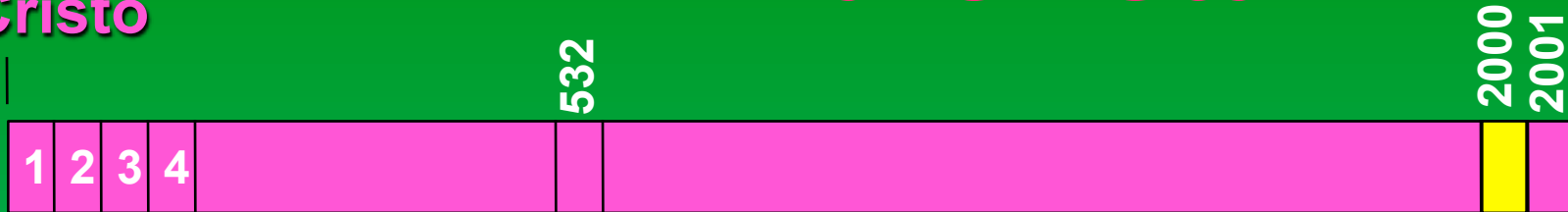
532 d.C.

Suposto  
nascimento  
de Cristo

Era Cristã

# Erro na origem da Era Cristã

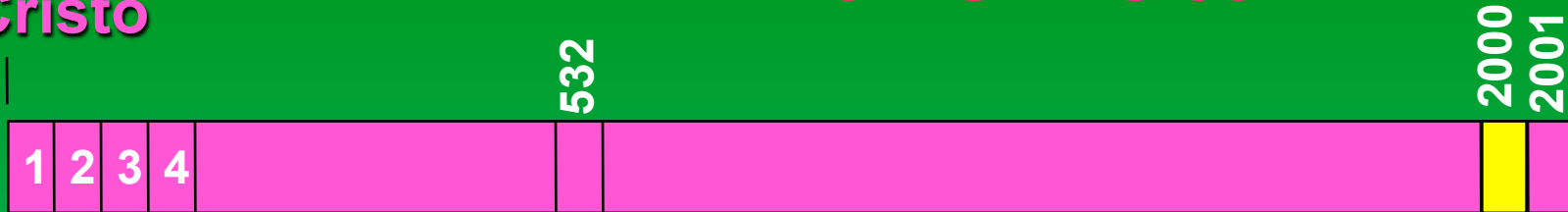
Suposto  
nascimento  
de Cristo





# Erro na origem da Era Cristã

Suposto nascimento de Cristo

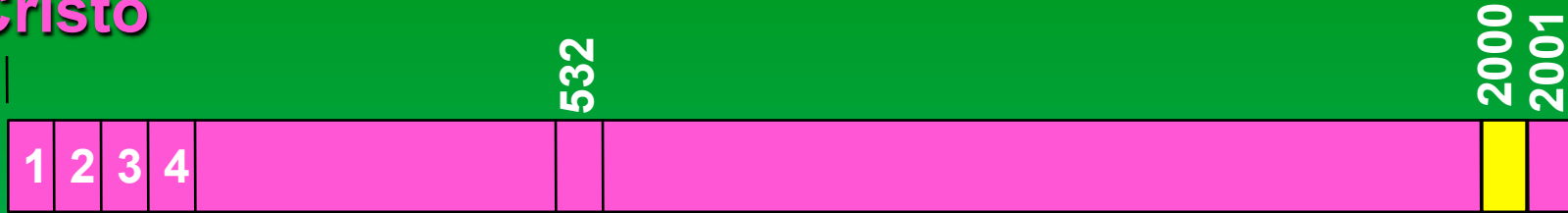


Novas descobertas



# Erro na origem da Era Cristã

Suposto nascimento de Cristo



Provável nascimento de Cristo



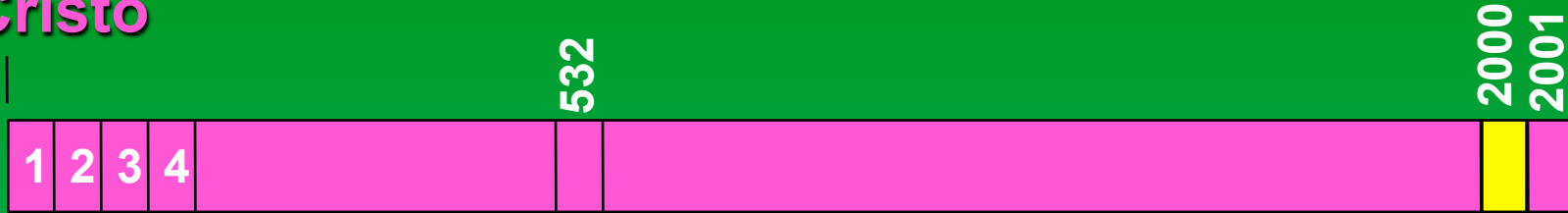
6 a . C.

Novas descobertas

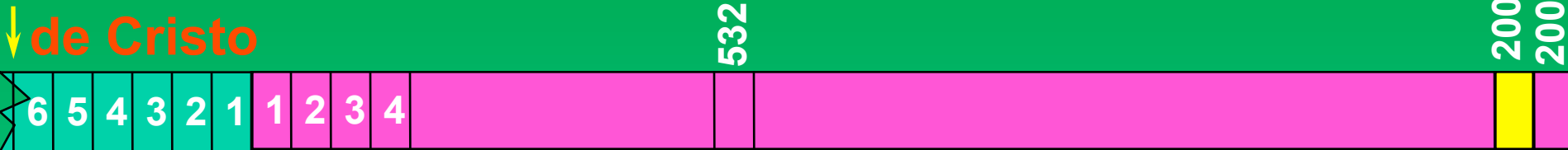


# Erro na origem da Era Cristã

Suposto nascimento de Cristo

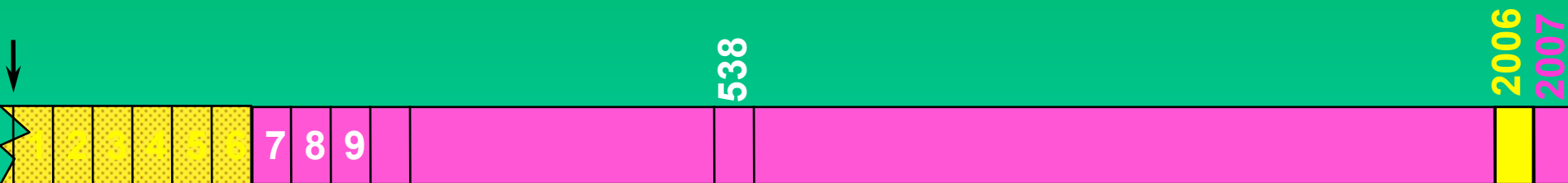


Provável nascimento de Cristo



Novas descobertas

6 a . C.



O “correto” Calendário da Era Cristã



# Denominação de anos antes de Cristo

## Escala Tradicional



## Escala Algébrica

$$EA = - (ET - 1)$$

$$ET = - (EA - 1)$$



# Século e Milênio

Nasc.  
Cristo

31  
dez



# Século e Milênio

Nasc.  
Cristo

31  
dez



Fim do Milênio 1

# Século e Milênio

Nasc.  
Cristo

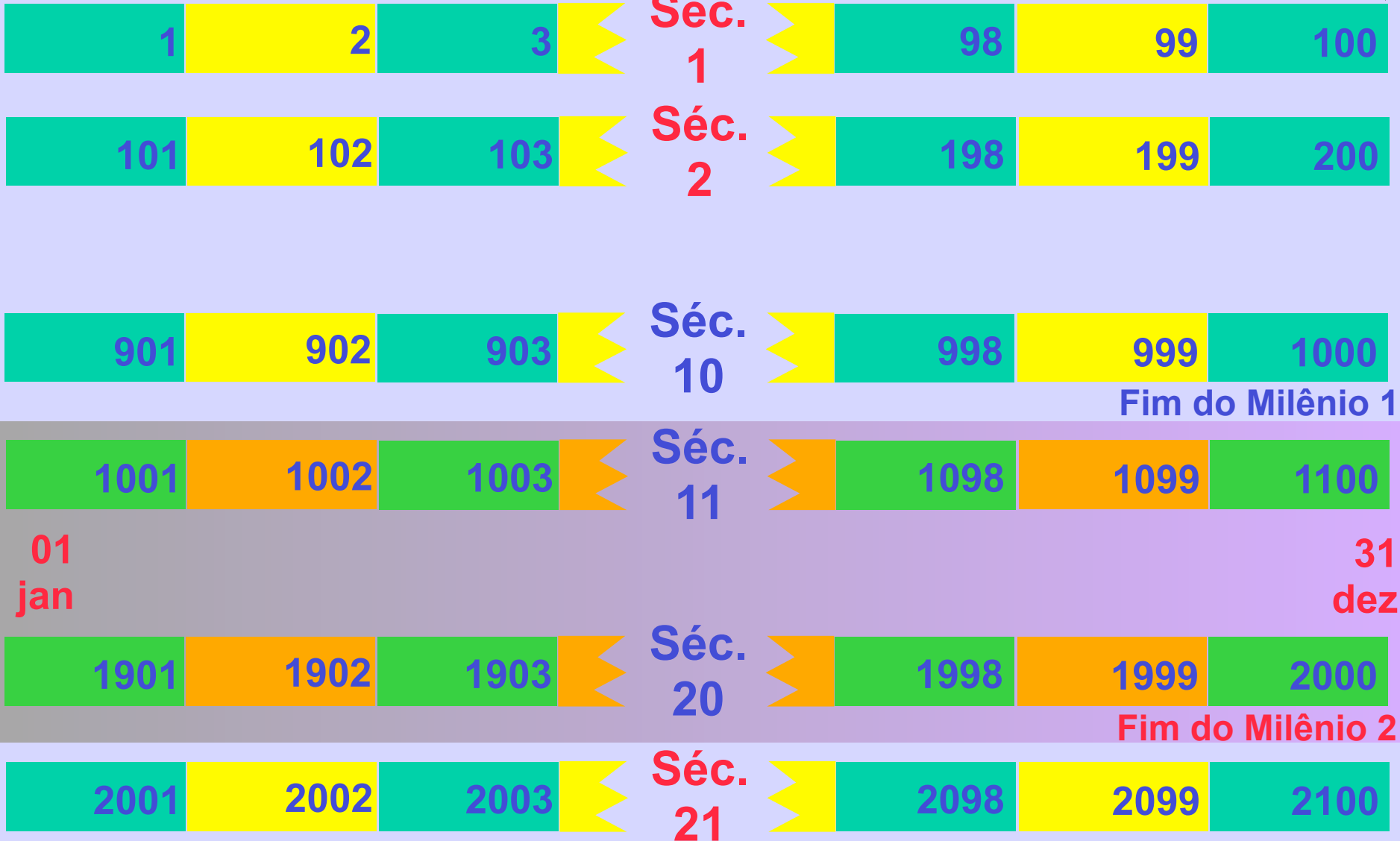
31  
dez



# Século e Milênio

Nasc.  
Cristo

31  
dez





# Páscoa Cristã



# Páscoa Cristã



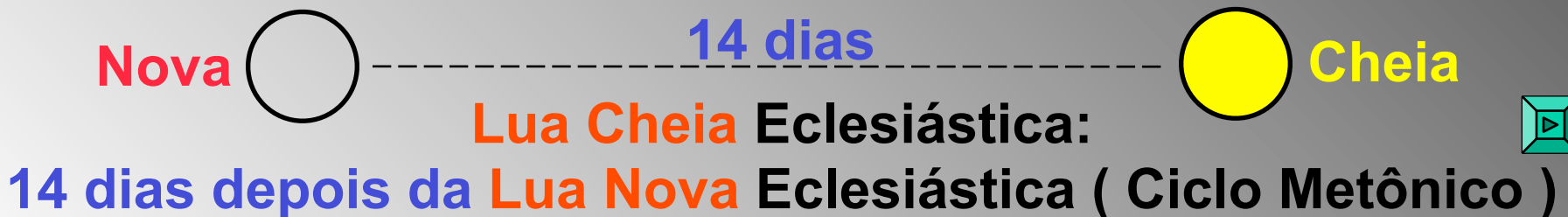
Páscoa é o primeiro Domingo que ocorre após a primeira Lua Cheia Eclesiástica que ocorre após ou no Início da Primavera Boreal Eclesiástica ( 21 mar )



# Páscoa Cristã



Páscoa é o primeiro Domingo que ocorre após a primeira Lua Cheia Eclesiástica que ocorre após ou no Início da Primavera Boreal Eclesiástica ( 21 mar )



# Cálculo da Data da Páscoa

$R\{x/y\}$  = Resto inteiro da divisão de  $x$  por  $y$

A = Ano

# Cálculo da Data da Páscoa

$R\{x/y\}$  = Resto inteiro da divisão de x por y

A = Ano

$$a = R\{ A / 19 \}$$

# Cálculo da Data da Páscoa

$R\{x/y\}$  = Resto inteiro da divisão de x por y

A = Ano

$$a = R\{ A / 19 \}$$

$$b = R\{ A / 4 \}$$

# Cálculo da Data da Páscoa

$R\{x/y\}$  = Resto inteiro da divisão de x por y

A = Ano

$$a = R\{ A / 19 \}$$

$$b = R\{ A / 4 \}$$

$$c = R\{ A / 7 \}$$

# Cálculo da Data da Páscoa

$R\{x/y\}$  = Resto inteiro da divisão de x por y

A = Ano

$$a = R\{ A / 19 \}$$

$$b = R\{ A / 4 \}$$

$$c = R\{ A / 7 \}$$

$$d = R\{ (19a + M) / 30 \}$$



# Cálculo da Data da Páscoa

$R\{x/y\}$  = Resto inteiro da divisão de x por y

A = Ano

$$a = R\{ A / 19 \}$$

$$b = R\{ A / 4 \}$$

$$c = R\{ A / 7 \}$$

$$d = R\{ (19a + M) / 30 \}$$

$$e = R\{ (2b + 4c + 6d + N) / 7 \}$$

# Cálculo da Data da Páscoa

$R\{x/y\}$  = Resto inteiro da divisão de x por y

A = Ano

$$a = R\{ A / 19 \}$$

$$b = R\{ A / 4 \}$$

$$c = R\{ A / 7 \}$$

$$d = R\{ (19a + M) / 30 \}$$

$$e = R\{ (2b + 4c + 6d + N) / 7 \}$$

M	N	A
22	2	1582 a
	1699	
23	3	1700 a
	1799	
23	4	1800 a
	1899	
24	5	1900 a
	1999	
24	5	2000 a
	2099	
24	6	2100 a
	2199	

# Cálculo da Data da Páscoa

$R\{x/y\}$  = Resto inteiro da divisão de x por y

**A = Ano**

$$a = R\{ A / 19 \}$$

$$b = R\{ A / 4 \}$$

$$c = R\{ A / 7 \}$$

$$d = R\{ (19a + M) / 30 \}$$

$$e = R\{ (2b + 4c + 6d + N) / 7 \}$$

$$P = 22 + d + e$$

M	N	A
22	2	1582 a
	1699	
23	3	1700 a
	1799	
23	4	1800 a
	1899	
24	5	1900 a
	1999	
24	5	2000 a
	2099	
24	6	2100 a
	2199	

# Cálculo da Data da Páscoa

$R\{x/y\}$  = Resto inteiro da divisão de x por y

**A = Ano**

$$a = R\{ A / 19 \}$$

$$b = R\{ A / 4 \}$$

$$c = R\{ A / 7 \}$$

$$d = R\{ (19a + M) / 30 \}$$

$$e = R\{ (2b + 4c + 6d + N) / 7 \}$$

$$P = 22 + d + e$$

Se  $P \leq 31$  então

Páscoa = P/mar

M	N	A
22	2	1582 a
	1699	
23	3	1700 a
	1799	
23	4	1800 a
	1899	
24	5	1900 a
	1999	
24	5	2000 a
	2099	
24	6	2100 a
	2199	

