

# Simuladores de movimento estelar, solar e lunar

*Rosa M. Ros, Francis Berthomieu*

*União Astronómica Internacional*

*Universidade Politécnica da Catalunha, Espanha*

*CLEA, França*



# Objetivos

- Compreender o movimento das estrelas para diferentes latitudes.
- Compreender o movimento do Sol para diferentes latitudes.
- Compreender o movimento e as fases da Lua para diferentes latitudes.

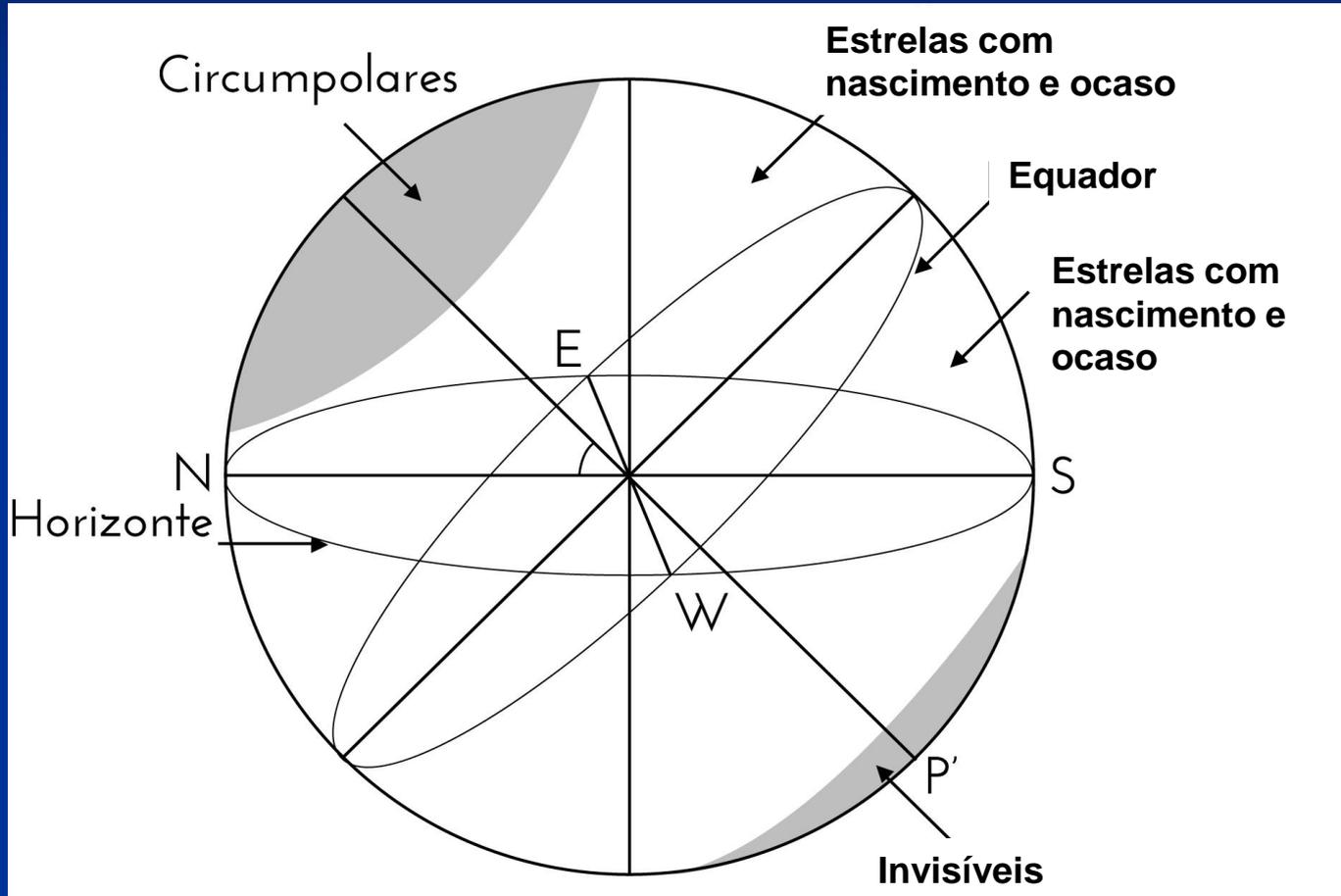


# Atividade 1: Simulador de movimento estelar para explicar:

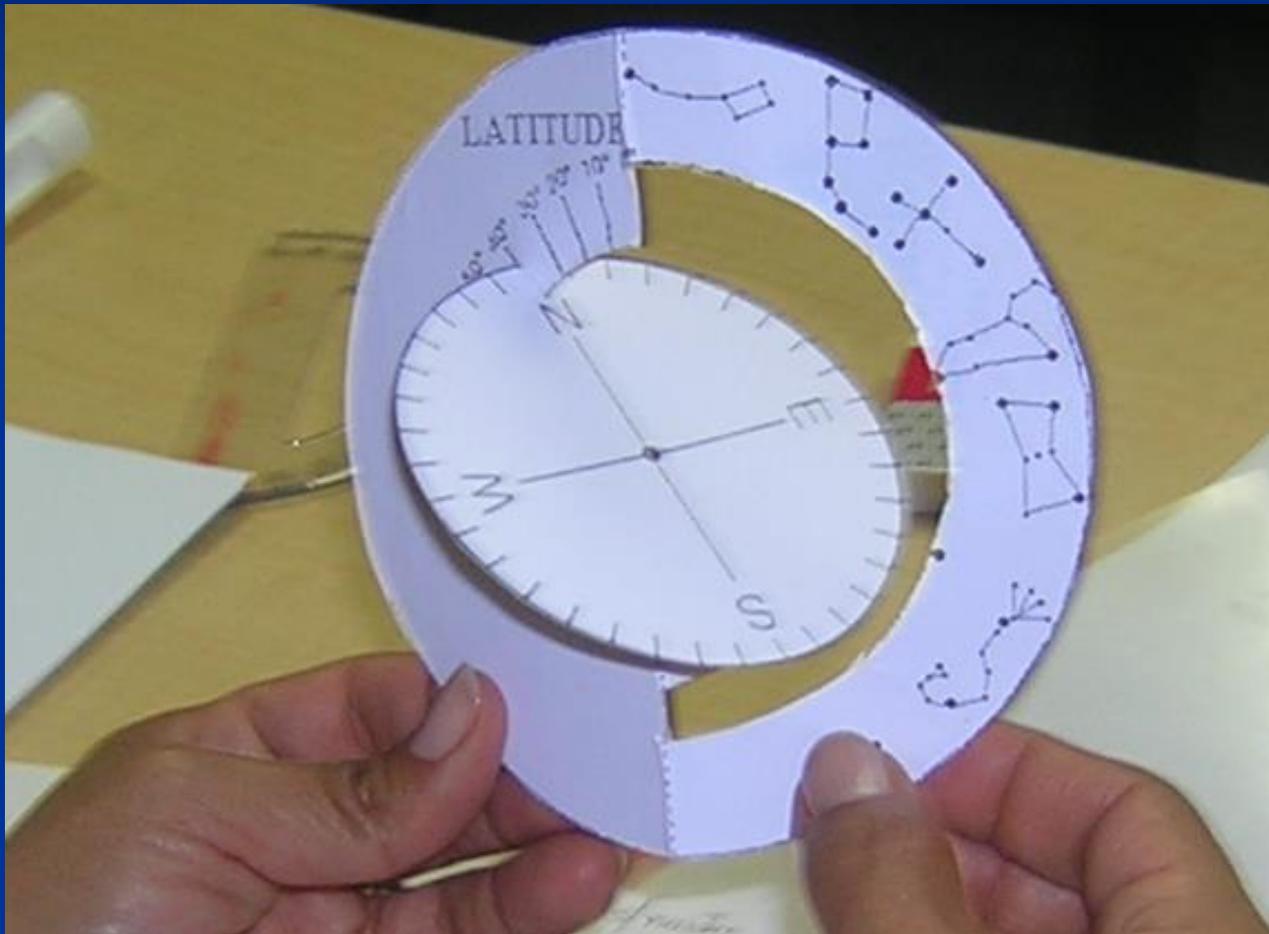
- As trajetórias de estrelas no céu.
- Estrelas circumpolares, as que nascem e se põem e as que são invisíveis.
- Viagens a qualquer lugar de latitude conhecida.
- (Construção de um simulador para cada lugar ou estação).



