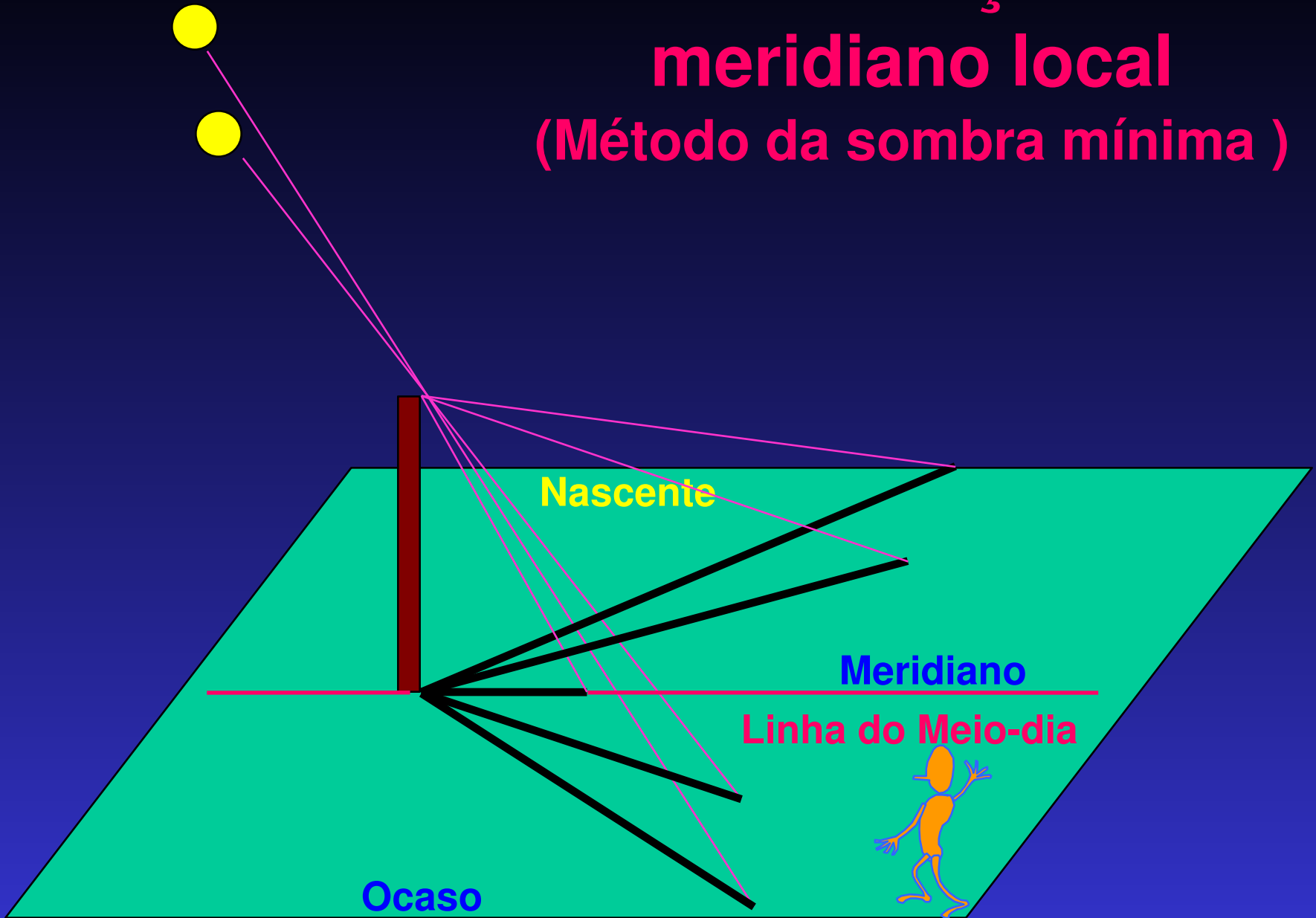


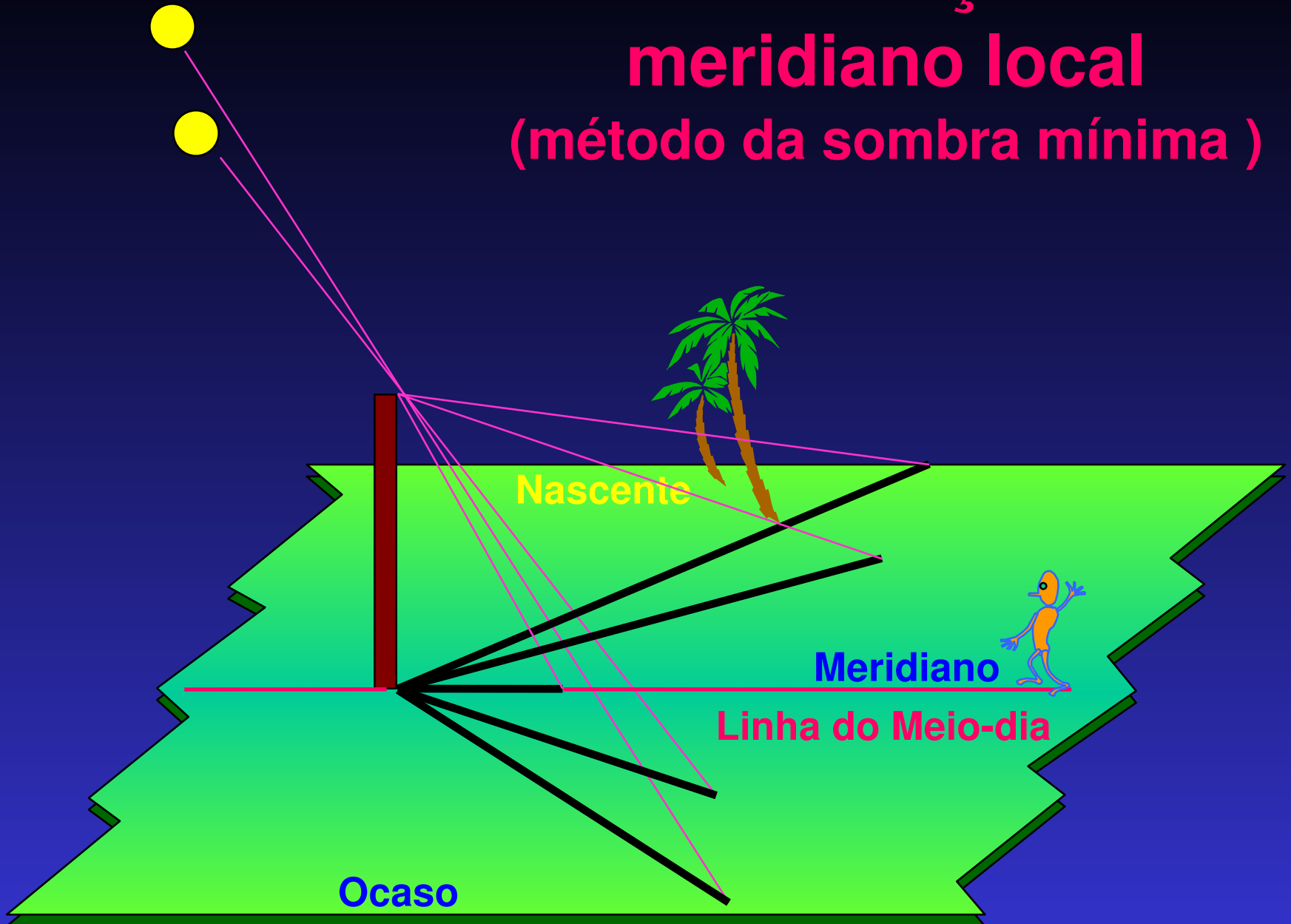
O movimento aparente do Sol e as estações do ano

Roberto Ortiz - EACH/USP
Roberto Bockzo - IAG/USP

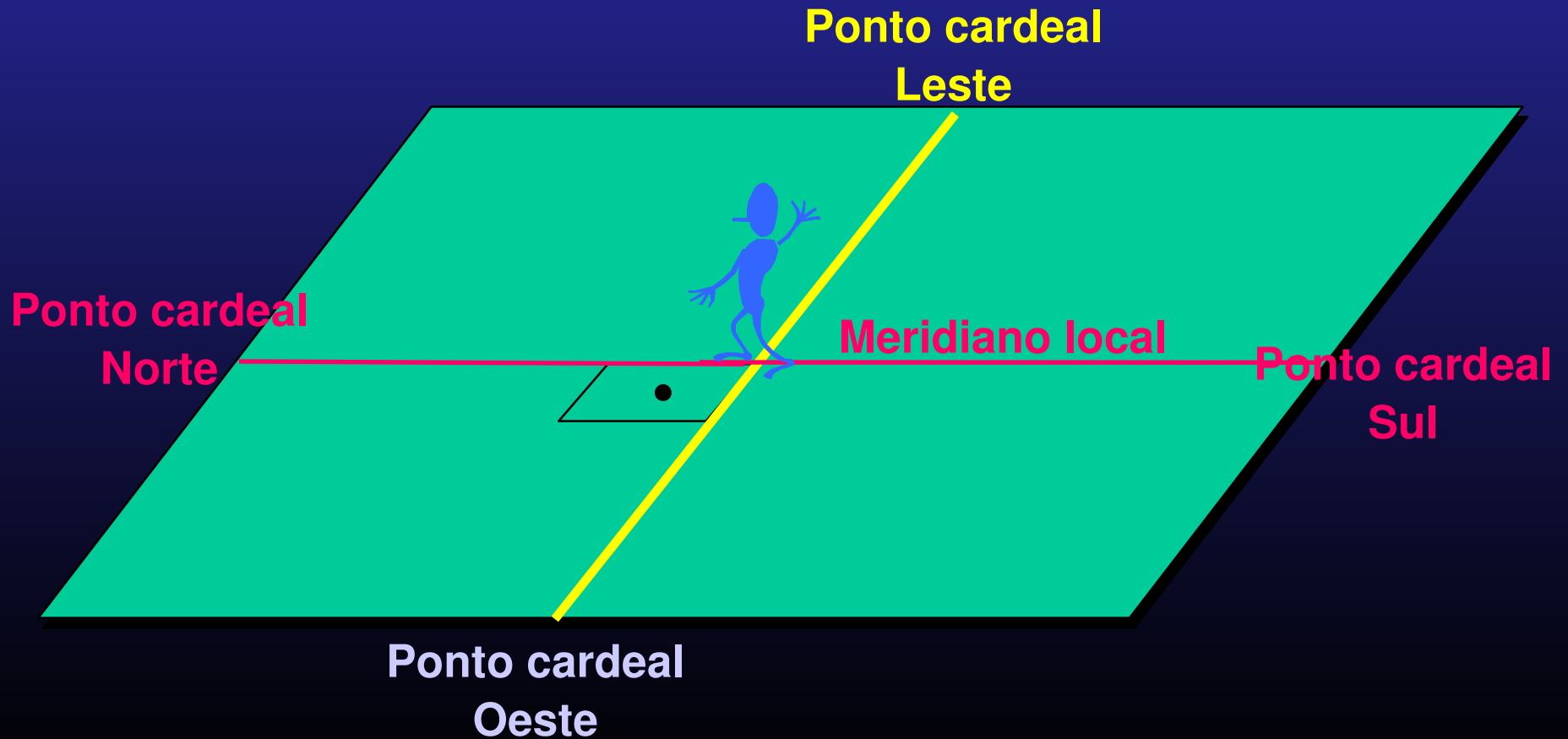
Determinação do meridiano local (Método da sombra mínima)