# Cálculo da Data da Páscoa

$R\{x/y\}$  = Resto inteiro da divisão de x por y

A = Ano

$$a = R\{ A / 19 \}$$

$$b = R\{ A / 4 \}$$

$$c = R\{ A / 7 \}$$

$$d = R\{ (19a + M) / 30 \}$$

$$e = R\{ (2b + 4c + 6d + N) / 7 \}$$

$$P = 22 + d + e$$

Se  $P \leq 31$  então

Páscoa = P/mar

Se  $P > 31$  então

$$P' = d + e - 9$$

Páscoa = P'/abr

M	N	A
22	2	1582 a
	1699	
23	3	1700 a
	1799	
23	4	1800 a
	1899	
24	5	1900 a
	1999	
24	5	2000 a
	2099	
24	6	2100 a
	2199	

# Cálculo da Data da Páscoa

$R\{x/y\}$  = Resto inteiro da divisão de x por y

A = Ano

$$a = R\{ A / 19 \}$$

$$b = R\{ A / 4 \}$$

$$c = R\{ A / 7 \}$$

$$d = R\{ (19a + M) / 30 \}$$

$$e = R\{ (2b + 4c + 6d + N) / 7 \}$$

M	N	A
22	2	1582 a
	1699	
23	3	1700 a
	1799	
23	4	1800 a
	1899	
24	5	1900 a
	1999	
24	5	2000 a
	2099	
24	6	2100 a
	2199	

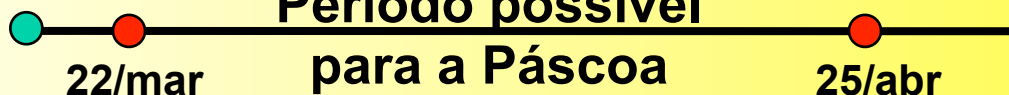
$$P = 22 + d + e$$

Se  $P \leq 31$  então  
Páscoa = P/mar

Se  $P > 31$  então  
 $P' = d + e - 9$   
Páscoa = P'/abr

Primavera  
eclesiástica

21/mar



22/mar

25/abr

# Cálculo da Data da Páscoa

$R\{x/y\}$  = Resto inteiro da divisão de x por y

A = Ano

$$a = R\{ A / 19 \}$$

$$b = R\{ A / 4 \}$$

$$c = R\{ A / 7 \}$$

$$d = R\{ (19a + M) / 30 \}$$

$$e = R\{ (2b + 4c + 6d + N) / 7 \}$$

M	N	A
22	2	1582 a
	1699	
23	3	1700 a
	1799	
23	4	1800 a
	1899	
24	5	1900 a
	1999	
24	5	2000 a
	2099	
24	6	2100 a
	2199	

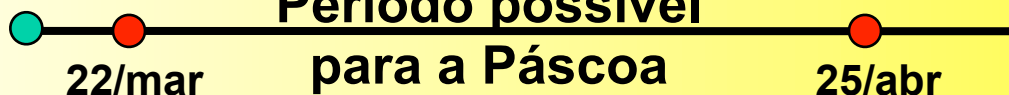
$$P = 22 + d + e$$

Se  $P \leq 31$  então  
Páscoa = P/mar

Se  $P > 31$  então  
 $P' = d + e - 9$   
Páscoa = P'/abr

Primavera  
eclesiástica

21/mar

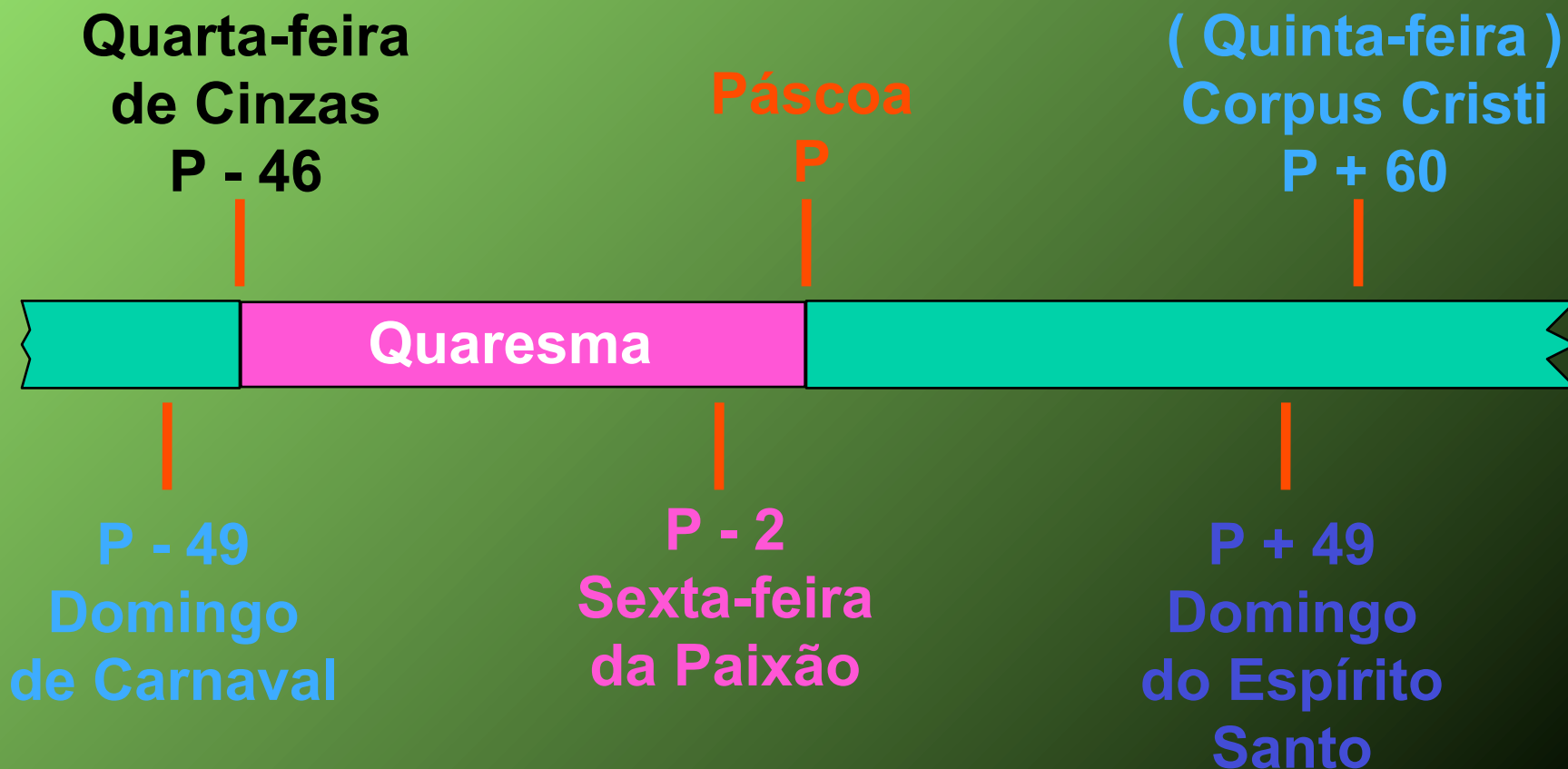


22/mar

25/abr

Se  $P' > 25$  então  
 $P'' = P' - 7$   
Páscoa = P''/abr

# Festas Cristãs Móveis







# Defasagem entre o Ano Juliano e as Estações

Primavera

Verão

Outono

Inverno

Ano Trópico ~ 365,242199 dias

Ano Juliano Médio = 365,2500 dias

# Defasagem entre o Ano Juliano e as Estações

Primavera

Verão

Outono

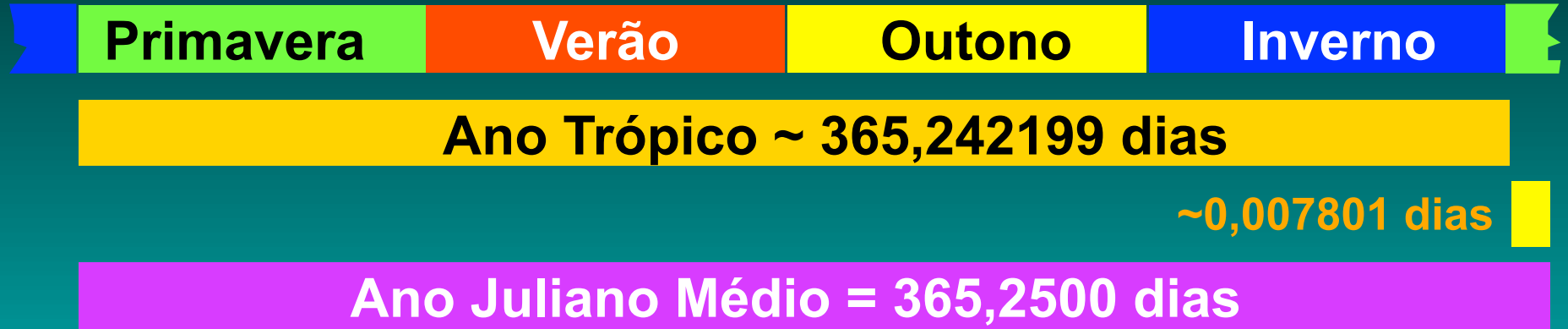
Inverno

Ano Trópico ~ 365,242199 dias

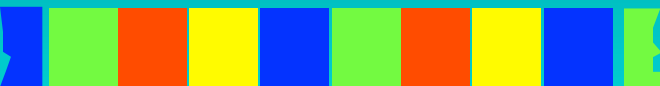
~0,007801 dias

Ano Juliano Médio = 365,2500 dias

# Defasagem entre o Ano Juliano e as Estações



Concílio de Nicéia (325 d.C.)

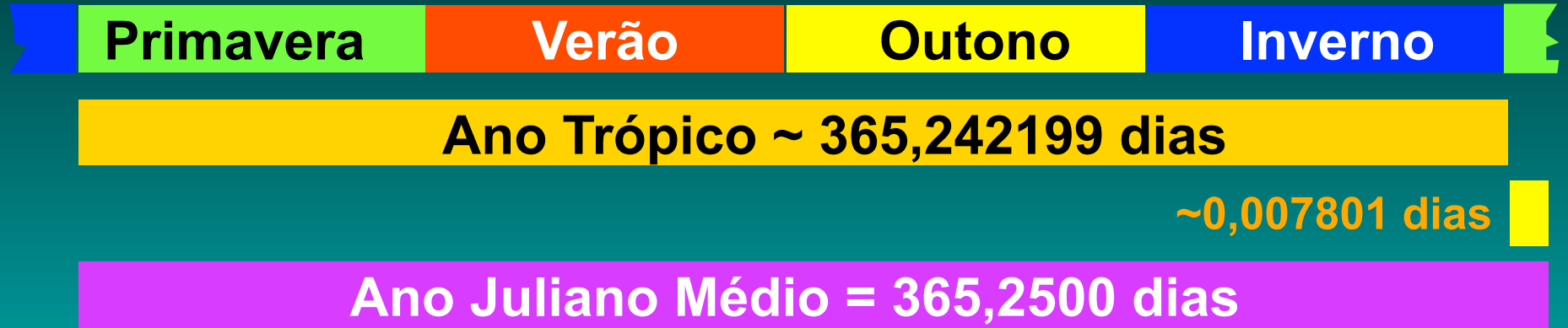


21 mar

365,25

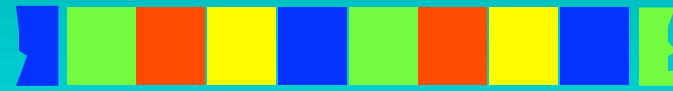
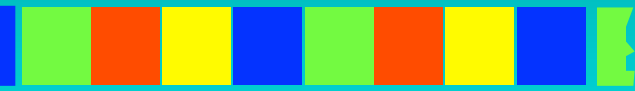
365,25

# Defasagem entre o Ano Juliano e as Estações



Concílio de Nicéia (325 d.C.)

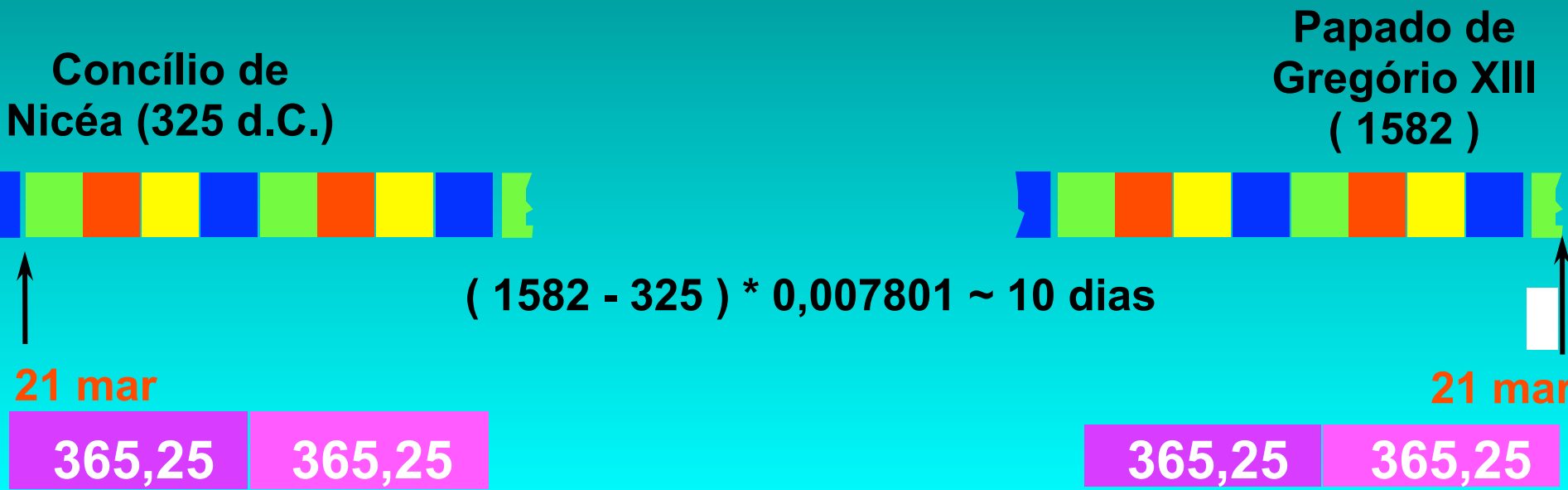
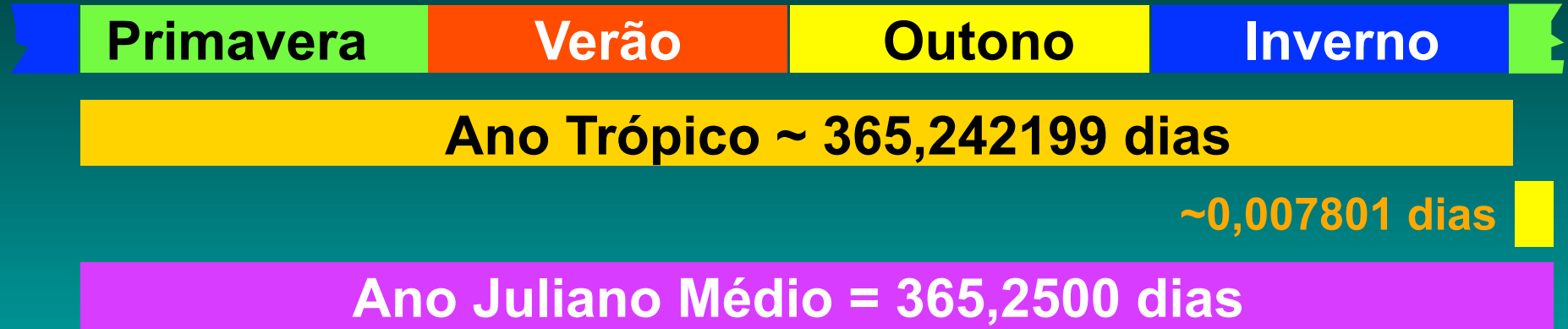
Papado de Gregório XIII (1582)



21 mar



# Defasagem entre o Ano Juliano e as Estações



# Calendário

# Motivo da Reforma Gregoriana



Lua Cheia

Quarta-feira  
de Cinzas  
P- 46

Início da  
Primavera

Páscoa

Quaresma



# Motivo da Reforma Gregoriana



# Motivo da Reforma Gregoriana



Lua Cheia

Quarta-feira  
de Cinzas  
P- 46

Início da  
Primavera

Páscoa

Quaresma

10 dias

Quaresma Eclesiástica

21 mar  
Início da  
Primavera  
Eclesiástico

Lua Cheia  
Eclesiástica

Páscoa  
Eclesiástica

# Motivo da Reforma Gregoriana



Lua Cheia

Quarta-feira  
de Cinzas  
P- 46

Início da  
Primavera

Páscoa

Quaresma

10 dias

Quaresma Eclesiástica

21 mar  
Início da  
Primavera  
Eclesiástico

Lua Cheia  
Eclesiástica

Páscoa  
Eclesiástica



# Motivo da Reforma Gregoriana



Lua Cheia

Quarta-feira  
de Cinzas  
P- 46

Início da  
Primavera

Páscoa

Quaresma

10 dias

Quaresma Eclesiástica

Temos que  
corrigir o  
calendário!