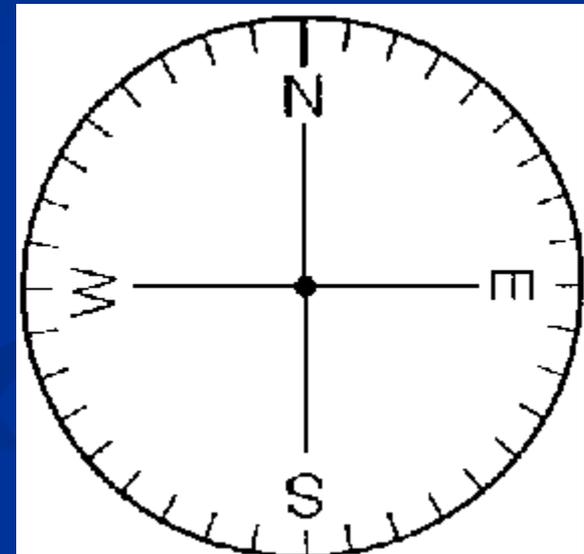
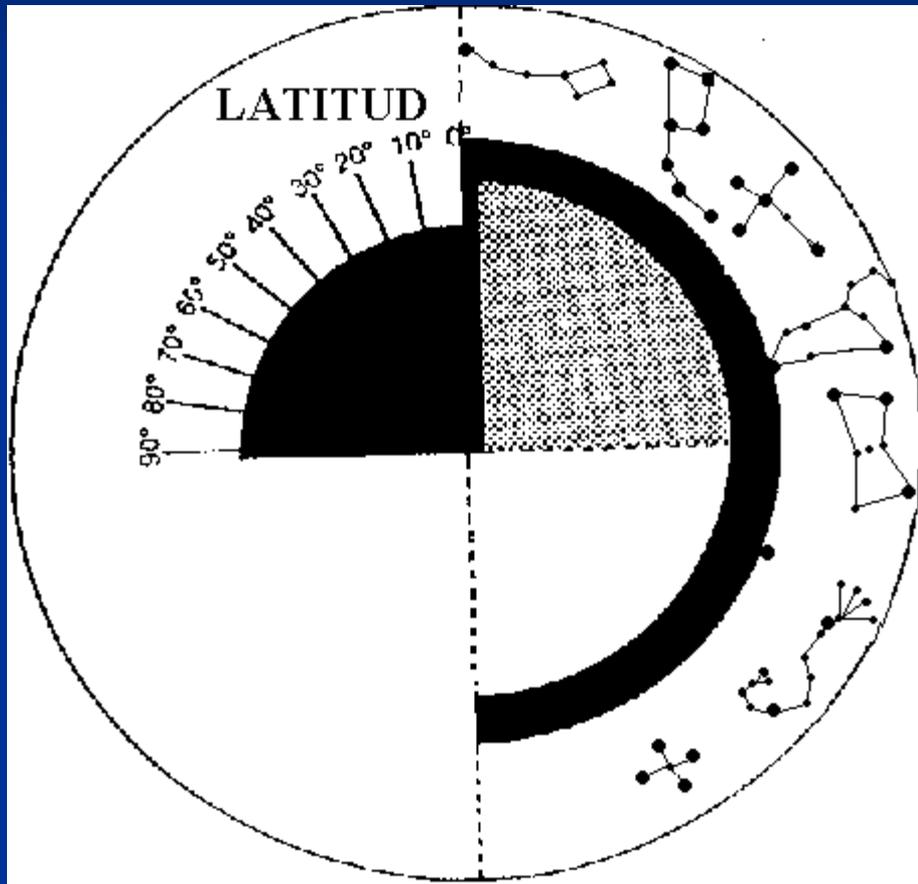
# Circumpolar / nascer e ocaso / invisível