Determinação do meridiano local (método da sombra mínima)

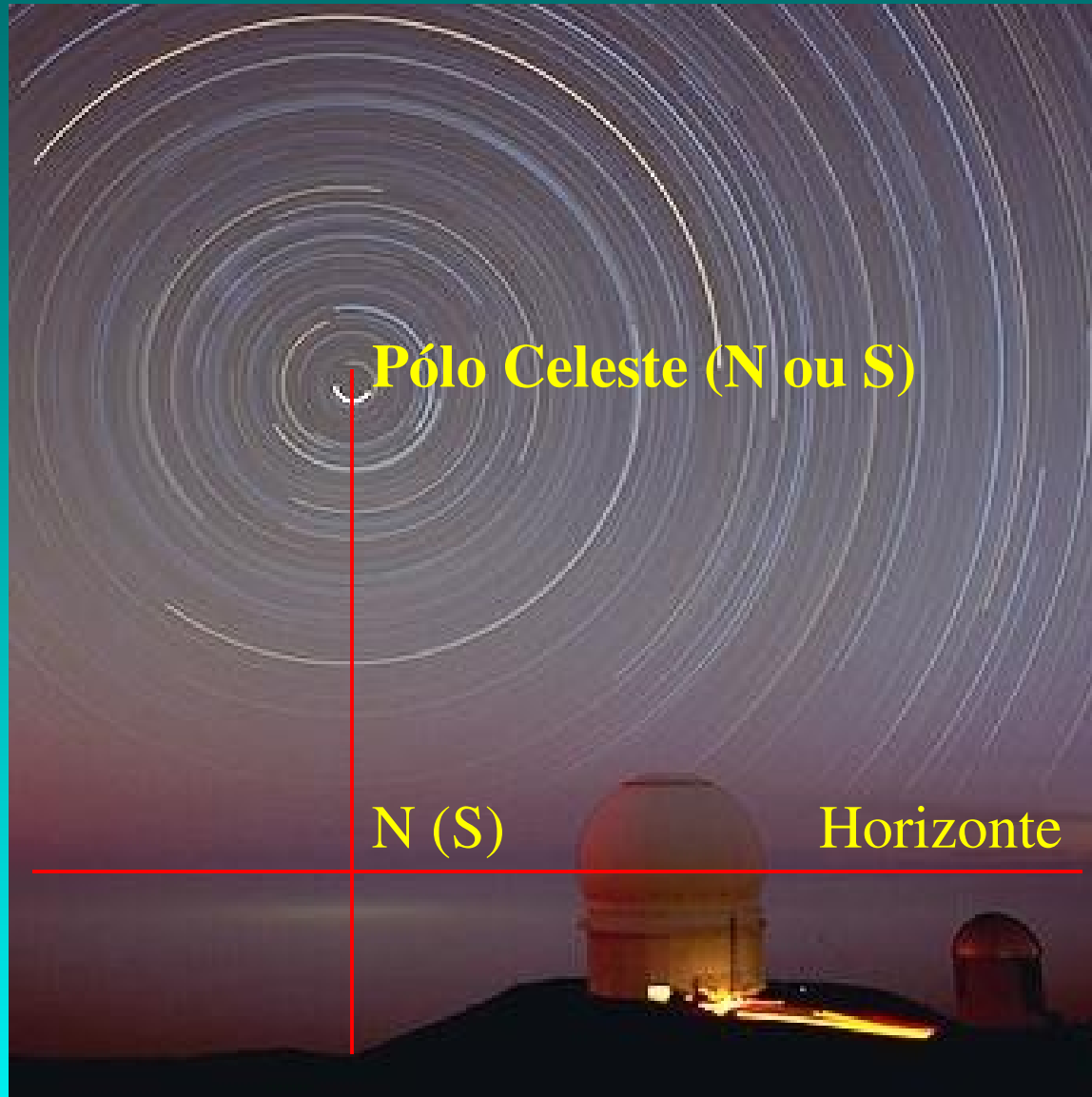


Pontos Cardeais



Determinação do Norte (ou Sul) utilizando o pólo celeste





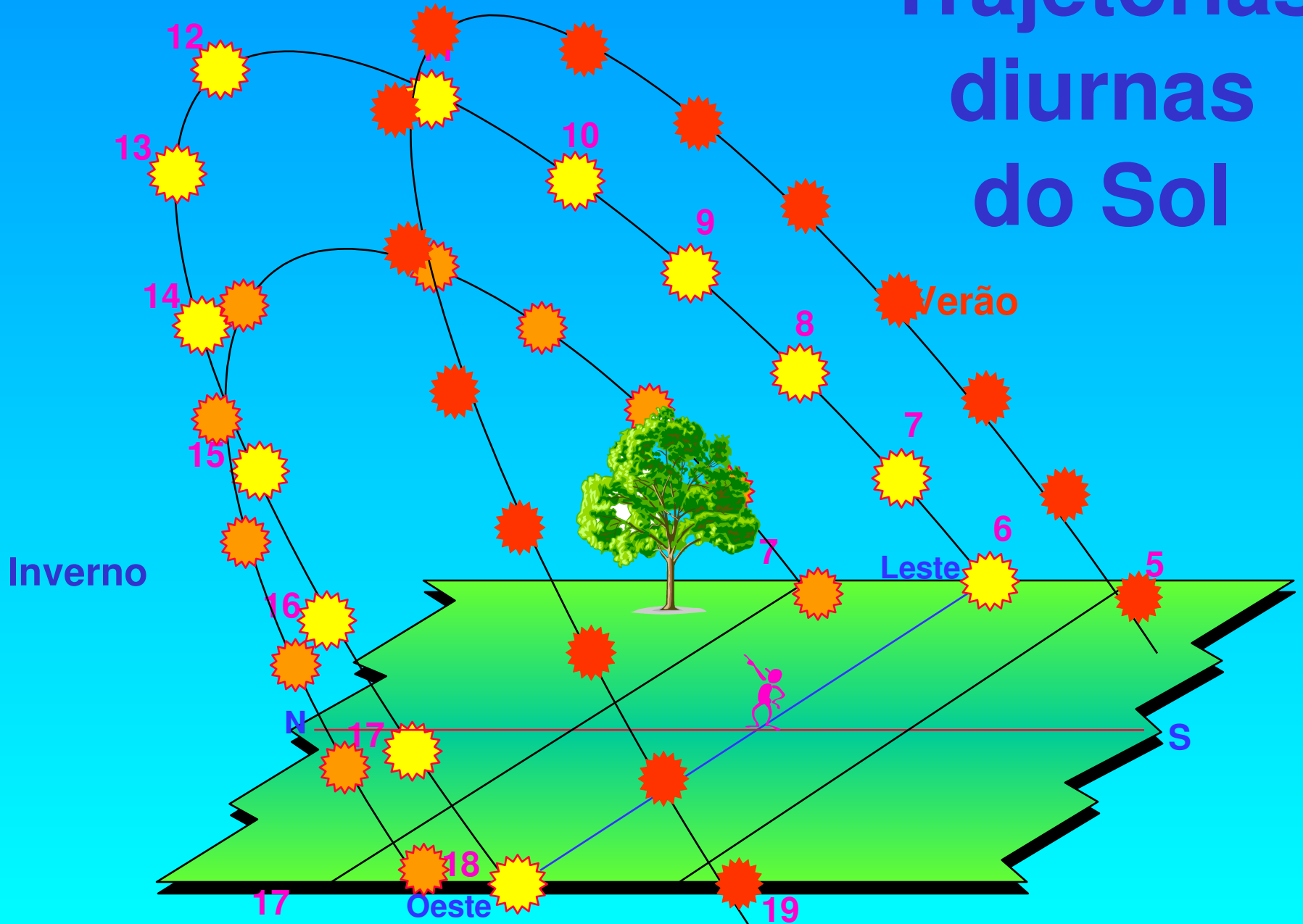
Pólo Celeste (N ou S)

N (S)