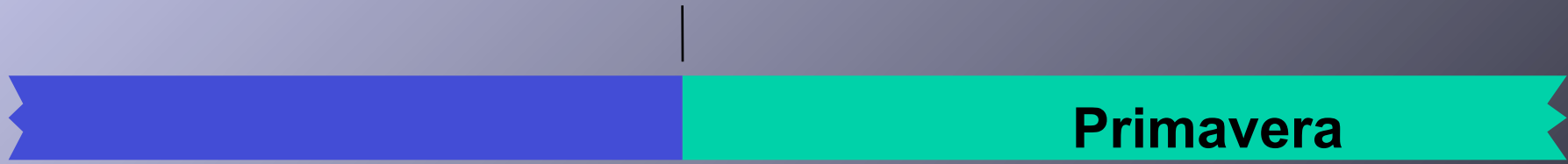
21 mar  
Início da  
Primavera  
Eclesiástico

Páscoa  
Eclesiástica  
Lua Cheia  
Eclesiástica

# Reforma Gregoriana

( Acerto da Origem )

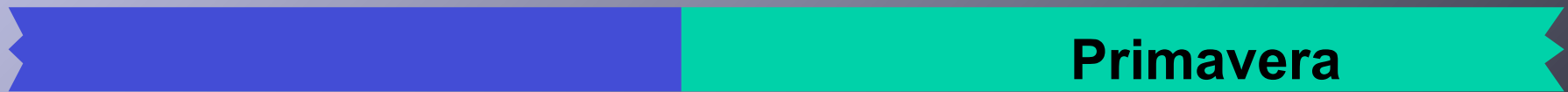
Início da  
Primavera  
Boreal



# Reforma Gregoriana

( Acerto da Origem )

Início da  
Primavera  
Boreal



Retirar 10 dias  
para coincidir o dia  
21 mar com o  
Início da Primavera

# Retirada dos dias em excesso

Outubro de 1582



# Retirada dos dias em excesso

Outubro de 1582



Retirar 10 dias  
para coincidir o dia  
21 mar com o  
Início da Primavera



# Retirada dos dias em excesso

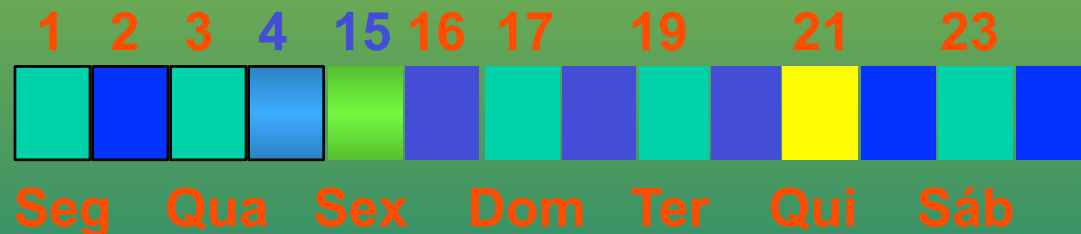
Outubro de 1582



Retirar 10 dias  
para coincidir o dia  
21 mar com o  
Início da Primavera

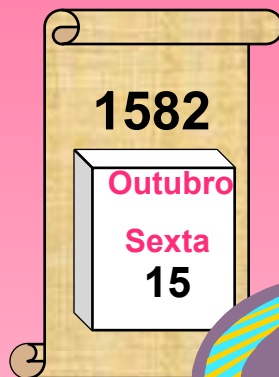
# Retirada dos dias em excesso

Outubro de 1582



Retirar 10 dias  
para coincidir o dia  
21 mar com o  
Início da Primavera

# Outubro de 1582



Nossa!  
Será que dormi 10 dias em seguida?

Outubro						
Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	Dom
1	2	3	4	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

# Reforma Gregoriana

( Acerto da duração do ano: Ano Gregoriano )

Assessoria: astrônomo Lélío

Primavera

Verão

Outono

Inverno

Ano Trópico ~ 365,242199 dias

# Reforma Gregoriana

( Acerto da duração do ano: Ano Gregoriano )

Assessoria: astrônomo Lélío

Primavera

Verão

Outono

Inverno

Ano Trópico ~ 365,242199 dias

~0,007801 dias

Ano Juliano Médio = 365,2500 dias

# Reforma Gregoriana

( Acerto da duração do ano: Ano Gregoriano )

Assessoria: astrônomo Lélío

Primavera

Verão

Outono

Inverno

Ano Trópico ~ 365,242199 dias

~0,007801 dias

Ano Juliano Médio = 365,2500 dias

~0,000301 dias

Ano Gregoriano Médio = 365,2425 dias

# Reforma Gregoriana

( Acerto da duração do ano: Ano Gregoriano )

Assessoria: astrônomo Lélío

Primavera

Verão

Outono

Inverno

Ano Trópico ~ 365,242199 dias

~0,007801 dias

Ano Juliano Médio = 365,2500 dias

~0,000301 dias

Ano Gregoriano Médio = 365,2425 dias

O Ano Gregoriano acarretará um desvio de  
1 dia a cada cerca de 3300 anos

# O que fazer com esse dia adicional ?

Primavera

Verão

Outono

Inverno

Ano Trópico ~ 365,242199 dias

~0,000301 dias

Ano Gregoriano Médio = 365,2425 dias

O Ano Gregoriano acarretará um desvio de  
1 dia a cada cerca de 3300 anos



# O que fazer com esse dia adicional ?

Primavera

Verão

Outono

Inverno

Ano Trópico ~ 365,242199 dias

~0,000301 dias

Ano Gregoriano Médio = 365,2425 dias

O Ano Gregoriano acarretará um desvio de  
1 dia a cada cerca de 3300 anos

1582



4882



# O que fazer com esse dia adicional ?

Primavera

Verão

Outono

Inverno

Ano Trópico ~ 365,242199 dias

~0,000301 dias

Ano Gregoriano Médio = 365,2425 dias

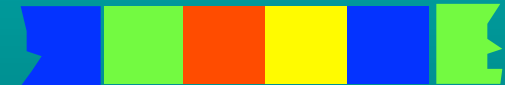
O Ano Gregoriano acarretará um desvio de  
1 dia a cada cerca de 3300 anos

3300x 365,242199 dias

1582



4882



# O que fazer com esse dia adicional ?

Primavera

Verão

Outono

Inverno

Ano Trópico ~ 365,242199 dias

~0,000301 dias

Ano Gregoriano Médio = 365,2425 dias

O Ano Gregoriano acarretará um desvio de  
1 dia a cada cerca de 3300 anos

3300x 365,242199 dias

1582



4882



1 dia a  
mais

3300x365,2425 dias

# O que fazer com esse dia adicional ?

Primavera

Verão

Outono

Inverno

Ano Trópico ~ 365,242199 dias

~0,000301 dias

Ano Gregoriano Médio = 365,2425 dias

O Ano Gregoriano acarretará um desvio de  
1 dia a cada cerca de 3300 anos

3300x 365,242199 dias

1582



Um ano que deveria ser  
bissexto (366 dias), vai ter  
que ser normal (365 dias)

4882



1 dia a  
mais

3300x365,2425 dias

# Anos Bissextos no Calendário Gregoriano

**Ano Gregoriano Médio = 365,2425 dias**

# Anos Bissexto no Calendário Gregoriano

**Ano Gregoriano Médio = 365,2425 dias**

**Decompondo:**

# Anos Bissextos no Calendário Gregoriano

**Ano Gregoriano Médio = 365,2425 dias**

**Decompondo:**

- **365,2425 dias**

# Anos Bissexto no Calendário Gregoriano

**Ano Gregoriano Médio = 365,2425 dias**

**Decompondo:**

- **365,2425 dias**
- **365 + 0,2425**



# Anos Bissexto no Calendário Gregoriano

**Ano Gregoriano Médio = 365,2425 dias**

**Decompondo:**

- **365,2425 dias**
- **365 + 0,2425**
- **365 + ( 0,24 ) + 0,0025**

# Anos Bissexto no Calendário Gregoriano

**Ano Gregoriano Médio = 365,2425 dias**

**Decompondo:**

- **365,2425 dias**
- **365 + 0,2425**
- **365 + ( 0,24 ) + 0,0025**
- **365 + ( 0,25 - 0,01 ) + 0,0025**

# Anos Bissexto no Calendário Gregoriano

**Ano Gregoriano Médio = 365,2425 dias**

**Decompondo:**

- **365,2425 dias**
- **365 + 0,2425**
- **365 + ( 0,24 ) + 0,0025**
- **365 + ( 0,25 - 0,01 ) + 0,0025**
- **365 +  $\frac{1}{4}$  -  $\frac{1}{100}$  +  $\frac{1}{400}$**

**Ano**

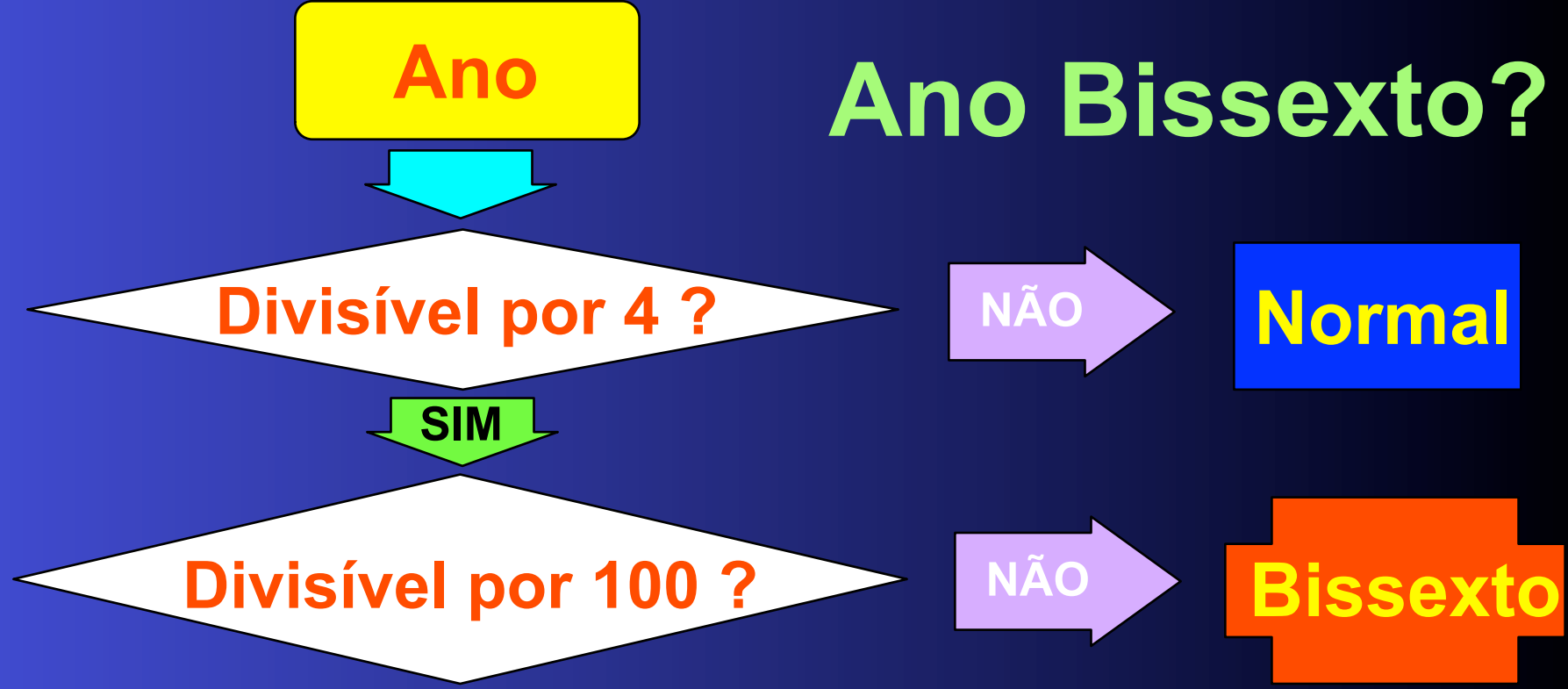
# Ano Bissexto?

**Divisível por 4 ?**

**NÃO**

**Normal**

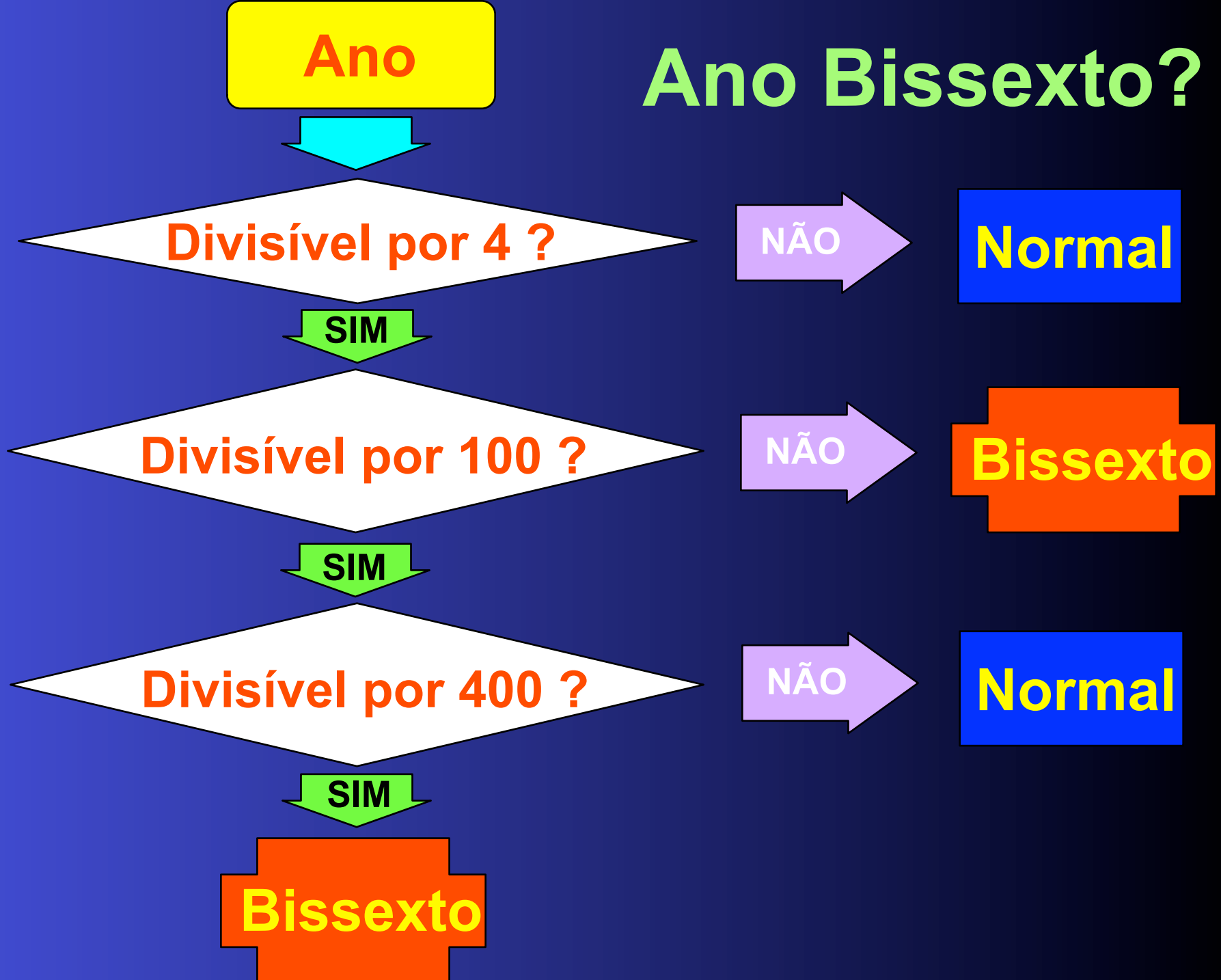
# Ano Bissexto?