Horizonte

**Como é o movimento aparente do Sol
no céu nas diversas épocas do ano?**

Trajetoórias diurnas do Sol



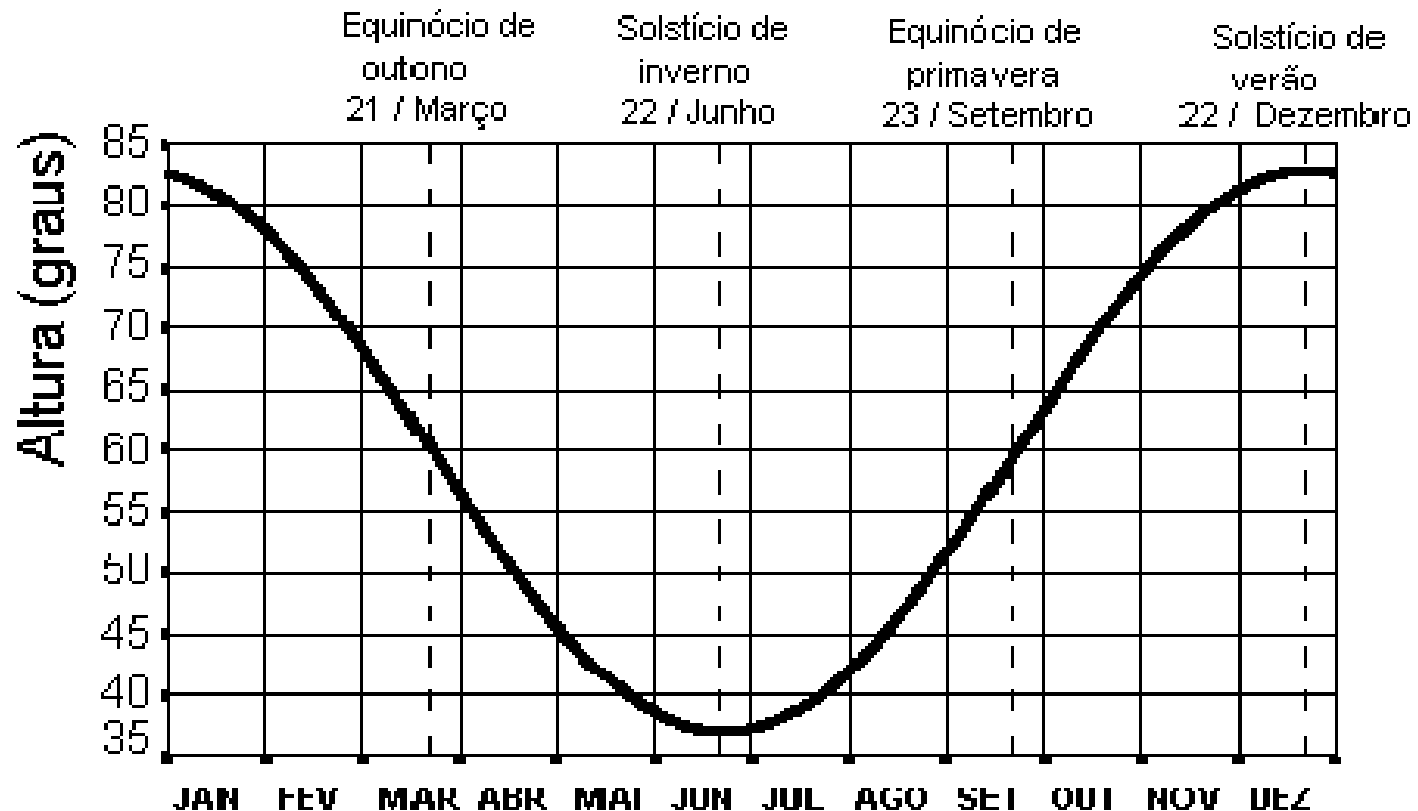
Efeitos causados pelas diferentes trajetórias do Sol no céu ao longo do ano:

1-) No verão o Sol permanece mais tempo acima do horizonte.

2-) No verão o Sol atinge maior altura no céu.

Exemplo: altura do Sol em Porto Alegre

Figura 1 - Altura (ângulo com a horizontal) do Sol ao meio-dia em Porto Alegre.



Exemplo: a duração do dia (claro) no hemisfério norte.

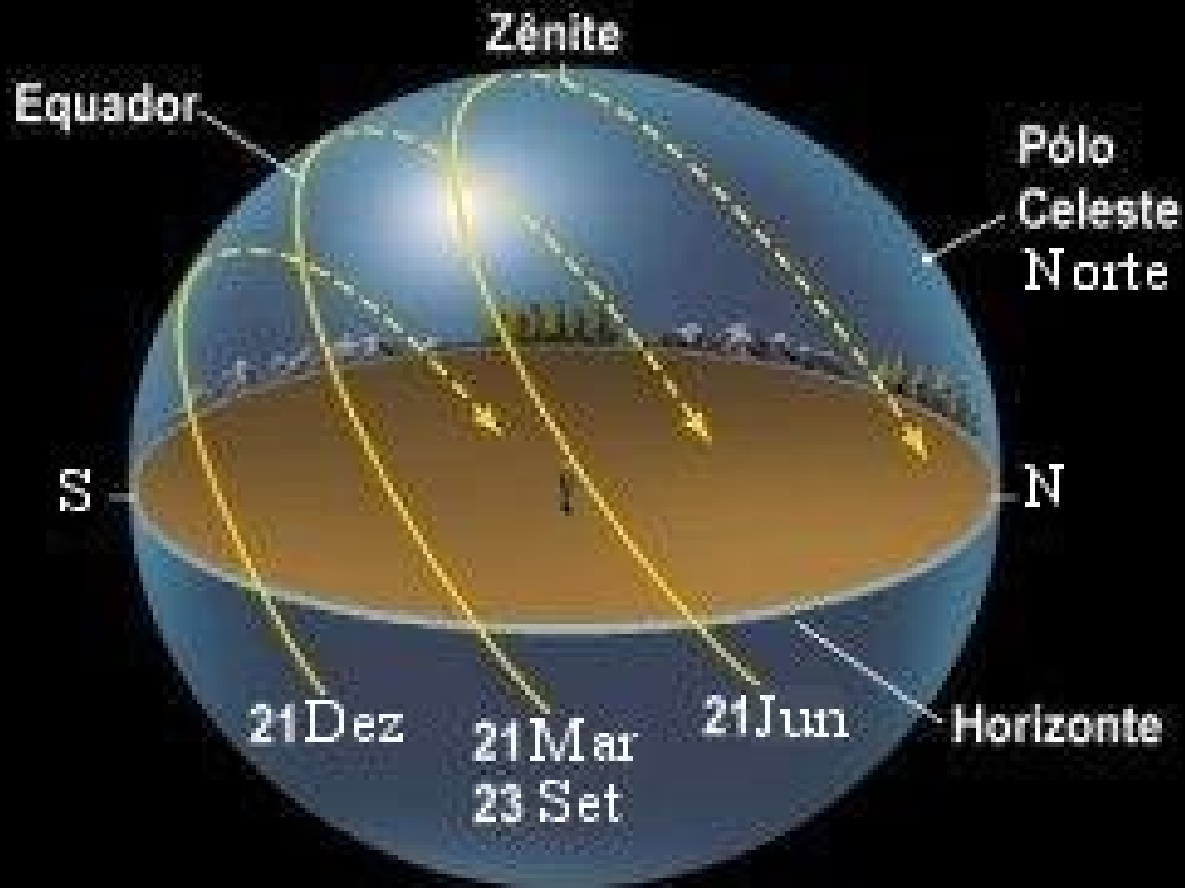
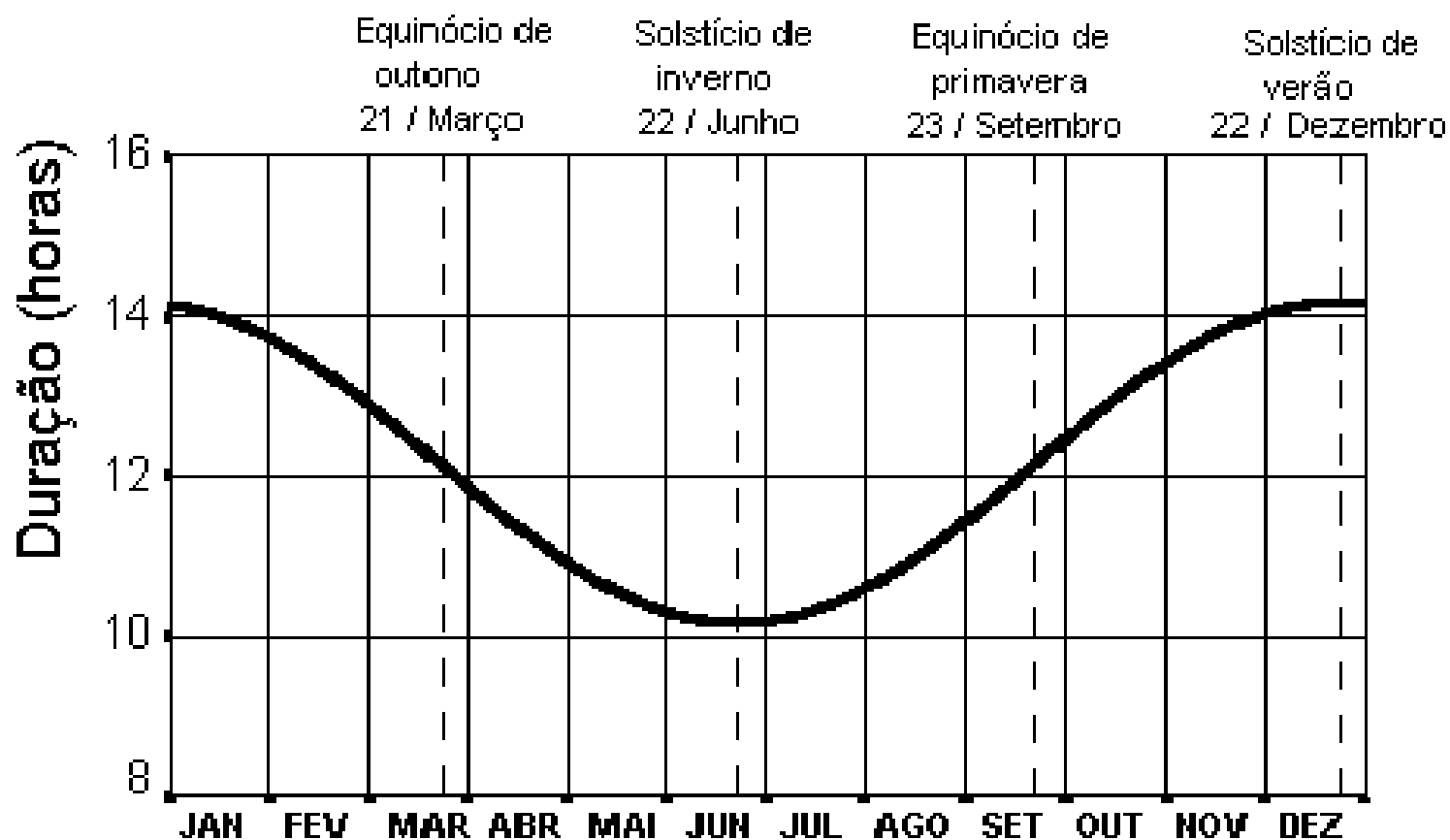


Figura 3 - Duração do dia em Porto Alegre.

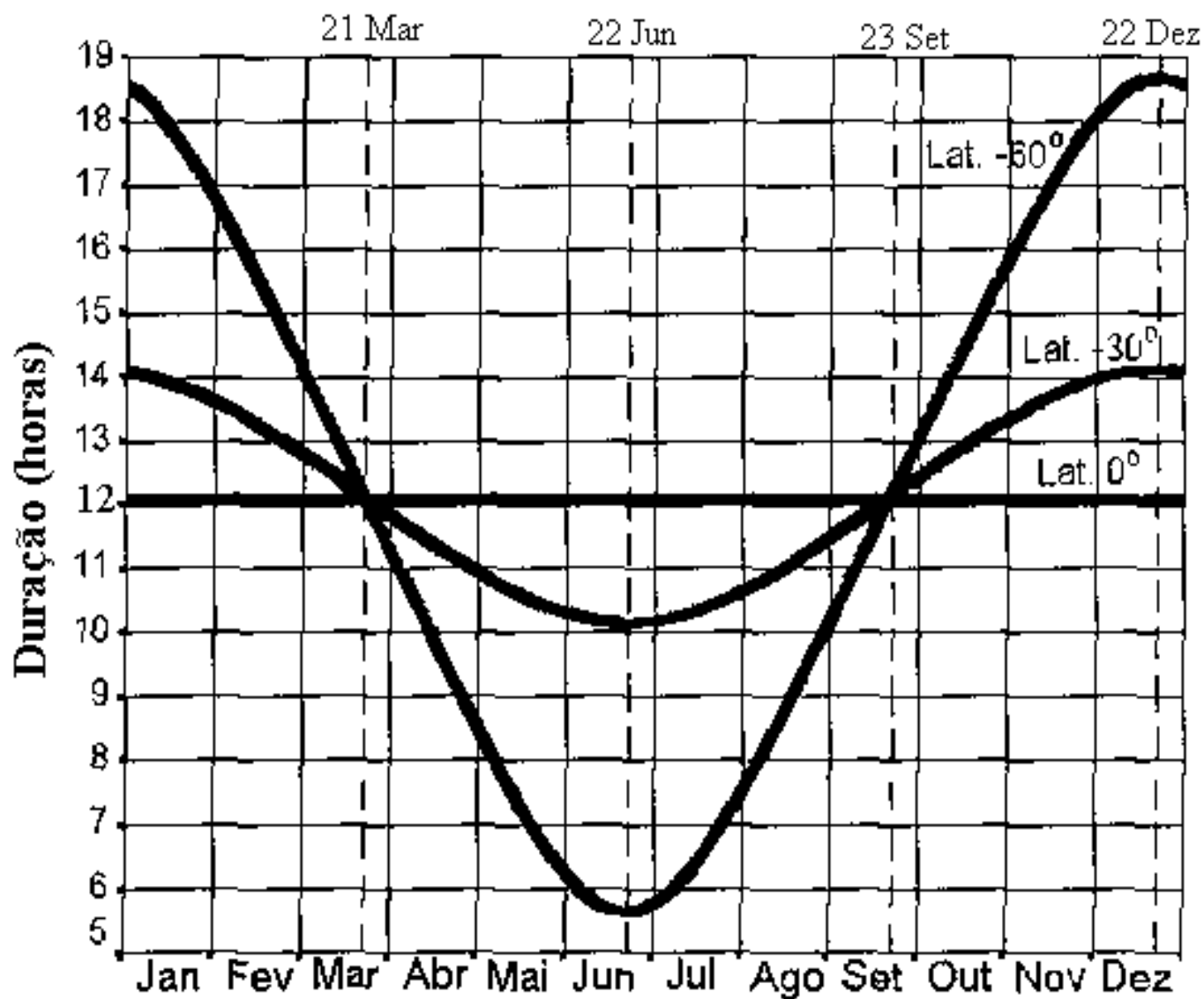


O tempo meteorológico

- A maior duração do dia claro no verão significa maior insolação → temperaturas mais elevadas.
- A maior altura do Sol durante o verão também se traduz em maior insolação → temperaturas mais elevadas.

**Como varia a duração do dia
(claro) em função da latitude?**

Duração do dia



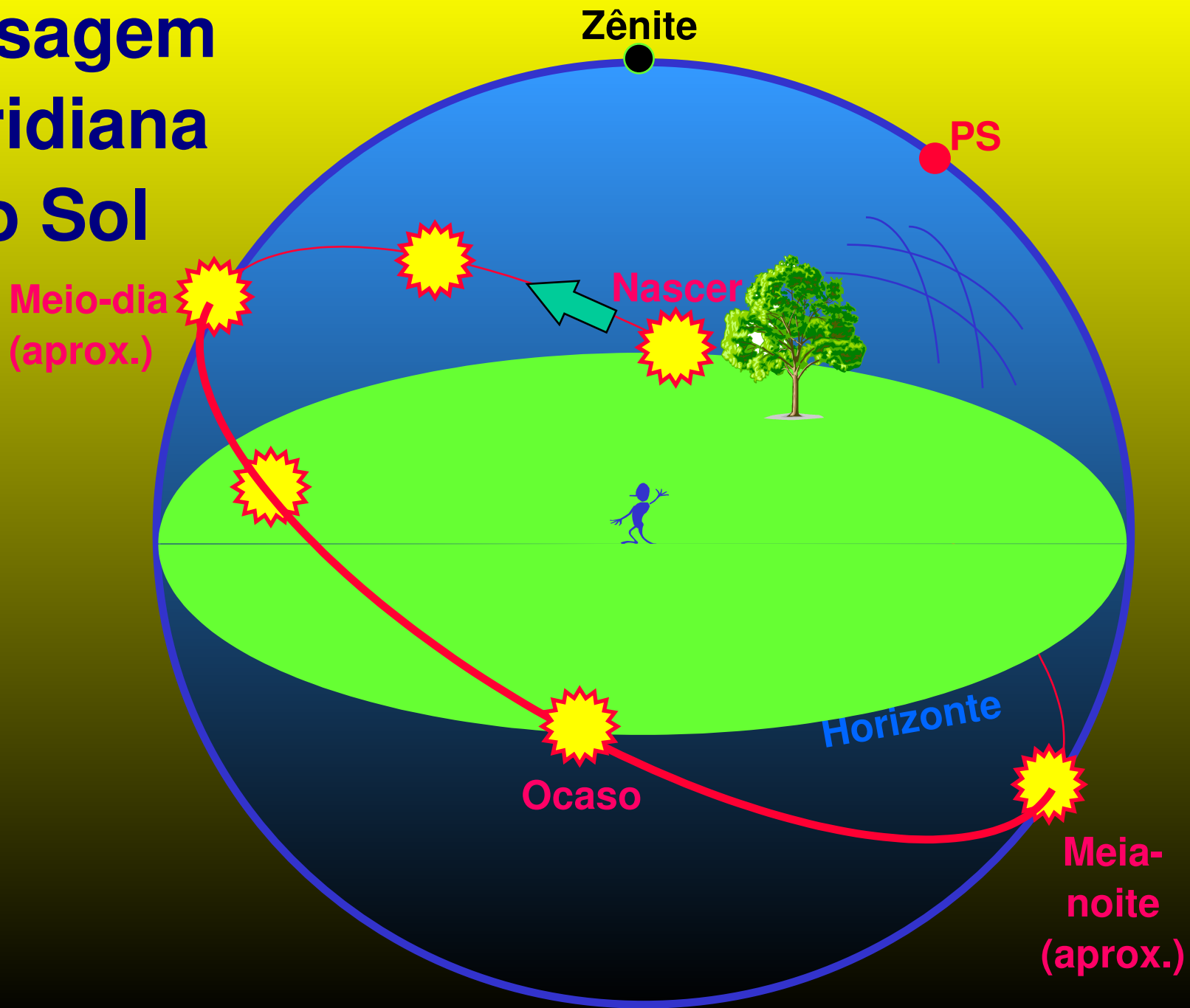
Efeitos do movimento do Sol em função da latitude

- As variações da duração do dia/noite são maiores quanto maior for a latitude do lugar (em módulo).
- Conseqüentemente, as estações do ano são mais evidentes nas regiões temperadas e polares.