# Ano Bissexto?



# Ano Bissexto?



# Exemplos de adoção do Calendário Gregoriano

Eu imponho o  
Calendário  
Gregoriano!



Quem ele  
pensa  
que é?





# Exemplos de adoção do Calendário Gregoriano

Eu imponho o  
Calendário  
Gregoriano!



1582

Itália

Vaticano  
Parte da

Polônia  
Espanha  
Portugal  
Brasil

Inglaterra

Japão

Rússia

Turquia

Quem ele  
pensa  
que é?



1752

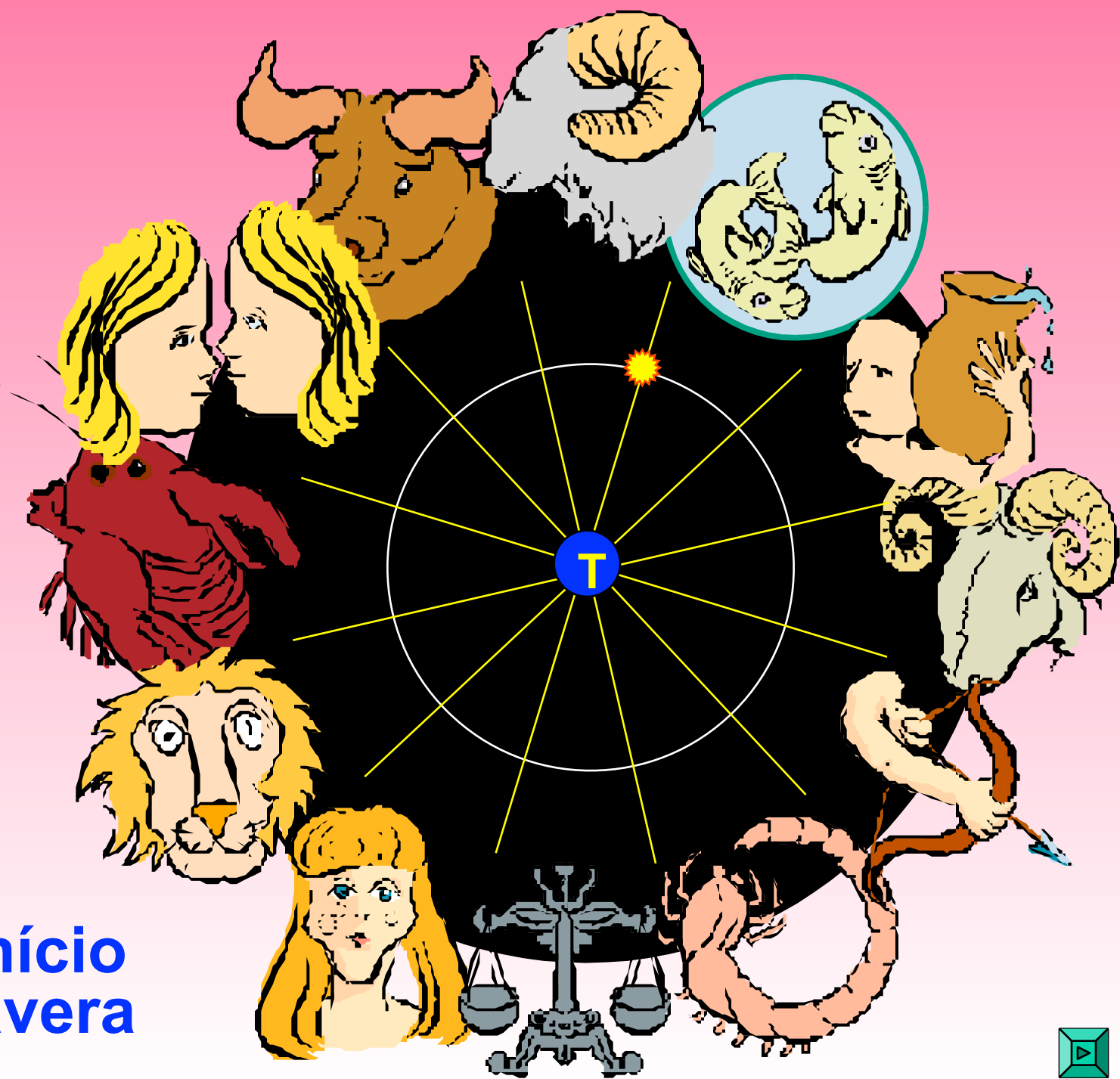
1873

1918

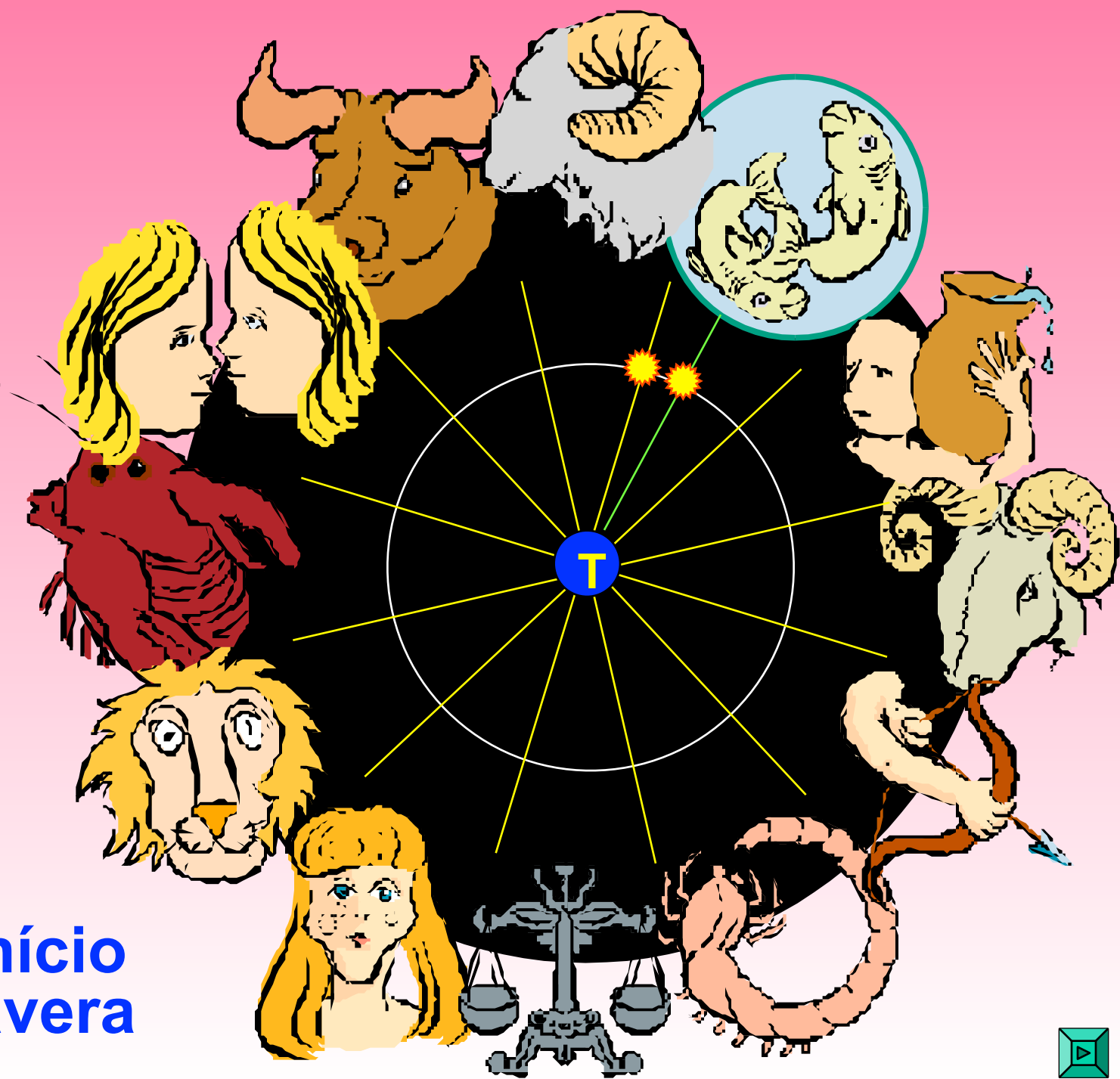
1927

# Precessão

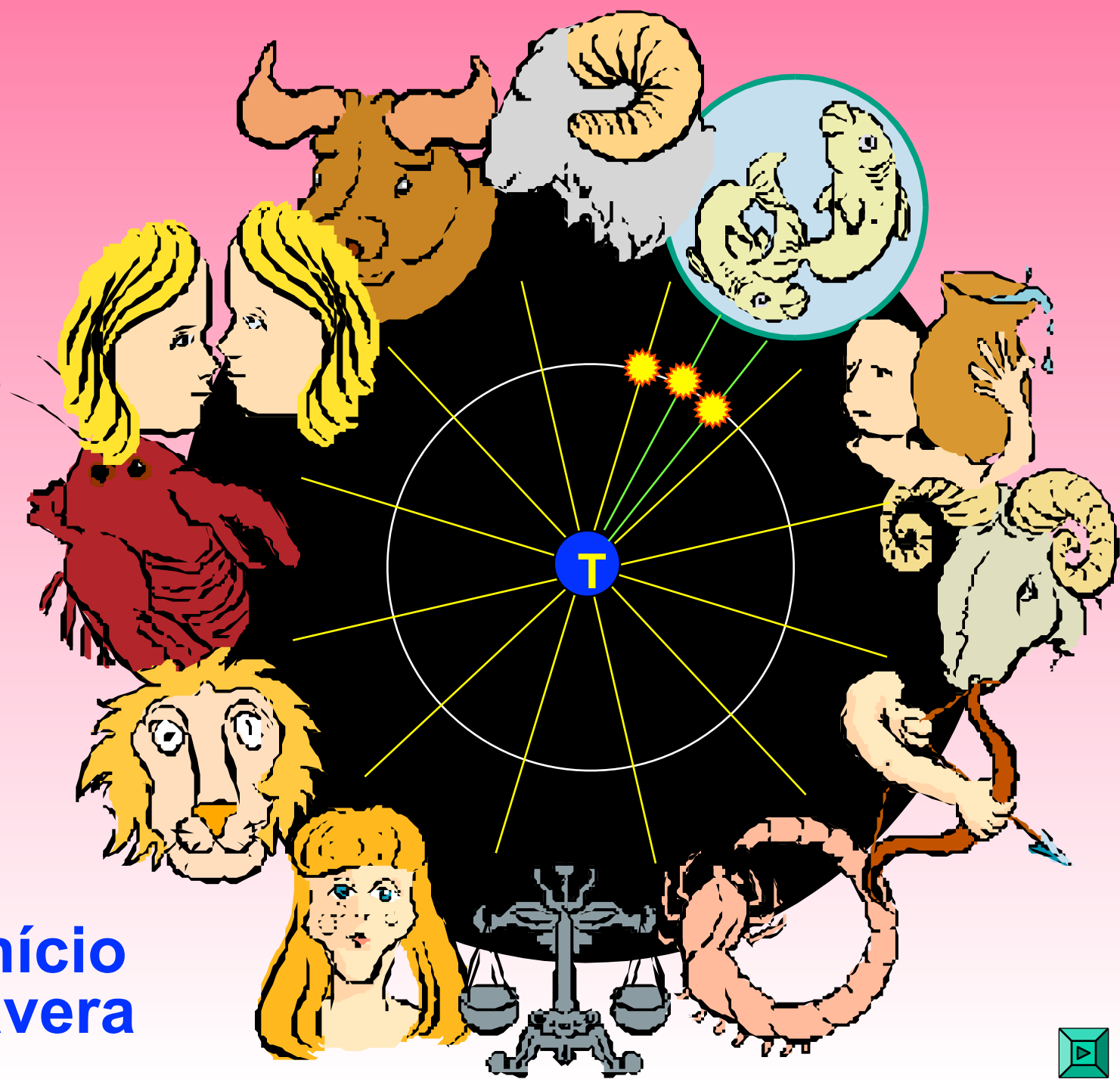