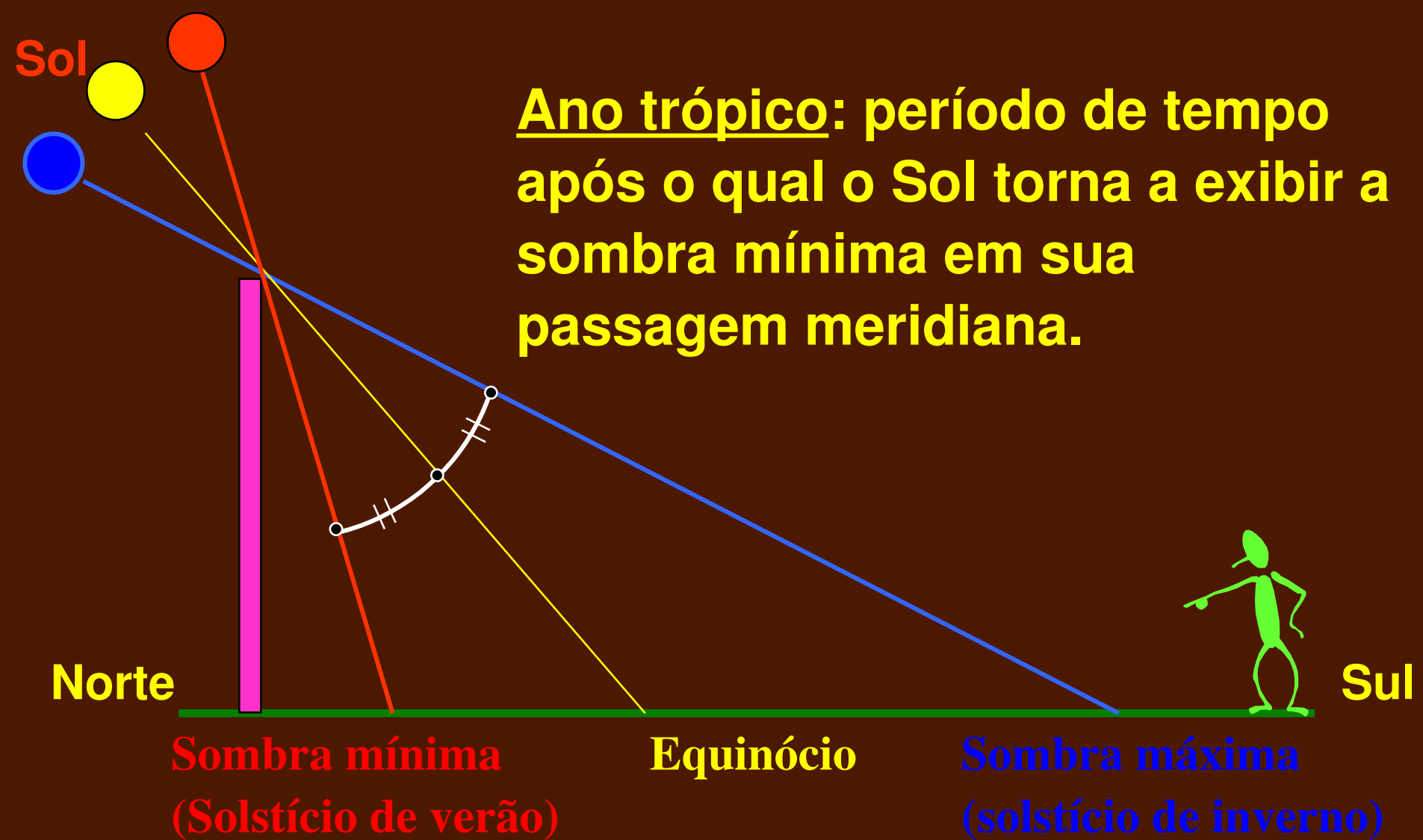
Passagem Meridiana do Sol e o ano trópico

Passagem meridiana do Sol



Na passagem meridiana, o Sol exibe uma sombra cujo tamanho varia ao longo do ano





Ano trópico = 365.24 dias

Estações do ano nos hemisférios



Equinócio:

da primavera (norte), do outono (sul):

20 ou 21 de março

Solstício:

de verão (norte), de inverno (sul):

21 de junho

Equinócio:

de outono (norte), de primavera (sul):

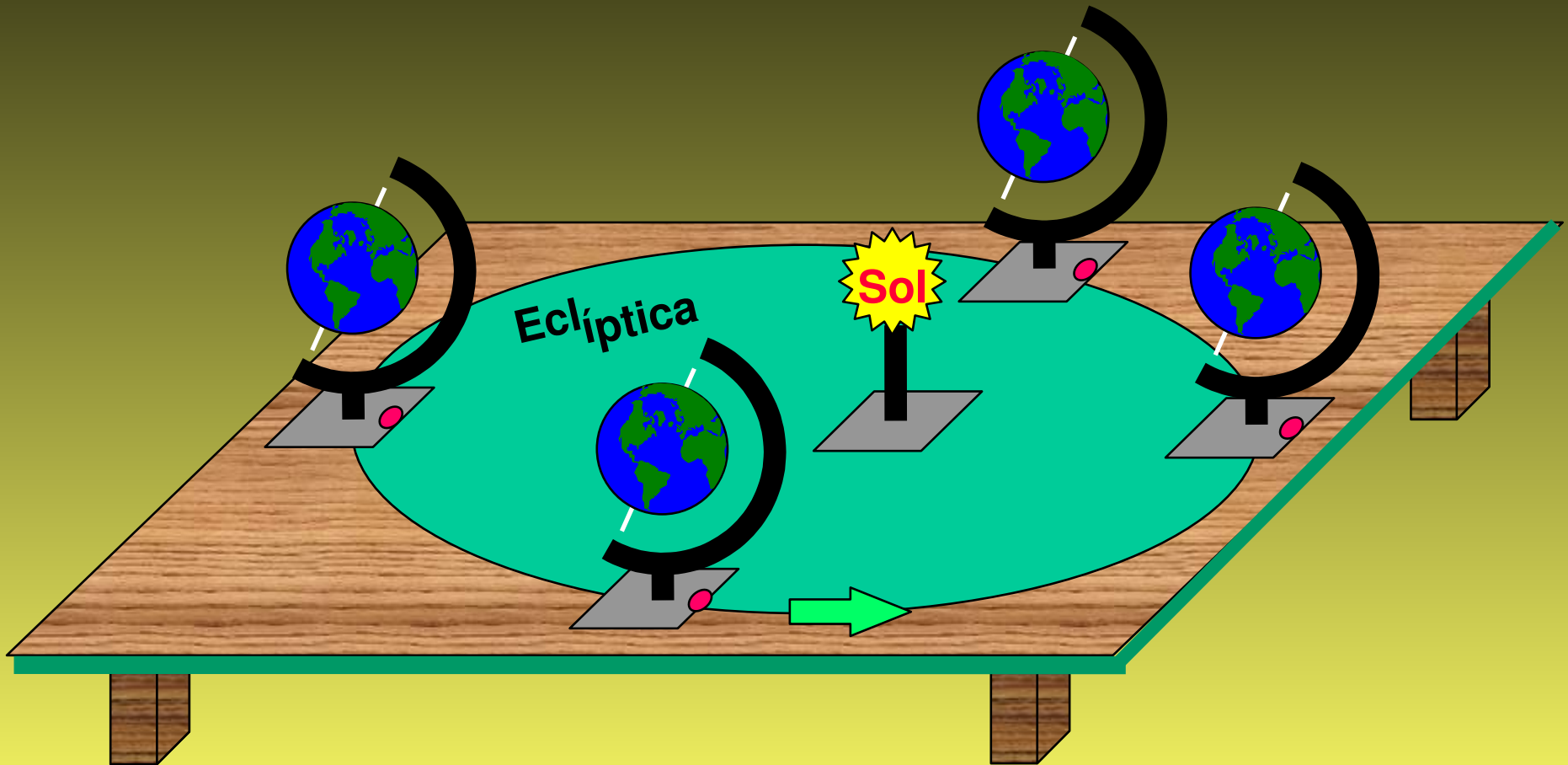
22 ou 23 de setembro

Solstício:

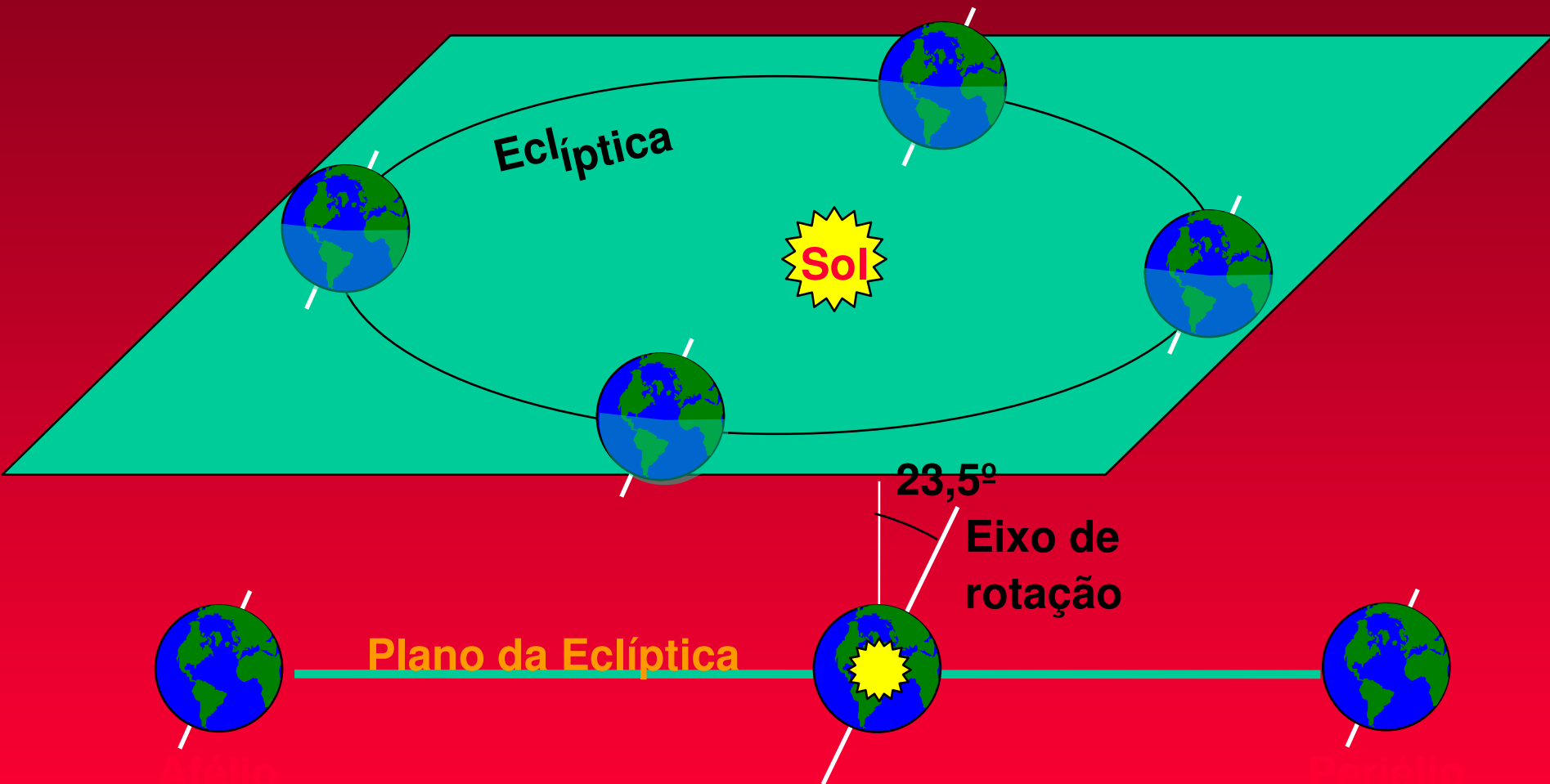
de inverno (norte), de verão (sul):

21 de dezembro

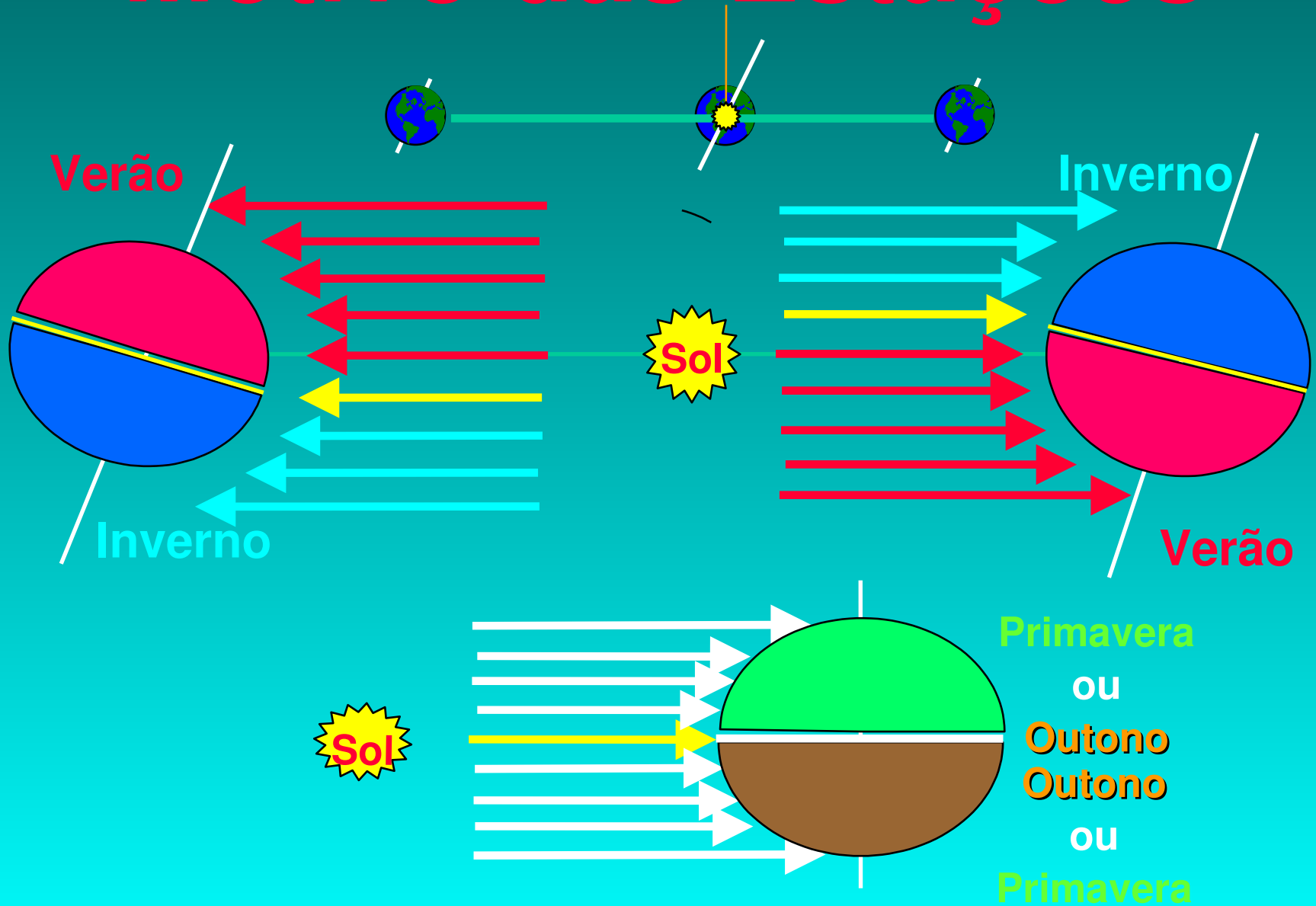
Órbita da Terra em torno do Sol



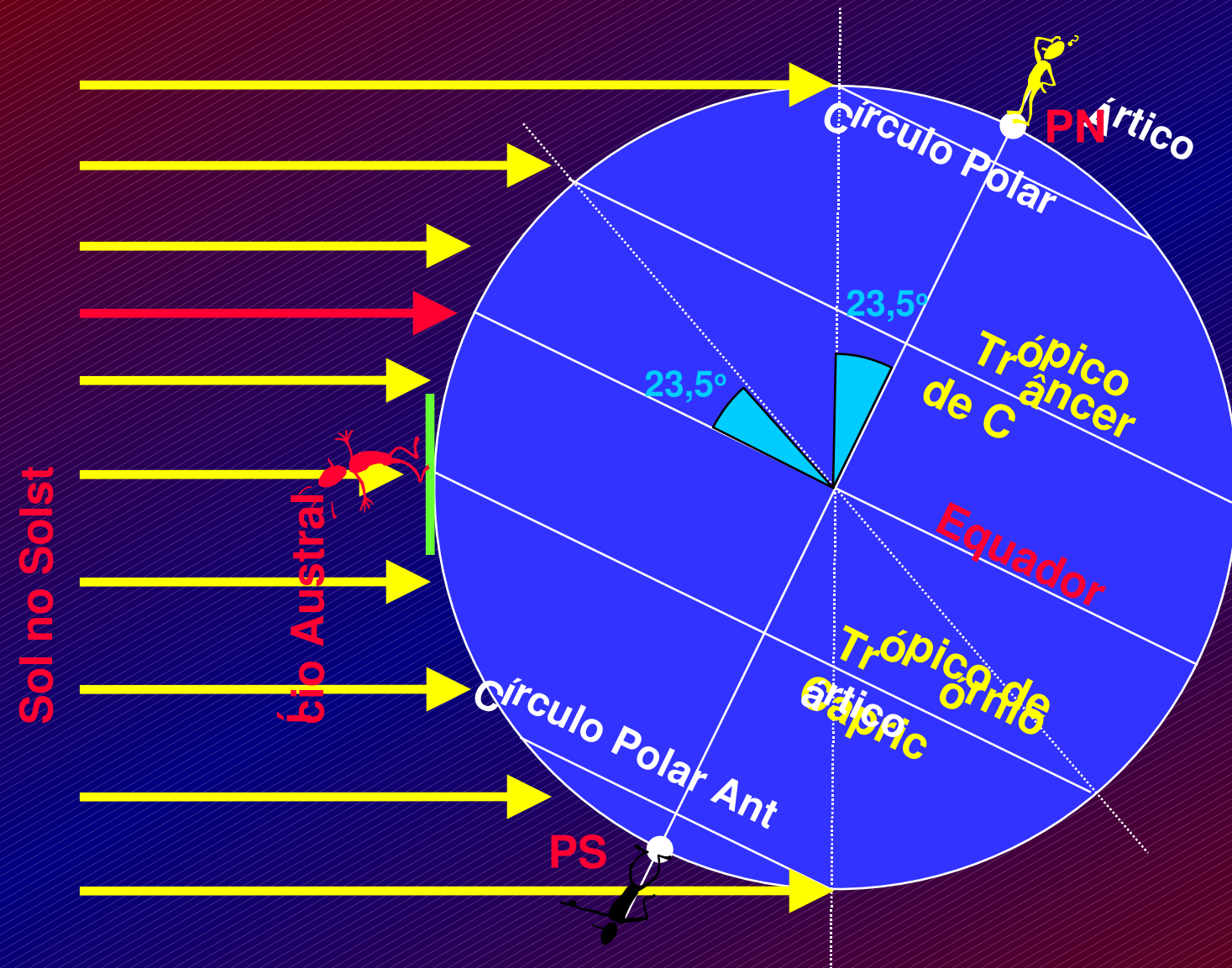
Órbita da Terra em torno do Sol



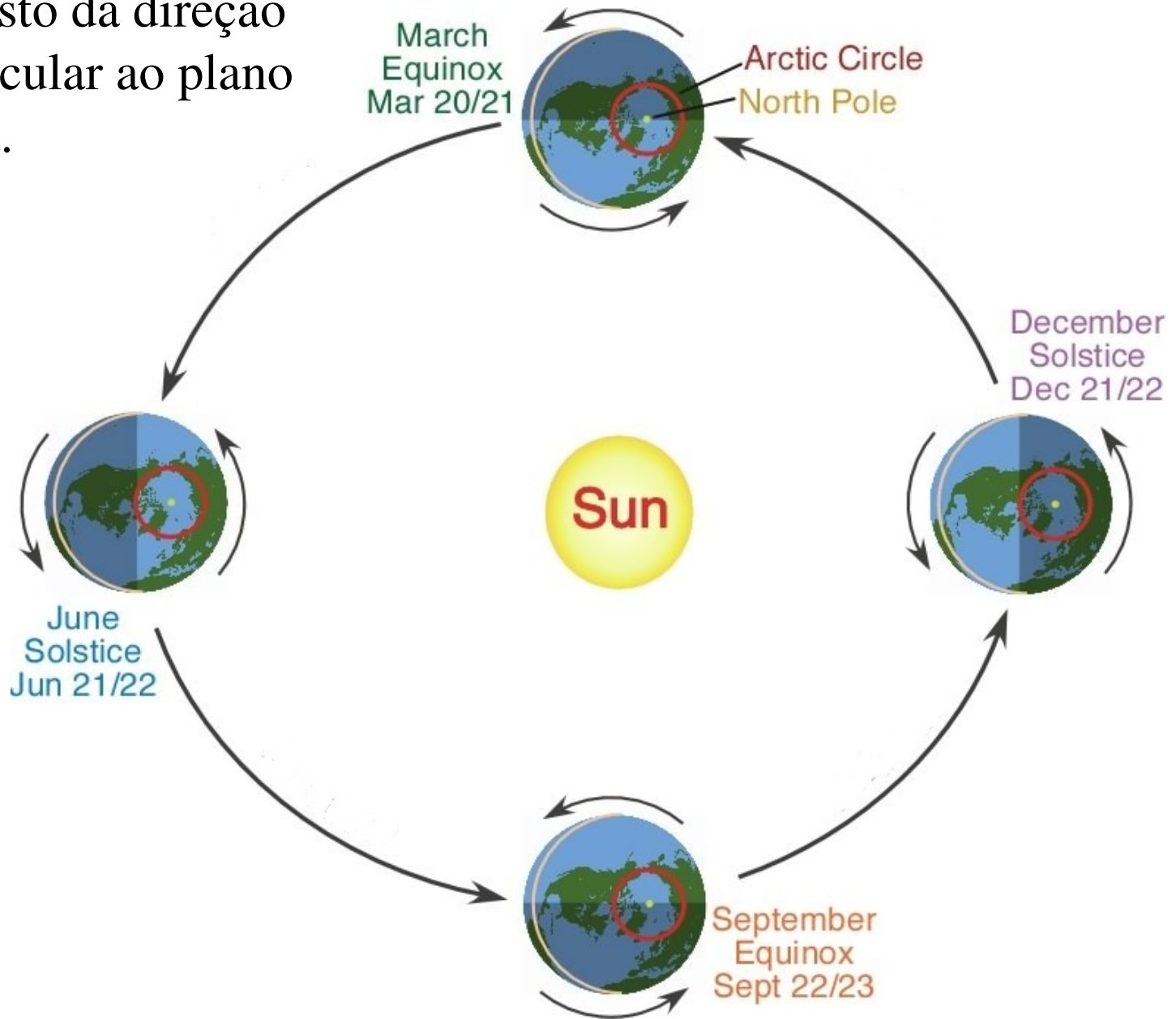