**Sol no início  
da primavera**



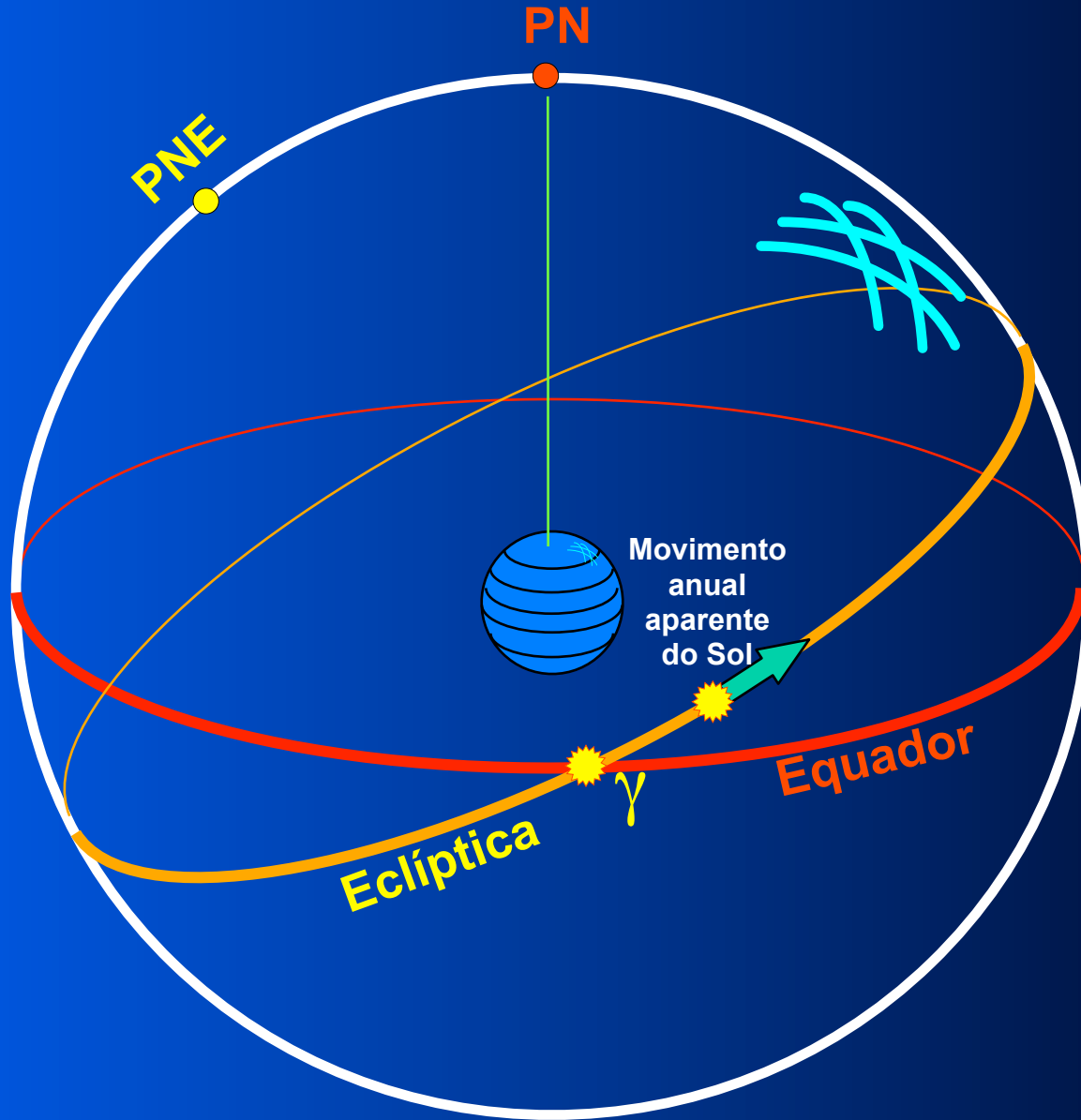
**Sol no início  
da primavera**



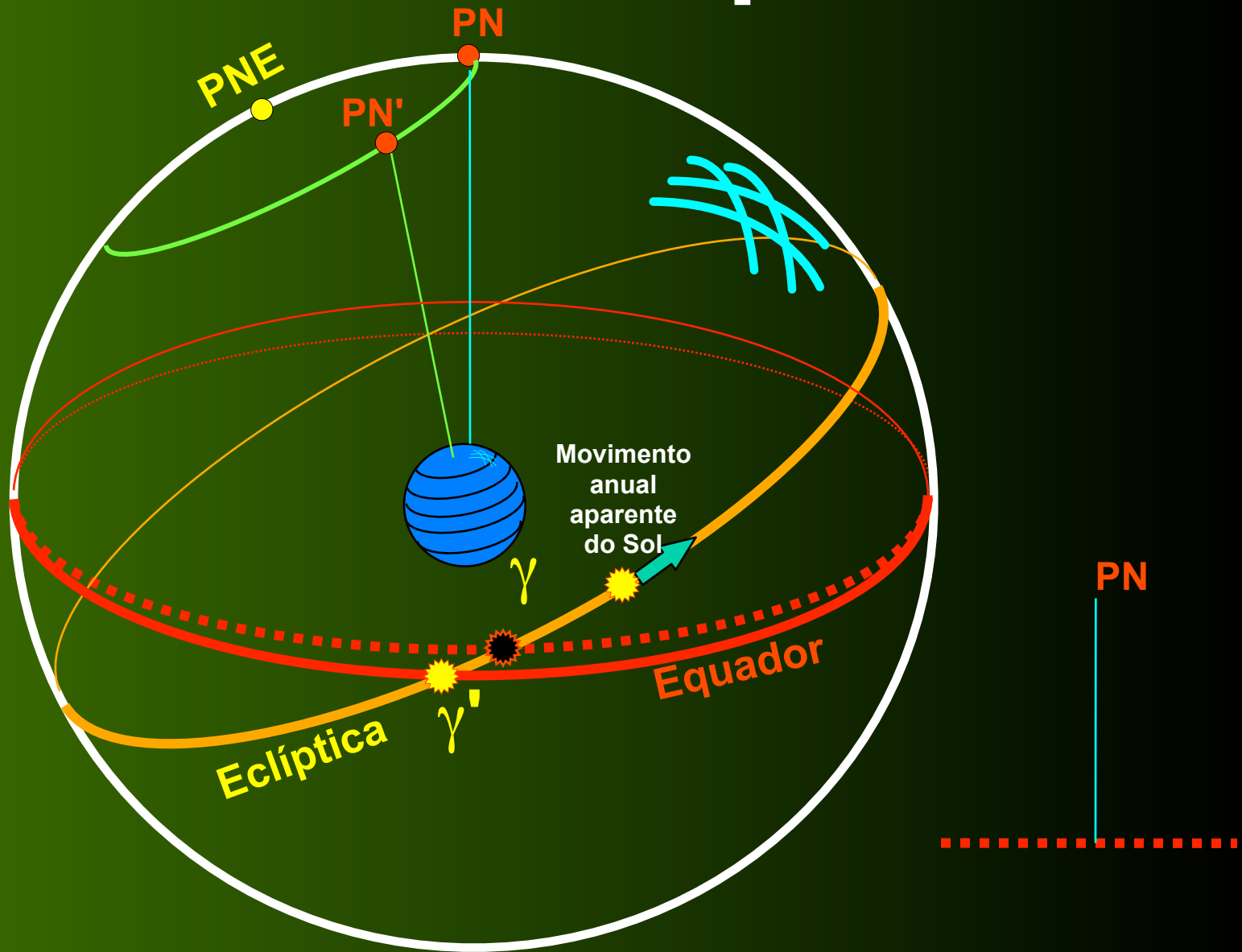
**Sol no início  
da primavera**



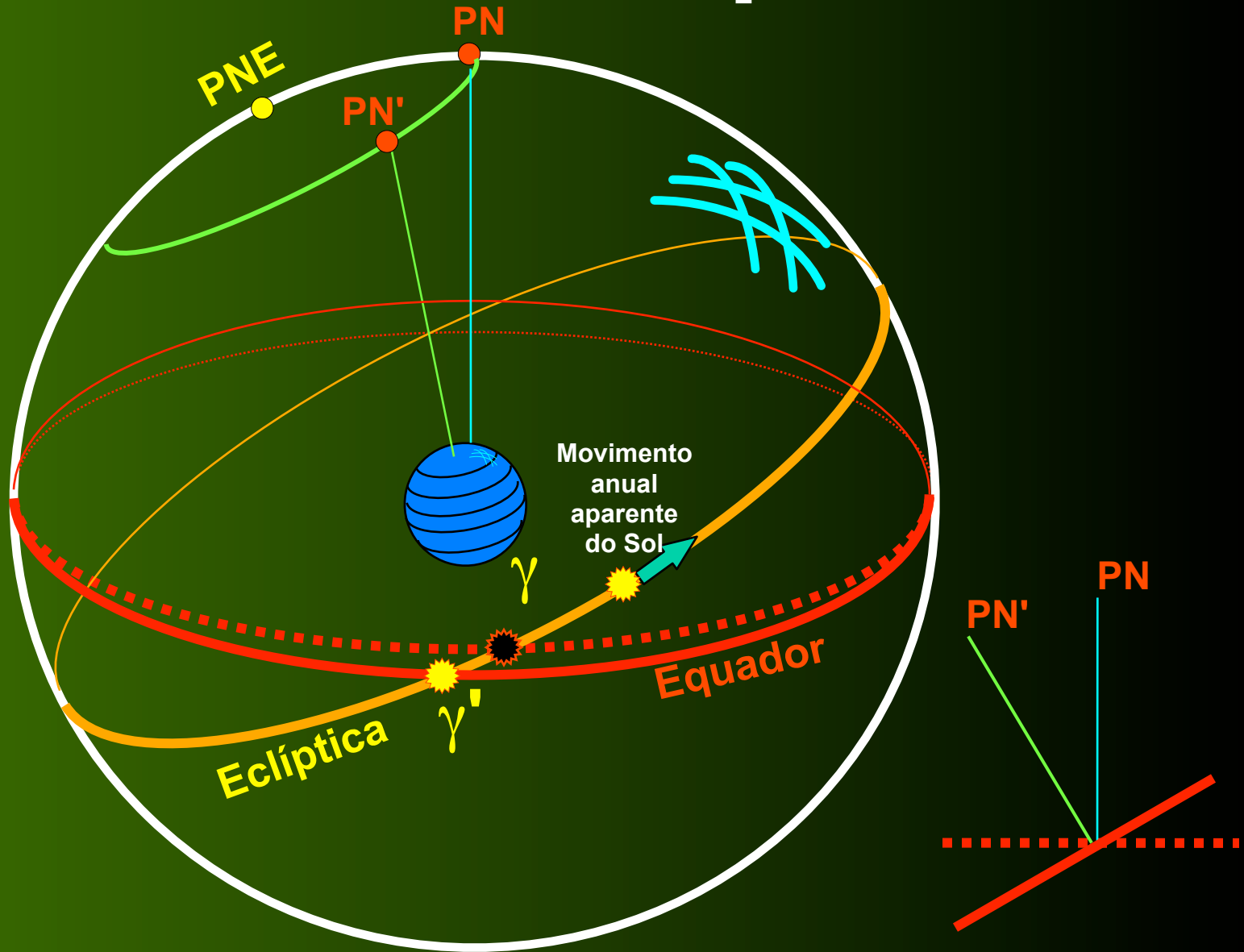
# Equinócio da primavera boreal ( $\gamma$ )



# Precessão dos equinócios

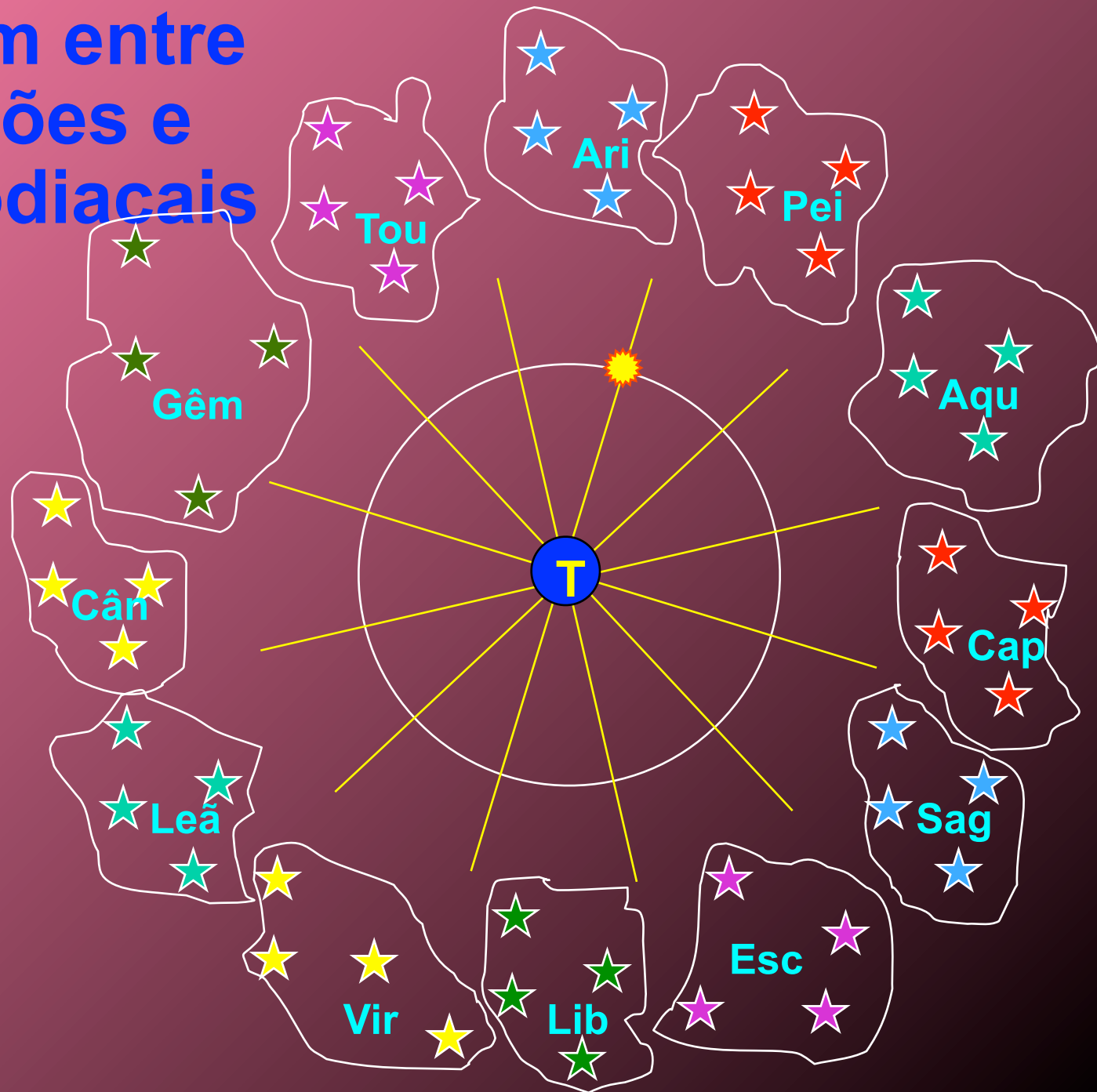


# Precessão dos equinócios

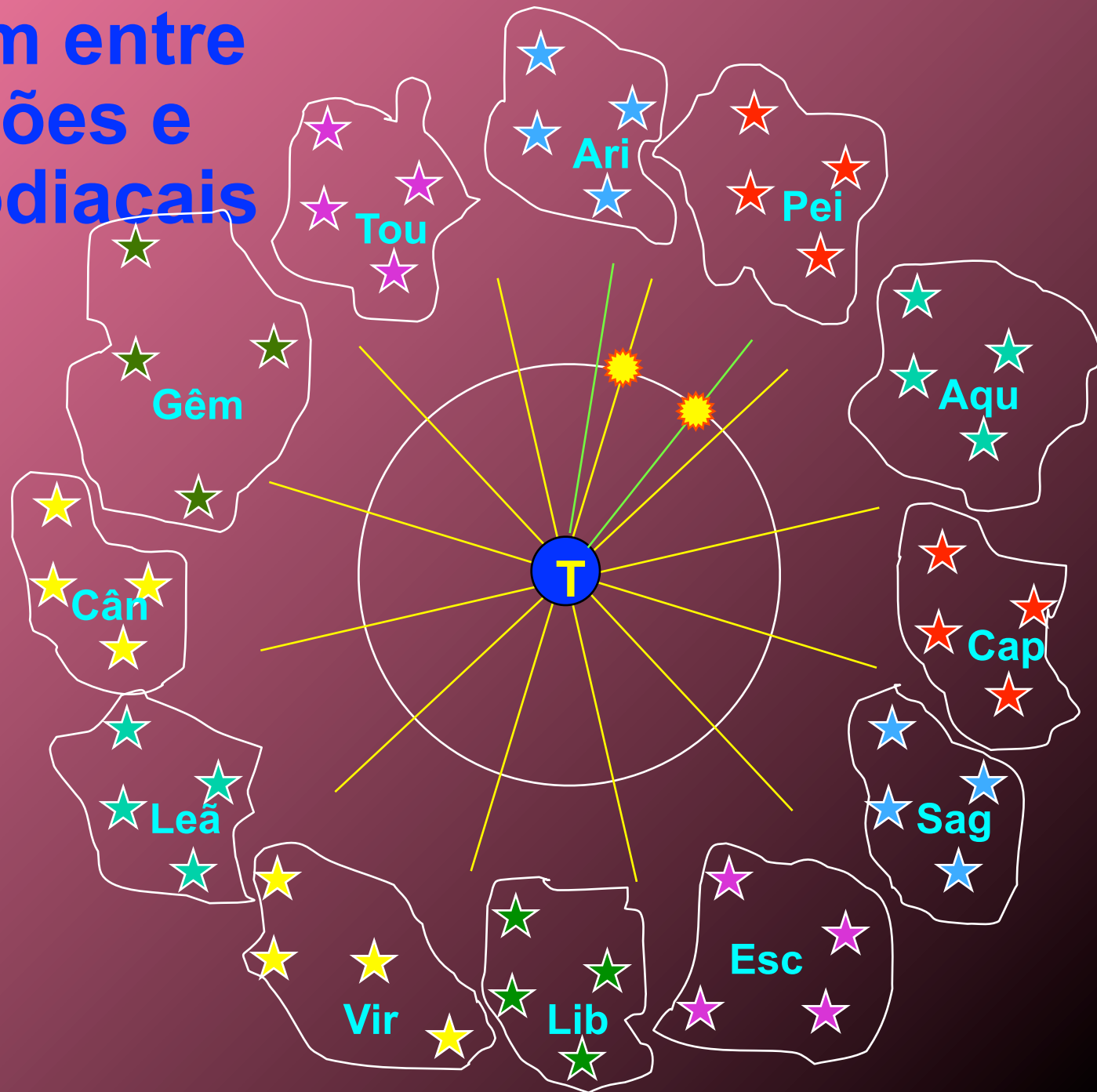




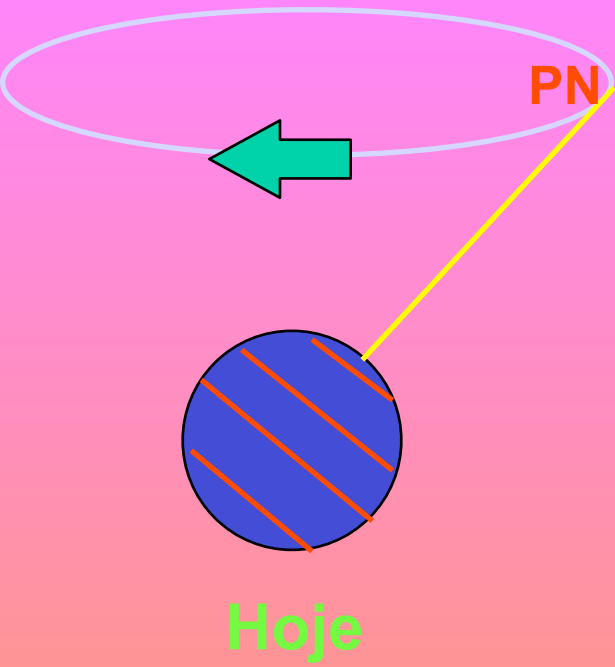
# Defasagem entre Constelações e Signos Zodiacais