Motivo das Estações



Paralelos Importantes

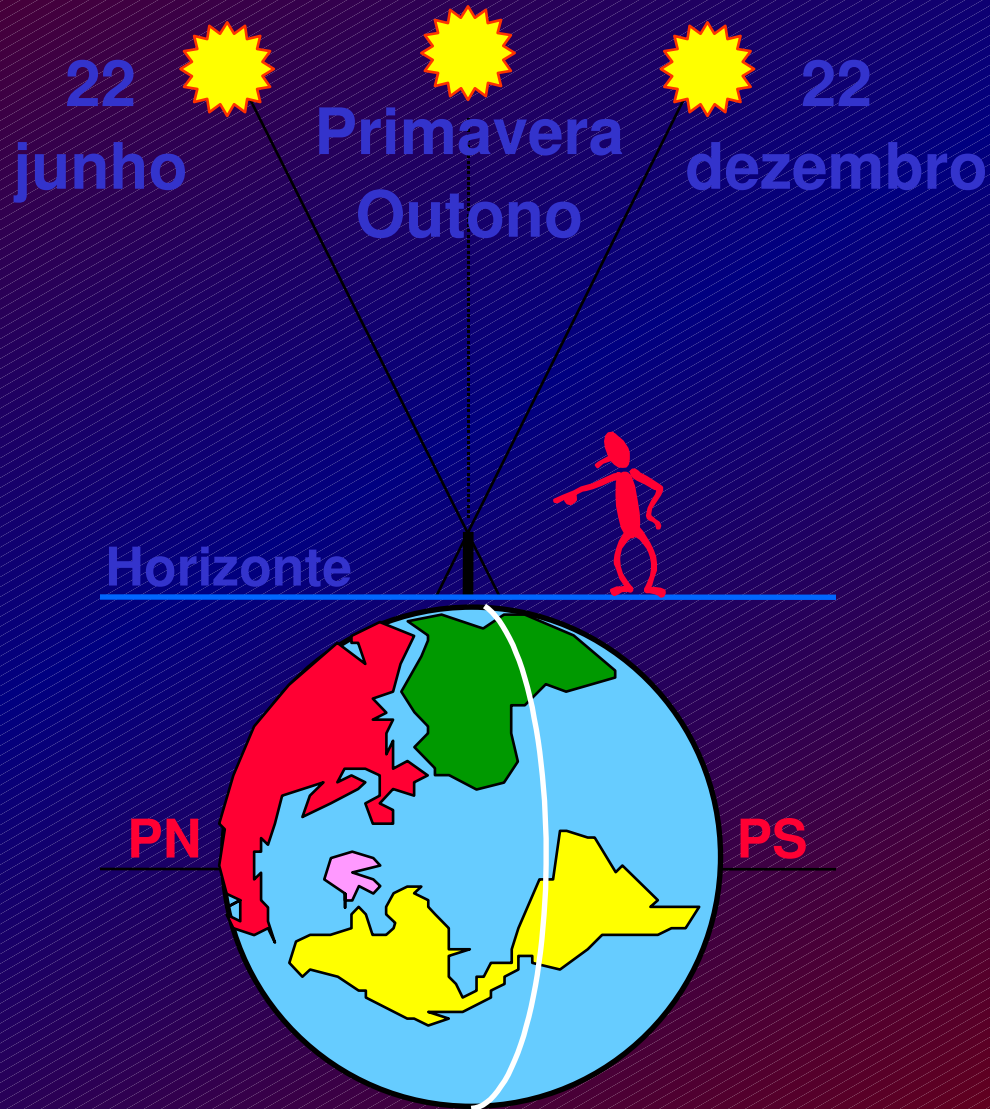


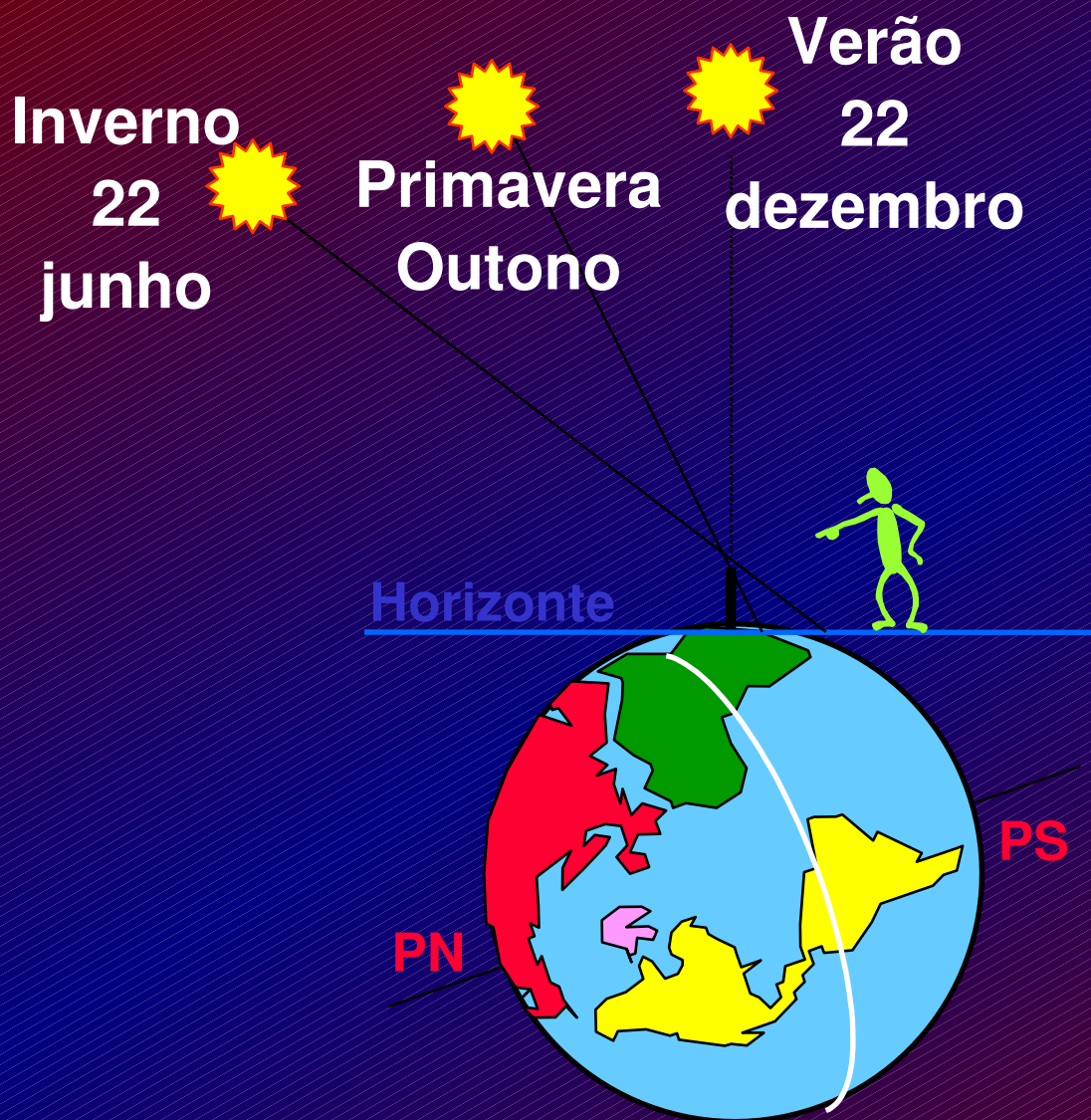
Como visto da direção perpendicular ao plano da órbita.