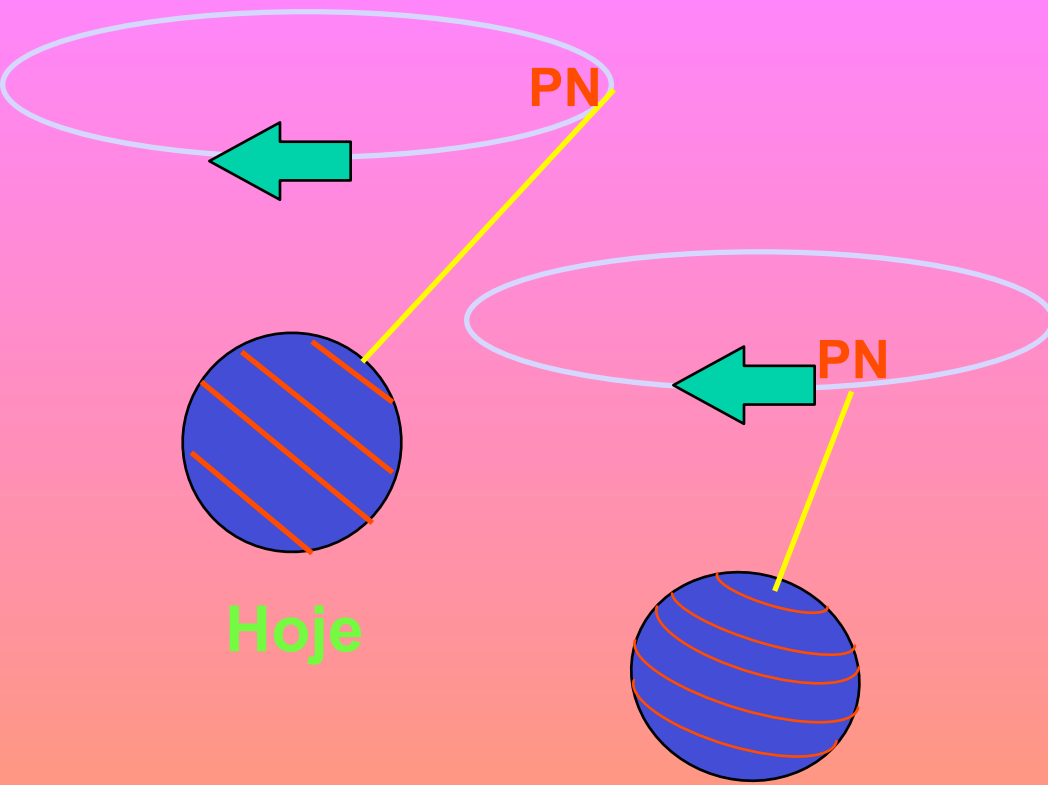
# Defasagem entre Constelações e Signos Zodiacais