**A sombra de um poste
é um ponto ao meio-dia?**

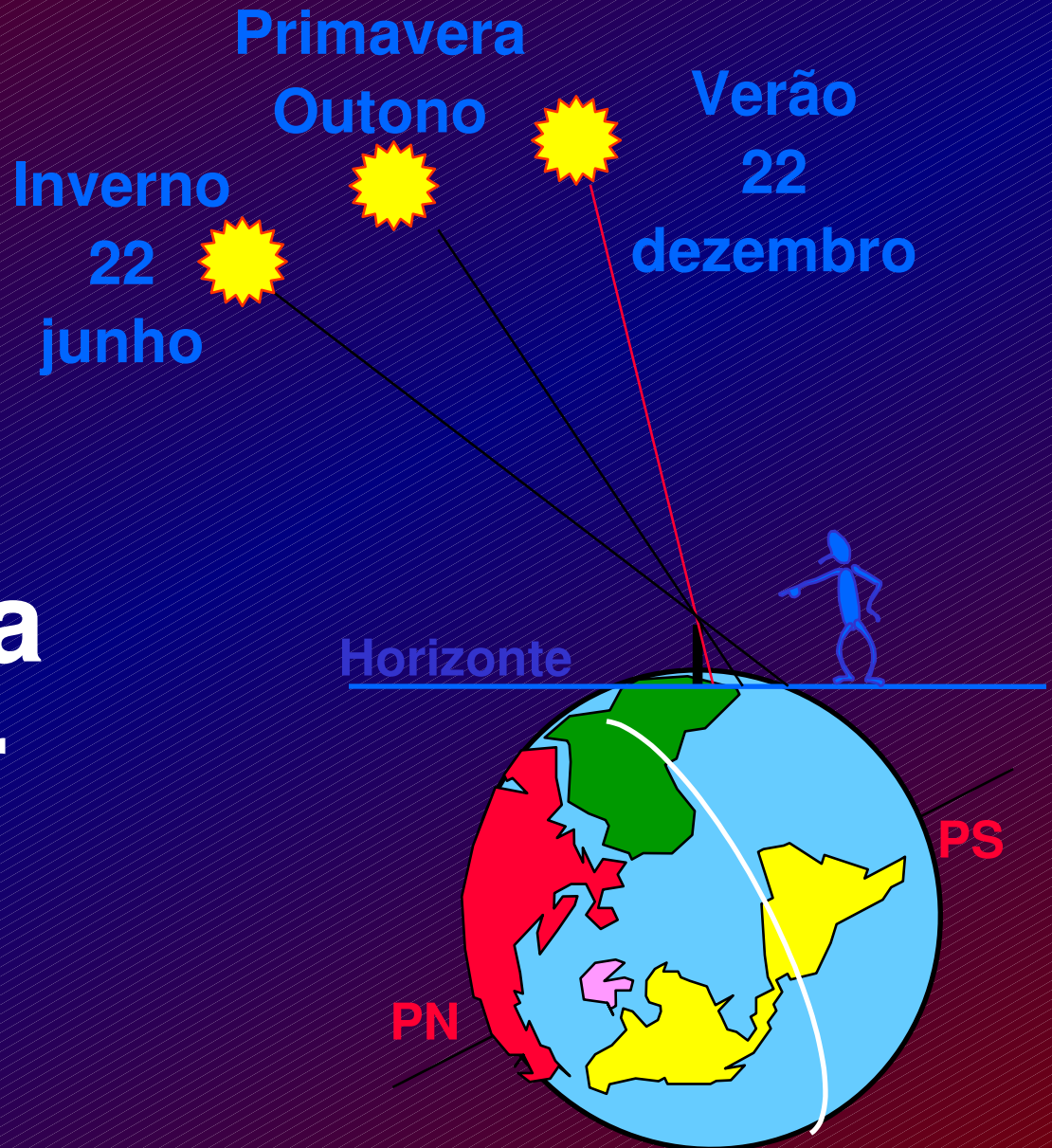
Sombra para observador no equador





Sombra para observador nos trópicos

Sombra para observador além dos trópicos



Aspectos da insolação:

- Nas regiões tropicais, o Sol ora cruza o meridiano no lado norte do céu ora pelo lado sul → o Sol pode exibir qualquer ângulo de azimute.
- Nas regiões temperadas o Sol exibe um intervalo limitado de ângulos de azimute → não há incidência de insolação em determinadas direções.

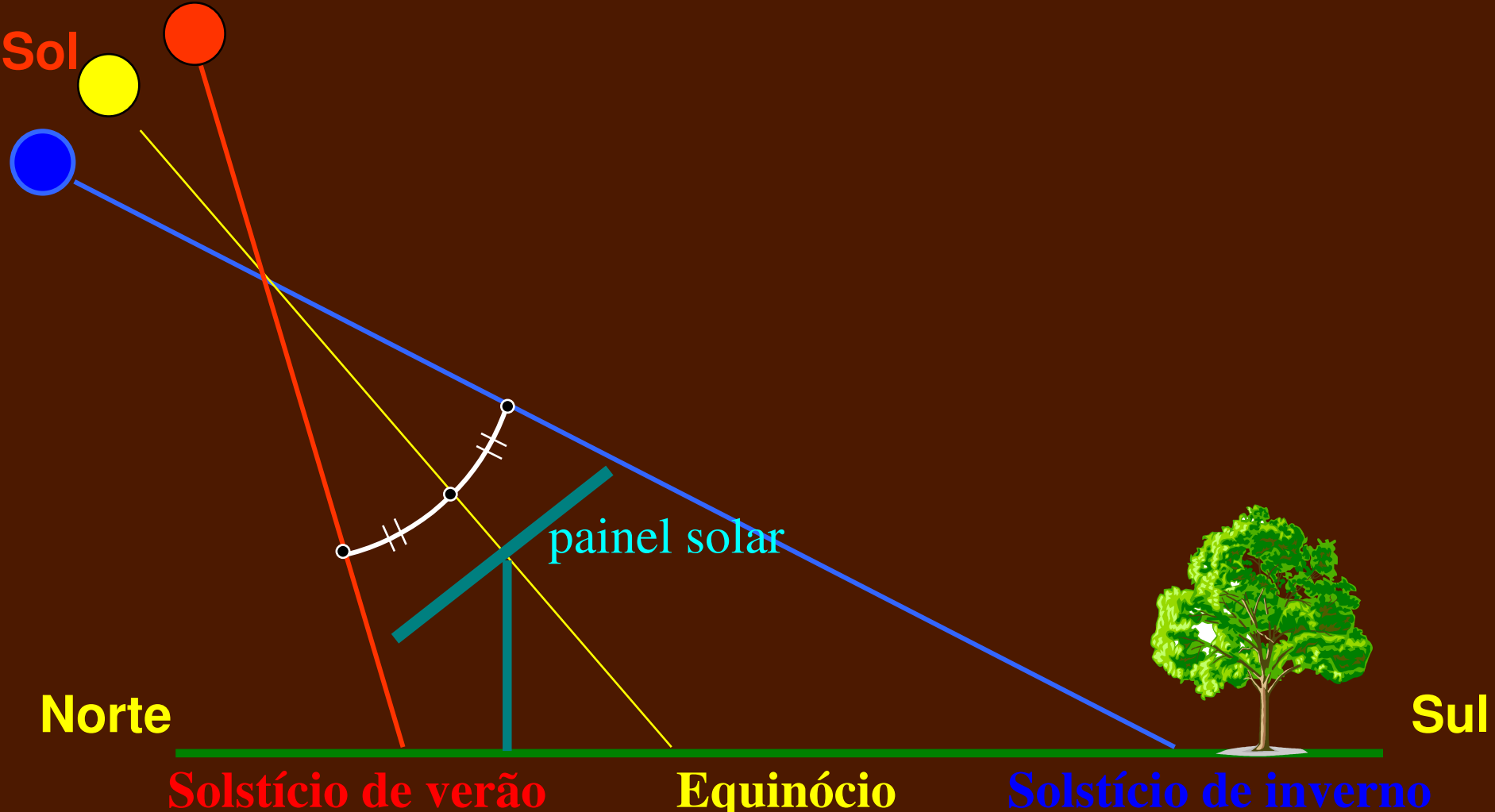


Nas regiões temperadas do hemisfério sul, o musgo geralmente cresce no lado sul do tronco das árvores, que recebe menor insolação.



- Painéis solares devem estar preferencialmente apontados para a intersecção entre o meridiano astronômico local e o equador celeste → maior insolação.





Sol

painel solar

Norte

Sul

Solstício de verão

Equinócio

Solstício de inverno