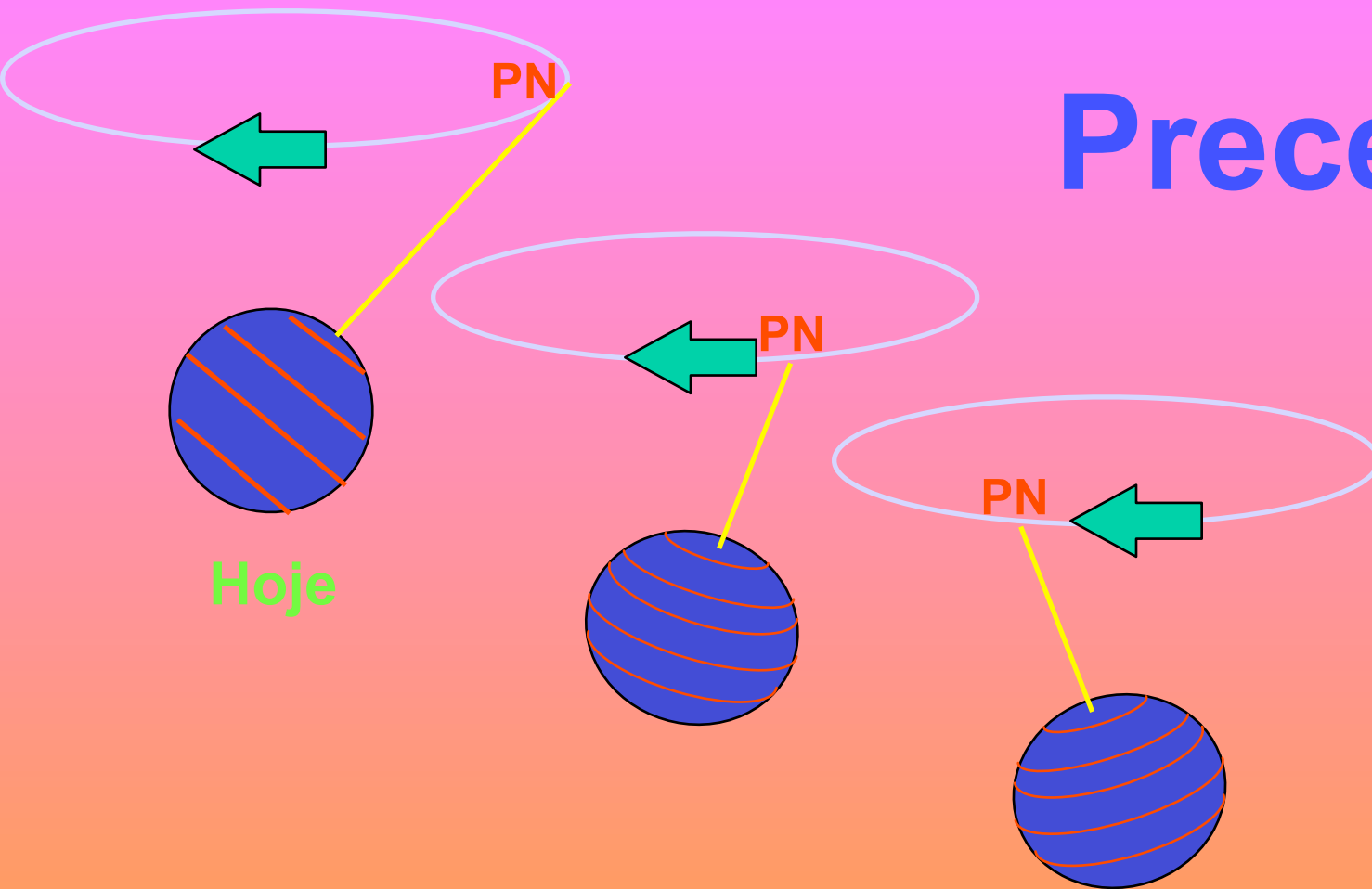
# Precessão



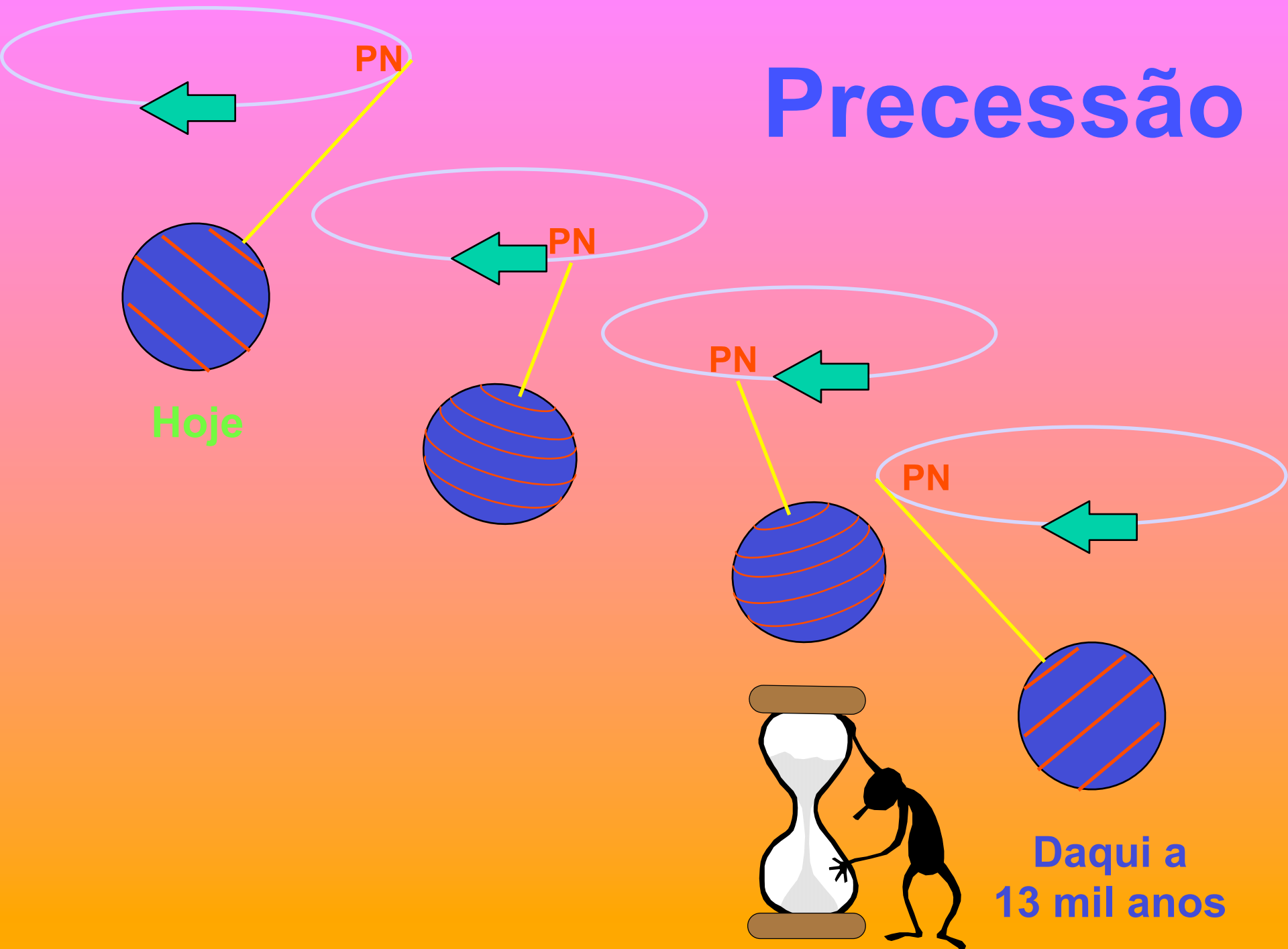
# Precessão



# Precessão

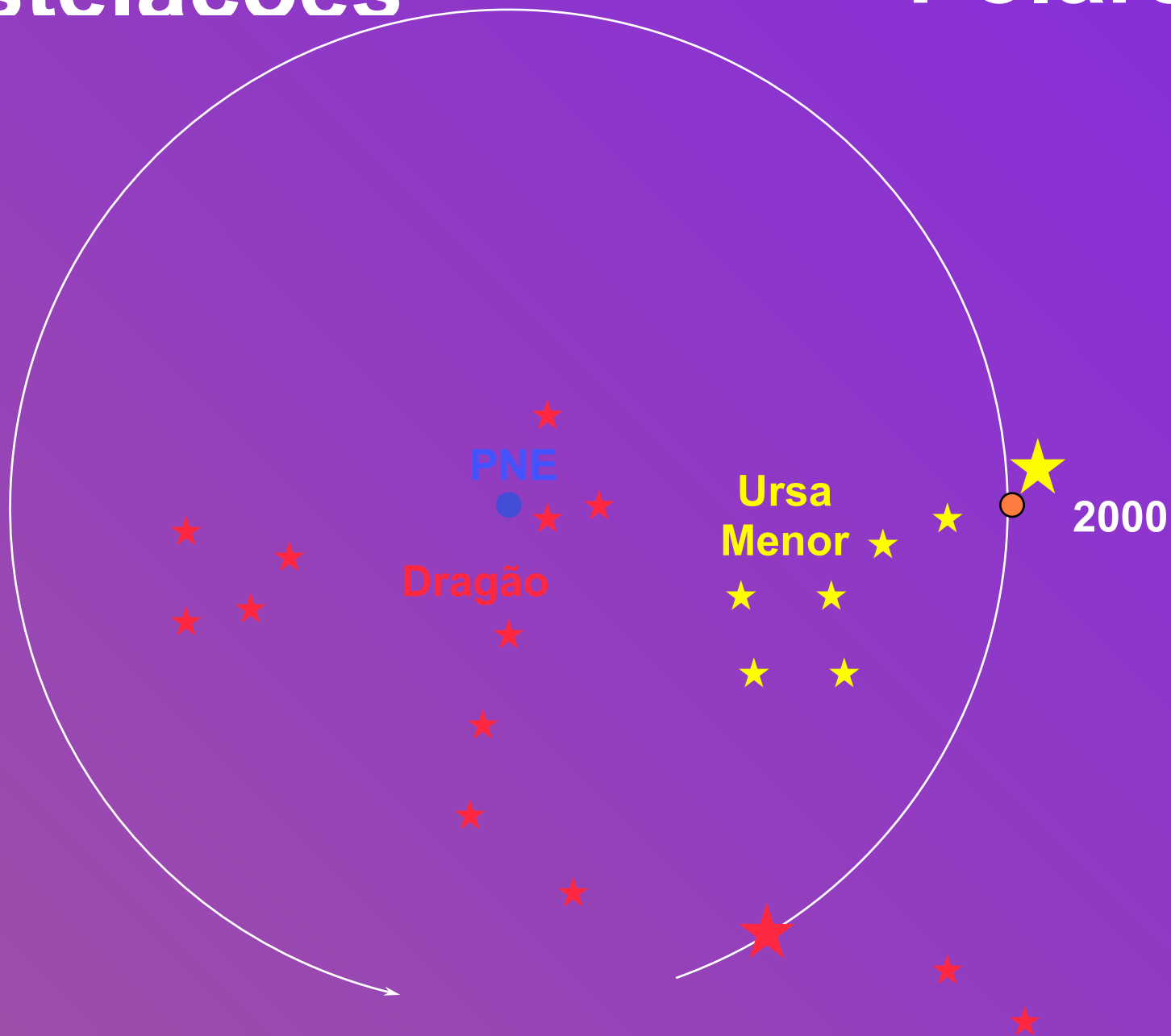


# Precessão



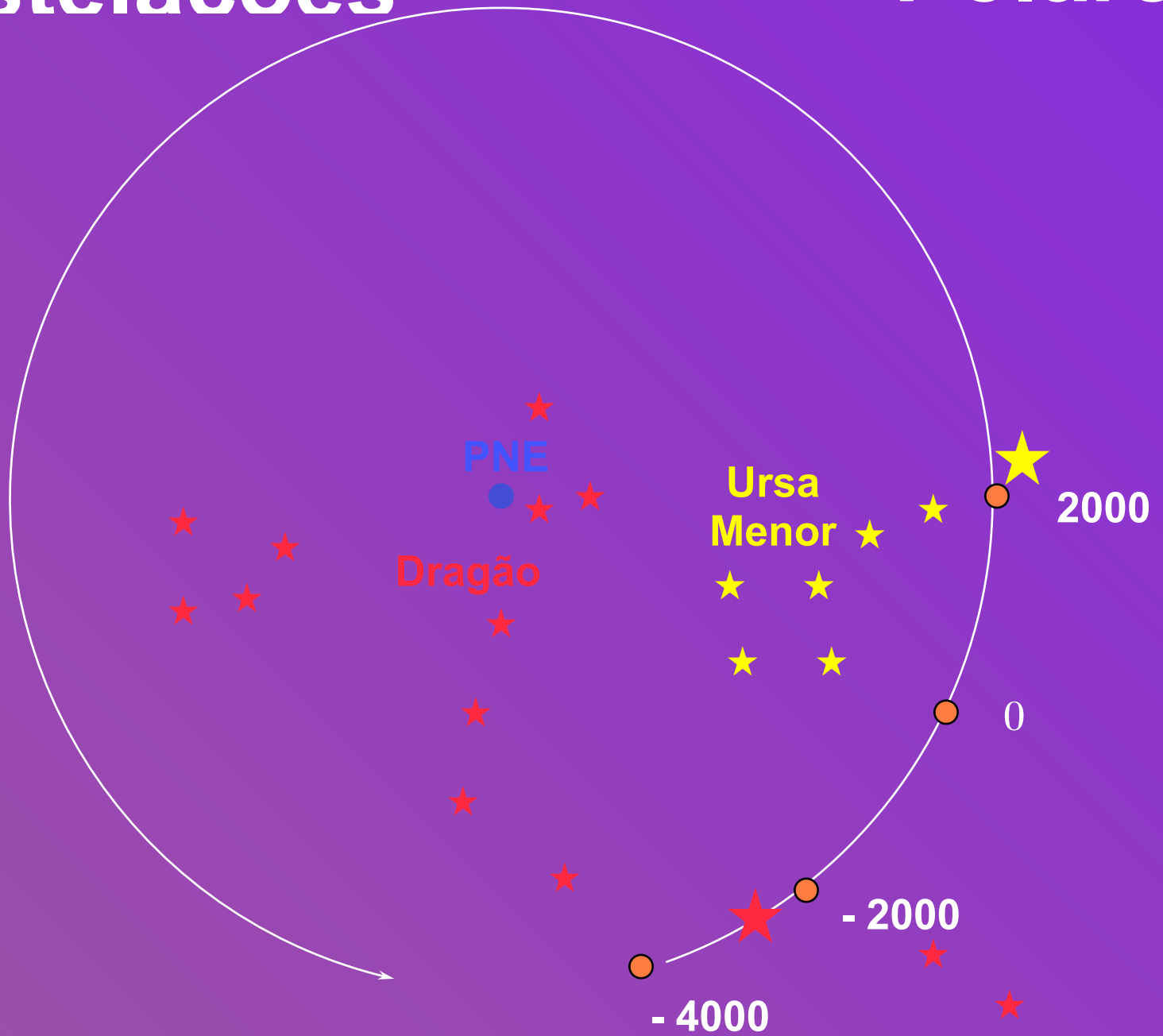
# Constelações

# Polares



# Constelações

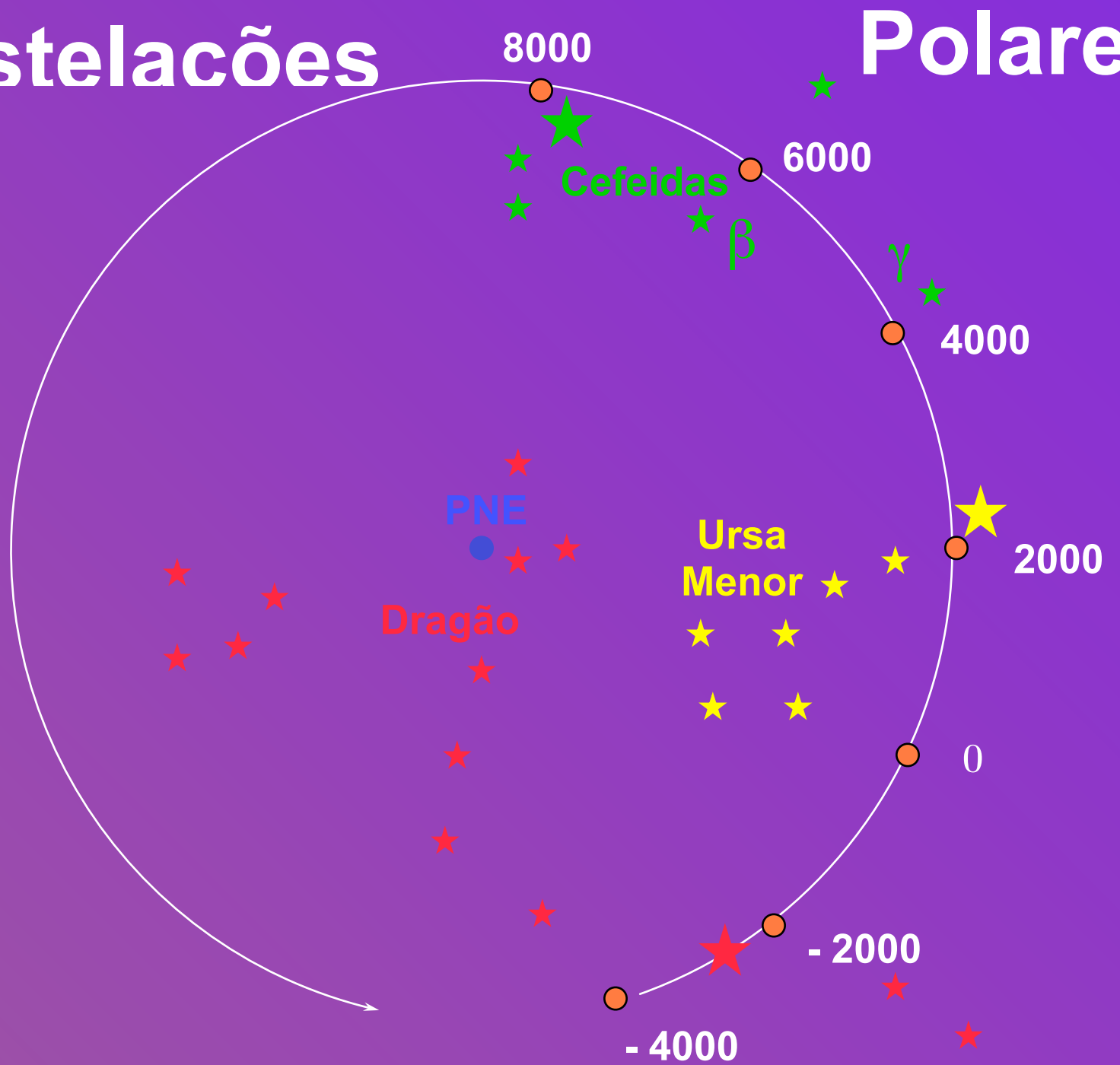
# Polares





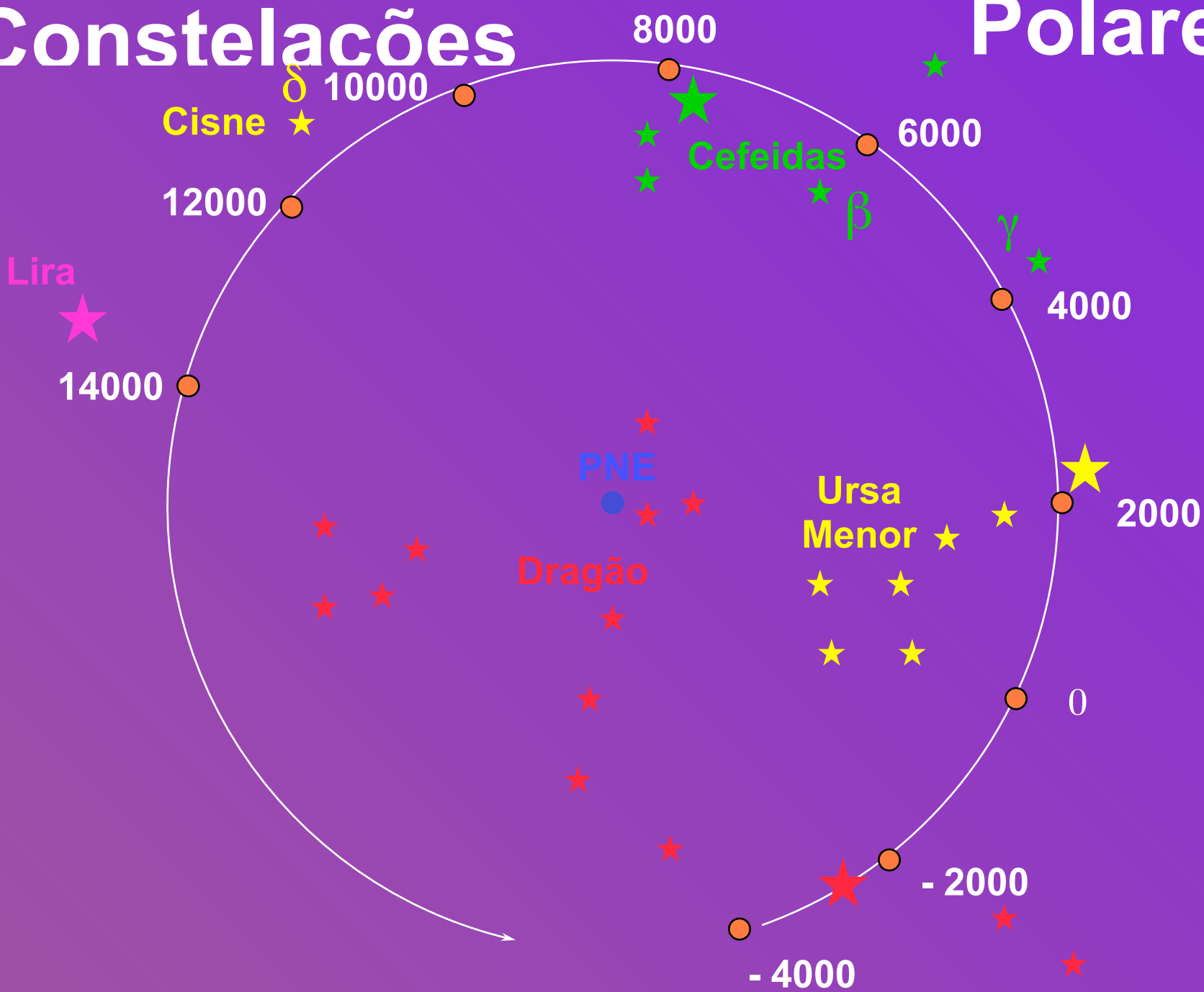
# Constelações

# Polares

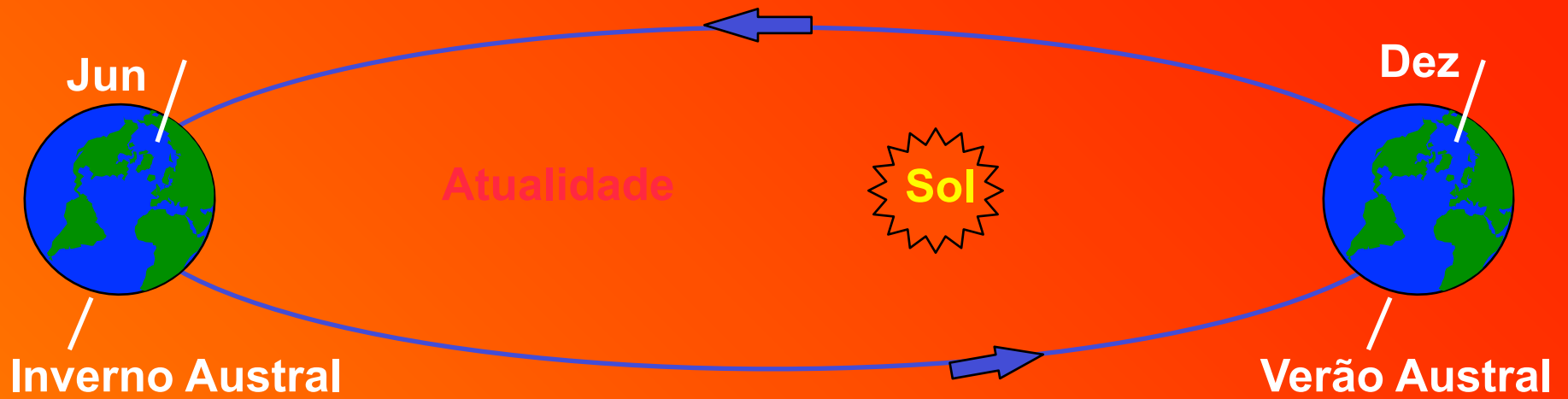


# Constelações

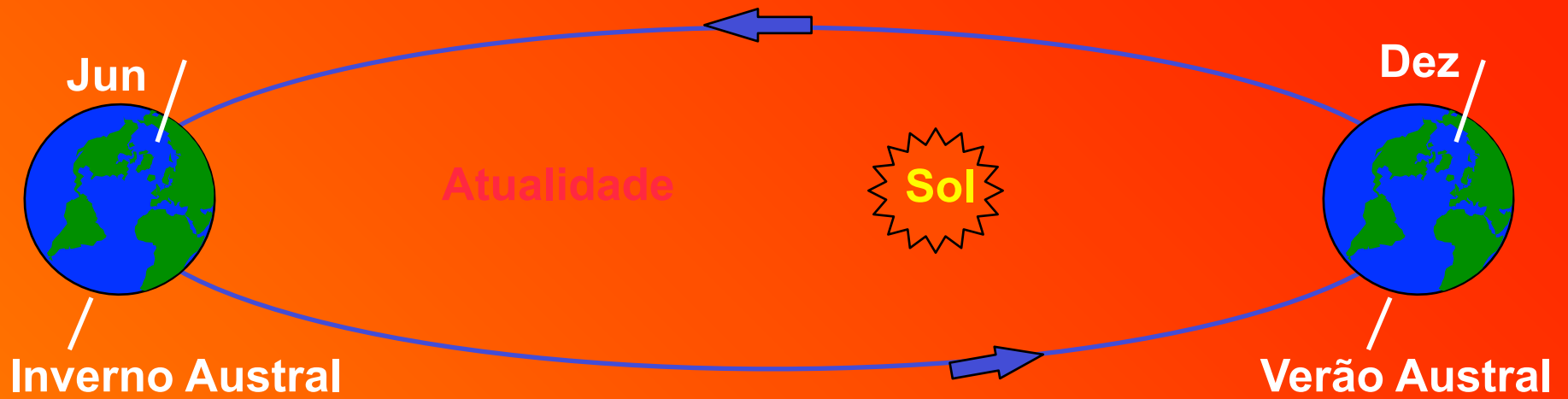
# Polares







# Efeitos da precessão sobre as estações do ano



# Efeitos da precessão sobre as estações do ano



# Calendário Universal

D S T Q Q S S

Jan

01 02 03 04 05 06 07  
08 09 10 11 12 13 14  
15 16 17 18 19 20 21  
22 23 24 25 26 27 28  
29 30 31 \_ \_ \_ \_

Abr

01 02 03 04 05 06 07  
08 09 10 11 12 13 14  
15 16 17 18 19 20 21  
22 23 24 25 26 27 28  
29 30 31 \_ \_ \_ \_

Jul

01 02 03 04 05 06 07  
08 09 10 11 12 13 14  
15 16 17 18 19 20 21  
22 23 24 25 26 27 28  
29 30 31 \_ \_ \_ \_

Out

01 02 03 04 05 06 07  
08 09 10 11 12 13 14

D S T Q Q S S

Fev

\_ \_ \_ 01 02 03 04  
05 06 07 08 09 10 11  
12 13 14 15 16 17 18  
19 20 21 22 23 24 25  
26 27 28 29 30 \_ \_

Mai

\_ \_ \_ 01 02 03 04  
05 06 07 08 09 10 11  
12 13 14 15 16 17 18  
19 20 21 22 23 24 25  
26 27 28 29 30 \_ \_

Ago

\_ \_ \_ 01 02 03 04  
05 06 07 08 09 10 11  
12 13 14 15 16 17 18  
19 20 21 22 23 24 25  
26 27 28 29 30 \_ \_

Nov

\_ \_ \_ 01 02 03 04  
05 06 07 08 09 10 11

D S T Q Q S S

Mar

\_ \_ \_ \_ \_ 01 02  
03 04 05 06 07 08 09  
10 11 12 13 14 15 16  
17 18 19 20 21 22 23  
24 25 26 27 28 29 30

Jun

\_ \_ \_ \_ \_ 01 02  
03 04 05 06 07 08 09  
10 11 12 13 14 15 16  
17 18 19 20 21 22 23  
24 25 26 27 28 29 30

Set

\_ \_ \_ \_ \_ 01 02  
03 04 05 06 07 08 09  
10 11 12 13 14 15 16  
17 18 19 20 21 22 23  
24 25 26 27 28 29 30

Dez

\_ \_ \_ \_ \_ 01 02  
03 04 05 06 07 08 09

Calendário



D S T Q Q S S

Jan

01 02 03 04 05 06 07  
08 09 10 11 12 13 14  
15 16 17 18 19 20 21  
22 23 24 25 26 27 28  
29 30 31 \_ \_ \_ \_

Abr

01 02 03 04 05 06 07  
08 09 10 11 12 13 14  
15 16 17 18 19 20 21  
22 23 24 25 26 27 28  
29 30 31 \_ \_ \_ \_

Jul

01 02 03 04 05 06 07  
08 09 10 11 12 13 14  
15 16 17 18 19 20 21  
22 23 24 25 26 27 28  
29 30 31 \_ \_ \_ \_

Out

01 02 03 04 05 06 07  
08 09 10 11 12 13 14

D S T Q Q S S

Fev

\_ \_ \_ 01 02 03 04  
05 06 07 08 09 10 11  
12 13 14 15 16 17 18  
19 20 21 22 23 24 25  
26 27 28 29 30 \_ \_

Mai

\_ \_ \_ 01 02 03 04  
05 06 07 08 09 10 11  
12 13 14 15 16 17 18  
19 20 21 22 23 24 25  
26 27 28 29 30 \_ \_

Ago

\_ \_ \_ 01 02 03 04  
05 06 07 08 09 10 11  
12 13 14 15 16 17 18  
19 20 21 22 23 24 25  
26 27 28 29 30 \_ \_

Nov

\_ \_ \_ 01 02 03 04  
05 06 07 08 09 10 11

D S T Q Q S S

Mar

\_ \_ \_ \_ \_ 01 02  
03 04 05 06 07 08 09  
10 11 12 13 14 15 16  
17 18 19 20 21 22 23  
24 25 26 27 28 29 30

Jun

\_ \_ \_ \_ \_ 01 02  
03 04 05 06 07 08 09  
10 11 12 13 14 15 16  
17 18 19 20 21 22 23  
24 25 26 27 28 29 30

Set

\_ \_ \_ \_ \_ 01 02  
03 04 05 06 07 08 09  
10 11 12 13 14 15 16  
17 18 19 20 21 22 23  
24 25 26 27 28 29 30

Dez

\_ \_ \_ \_ \_ 01 02  
03 04 05 06 07 08 09

Calendário

DU





D S T Q Q S S

Jan

01 02 03 04 05 06 07  
08 09 10 11 12 13 14  
15 16 17 18 19 20 21  
22 23 24 25 26 27 28  
29 30 31 \_ \_ \_ \_

Abr

01 02 03 04 05 06 07  
08 09 10 11 12 13 14  
15 16 17 18 19 20 21  
22 23 24 25 26 27 28  
29 30 31 \_ \_ \_ \_

Jul

01 02 03 04 05 06 07  
08 09 10 11 12 13 14  
15 16 17 18 19 20 21  
22 23 24 25 26 27 28  
29 30 31 \_ \_ \_ \_

Out

01 02 03 04 05 06 07  
08 09 10 11 12 13 14

D S T Q Q S S

Fev

\_ \_ \_ 01 02 03 04  
05 06 07 08 09 10 11  
12 13 14 15 16 17 18  
19 20 21 22 23 24 25  
26 27 28 29 30 \_ \_

Mai

\_ \_ \_ 01 02 03 04  
05 06 07 08 09 10 11  
12 13 14 15 16 17 18  
19 20 21 22 23 24 25  
26 27 28 29 30 \_ \_

Ago

\_ \_ \_ 01 02 03 04  
05 06 07 08 09 10 11  
12 13 14 15 16 17 18  
19 20 21 22 23 24 25  
26 27 28 29 30 \_ \_

Nov

\_ \_ \_ 01 02 03 04  
05 06 07 08 09 10 11

D S T Q Q S S

Mar

\_ \_ \_ \_ \_ 01 02  
03 04 05 06 07 08 09  
10 11 12 13 14 15 16  
17 18 19 20 21 22 23  
24 25 26 27 28 29 30

Jun

\_ \_ \_ \_ \_ 01 02  
03 04 05 06 07 08 09  
10 11 12 13 14 15 16  
17 18 19 20 21 22 23  
24 25 26 27 28 29 30

Set

\_ \_ \_ \_ \_ 01 02  
03 04 05 06 07 08 09  
10 11 12 13 14 15 16  
17 18 19 20 21 22 23  
24 25 26 27 28 29 30

Dez

\_ \_ \_ \_ \_ 01 02  
03 04 05 06 07 08 09

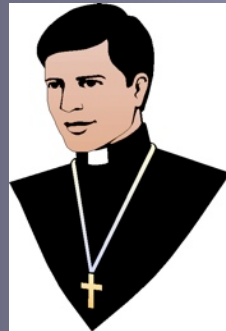
Calendário

DU

DU



# Cômputo eclesiástico



# Cômputo Eclesiástico

## Letra Dominical ( A B C D E F G )

1980

Jan								Fev					Mar			
Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	Dom	Seg	Ter	Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	Dom	
01	2	3	4	5	6	7	8 ...	24	25	26	27	28	29	01	02	
A	B	C	D	E	F	G	A	F	G	A	B	C	_	D	E	

# Cômputo Eclesiástico

## Letra Dominical ( A B C D E F G )

1980

Jan								Fev							Mar		
Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	Dom	Seg	Ter	Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	Dom		
01	2	3	4	5	6	7	8 ...	24	25	26	27	28	29	01	02		
A	B	C	D	E	F	G	A	F	G	A	B	C	_	D	E		



Letra  
Dominical

# Cômputo Eclesiástico

## Letra Dominical (A B C D E F G)

1980

Jan								Fev							Mar		
Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	Dom	Seg	Ter	Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	Dom		
01	2	3	4	5	6	7	8 ...	24	25	26	27	28	29	01	02		
A	B	C	D	E	F	G	A	F	G	A	B	C	_	D	E		

 Letra Dominical

 ?

# Cômputo Eclesiástico

## Número de Ouro ( 1 ... 19 )

a .C. d.C.

01 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19  
01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 01



# Cômputo Eclesiástico

## Número de Ouro ( 1 ... 19 )

a .C. d.C.

01 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19  
01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 01

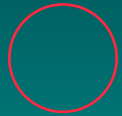


19						20													
95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14						

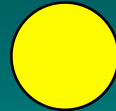
# Cômputo Eclesiástico

# Epacta

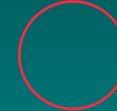
( 0 ... 27 ) ou ( 0 ... 28 )



Lua  
Nova



Lua  
Cheia



Lua  
Nova

01	02	03	04	05	...	13	14	15	...	26	27	28	29	01	02	03	<u>IDADE</u>
00	01	02	03	04	...	12	13	14	15	...	26	27	28	00	01	02	<u>EPACTA</u>
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	...	Jan

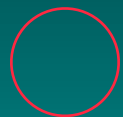
**Idade da Lua Nova Eclesiástica  
( Méton ) = 01**



# Cômputo Eclesiástico

# Epacta

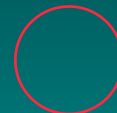
( 0 ... 27 ) ou ( 0 ... 28 )



Lua  
Nova

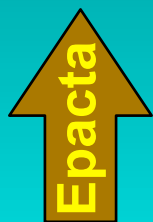


Lua  
Cheia



Lua  
Nova

01	02	03	04	05	...	13	14	15	...	26	27	28	29	01	02	03	<u>IDADE</u>
00	01	02	03	04	...	12	13	14	15	...	26	27	28	00	01	02	<u>EPACTA</u>
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	...	Jan



**Idade da Lua Nova Eclesiástica  
( Méton ) = 01**

**Epacta = ( Idade Eclesiástica da Lua - 1 ) em 01 / jan**

# Cômputo Eclesiástico

## Indicção Romana

( I ... XV )

(associada com anos de cobrança de impostos)

25  
jan

312 313 314 315 ... 2000 2001 2002 2003 2004

IR 1            2            3            4                            8            9            10            11            12

# Cômputo Eclesiástico

## Indicção Romana

( I ... XV )

(associada com anos de cobrança de impostos)

25  
jan

312 313 314 315 ... 2000 2001 2002 2003 2004

IR 1            2            3            4                            8            9            10            11            12

**Indicção Romana = Resto { (Ano+3) / 15 }**

# Cômputo Eclesiástico

## Indicção Romana

( I ... XV )

(associada com anos de cobrança de impostos)

25  
jan

312 313 314 315 ... 2000 2001 2002 2003 2004

IR 1            2            3            4                            8            9            10            11            12

**Indicção Romana = Resto { (Ano+3) / 15 }**

**Se resto=0 então IR = 15**

# Data Juliana

# Data Juliana

Josephus Justus Scaliger

Francês  
( séc. XVI )

Época

Meio-dia  
Greenwich

Segunda-feira

01

jan

4713 a.C.

( - 4712 )

Meio-dia  
Greenwich

01

jan

2000 d.C.



1 2 3 4 5

JD 2.451.545

- Ciclo Solar = 1
- Número de Ouro = 1
- Indicção Romana = 1
- Ciclo solar de 28 anos
- Ciclo lunar de 19 anos
- Ciclo de Indicção Romana de 15 anos

**Período Juliano =  $28 \times 19 \times 15 = 7980$  anos julianos**



# Calendários Maia e Asteca

Eles acreditavam na criação e na destruição periódica do mundo

# Calendários Maia e Asteca

## Calendário Civil

Ano Maia =  $18 \times 20 + 5$  Dias Nefastos = 365 dias Dias nefastos



Verão

Outono

Inverno

Primavera



# Calendários Maia e Asteca

## Calendário Civil

Ano Maia =  $18 \times 20 + 5$  Dias Nefastos = 365 dias Dias nefastos



260 dias

## Calendários Religiosos

# Calendários Maia e Asteca

## Calendário Civil

Ano Maia =  $18 \times 20 + 5$  Dias Nefastos = 365 dias Dias nefastos



Verão

Outono

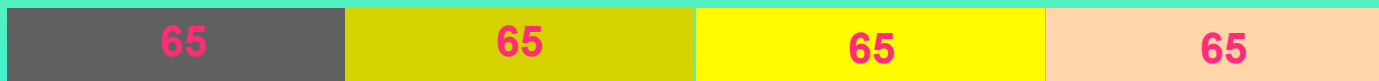
Inverno

Primavera



260 dias

ou



260 dias

## Calendários Religiosos

# Calendários Maia e Asteca

## Calendário Civil

Ano Maia =  $18 \times 20 + 5$  Dias Nefastos = 365 dias Dias nefastos



Verão

Outono

Inverno

Primavera



260 dias

ou



260 dias

ou



260 dias

## Calendários Religiosos

# Curto Período Maia



Curto Período = 18.980 dias



260

Início em  
3128 a.C.

# Curto Período Maia



Curto Período = 18.980 dias



260

Início em  
3128 a.C.

52 Anos Civis = 18.980 dias

# Curto Período Maia



Curto Período = 18.980 dias



260

Início em  
3128 a.C.

52 Anos Civis = 18.980 dias  
73 Anos Rituais = 18.980 dias

# Curto Período Maia



Curto Período = 18.980 dias

AR 1

AR 2

AR 72

AR 73

260

Início em  
3128 a.C.

52 Anos Civis = 18.980 dias

73 Anos Rituais = 18.980 dias

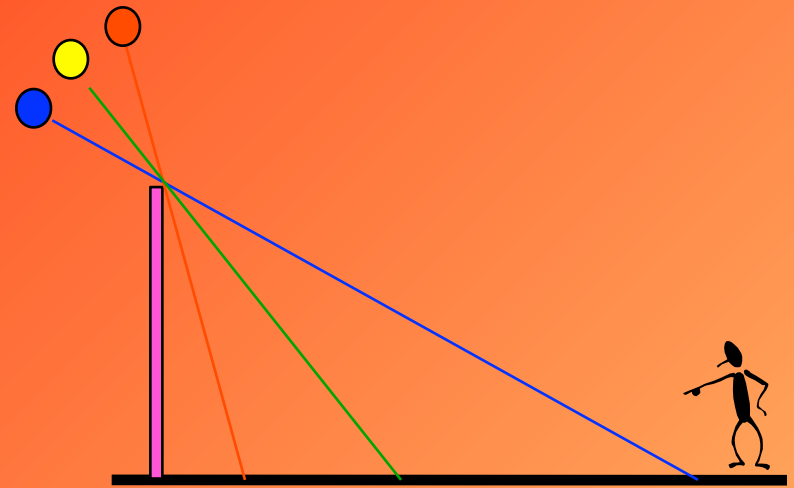
52 Anos Civis = 73 Anos Rituais

# Calendários Chineses





# Ano Lunar



**Primavera** **Verão** **Outono** **Inverno**

30 29 30 [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] 30

11

**Ano Chinês = 12 Meses Lunares = 354 ou 355 dias**

# Ano Chinês Luni-Solar



354 ~11 dias

354 354 ~22 dias

354 354 354 ~33 dias

# Ano Chinês Luni-Solar



354 ~11 dias

354 354 ~22 dias

354 354 354 ~33 dias

## Mês Intercalado



13º mês  
intercalado

# Ano Chinês Luni-Solar



354 ~11 dias

354 354 ~22 dias

354 354 354 ~33 dias

## Mês Intercalado



13º mês  
intercalado

Ano Chinês

12 Meses Lunares+ 1 Mês Intercalado = 384 dias

# Ciclo de anos chineses



Film

# Objetivo

- **Apresentação mais completa**