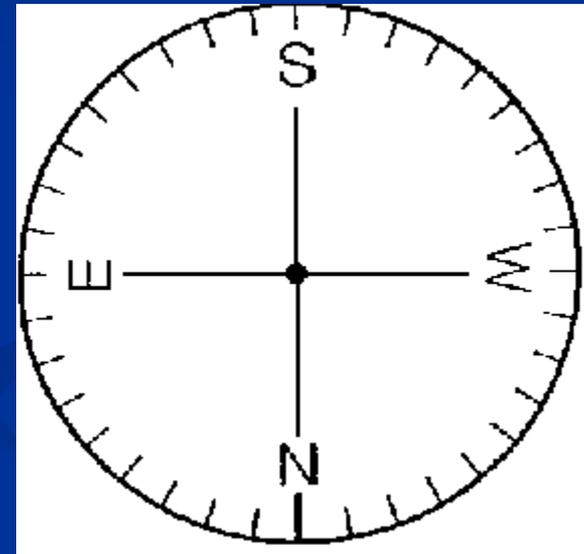
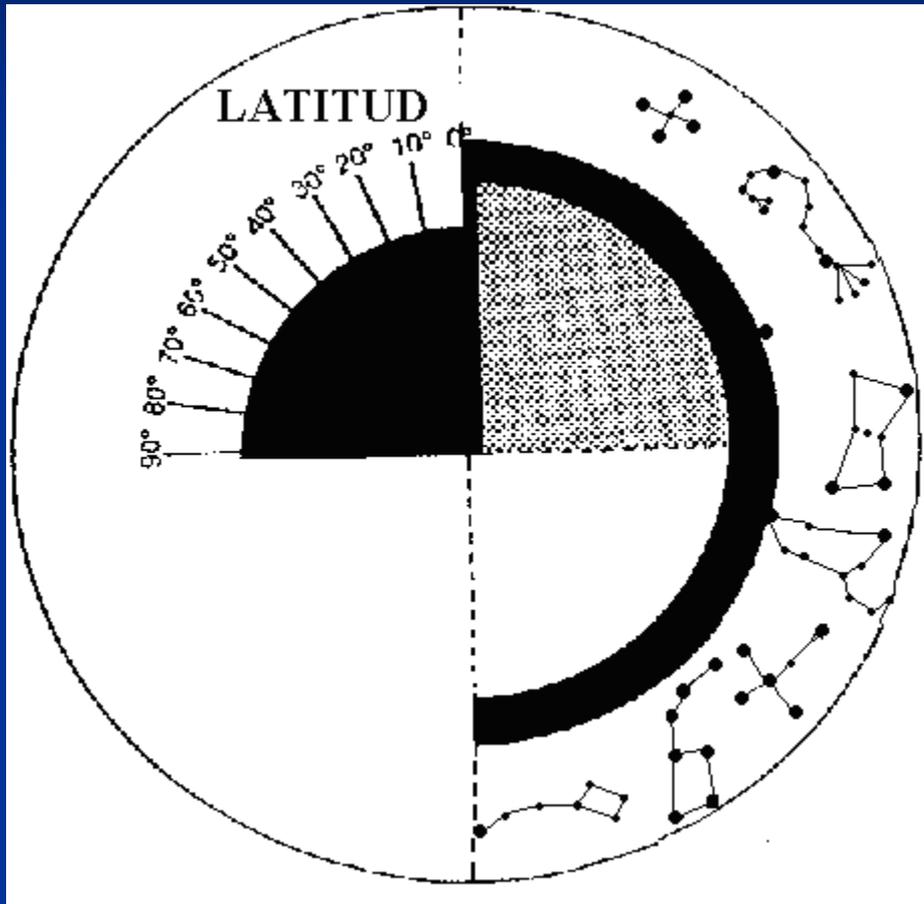
# Simulador estelar



# Simulador estelar para o Hemisfério Norte

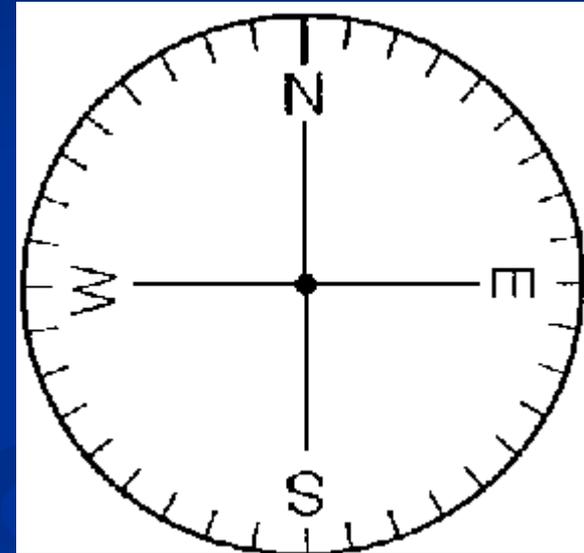
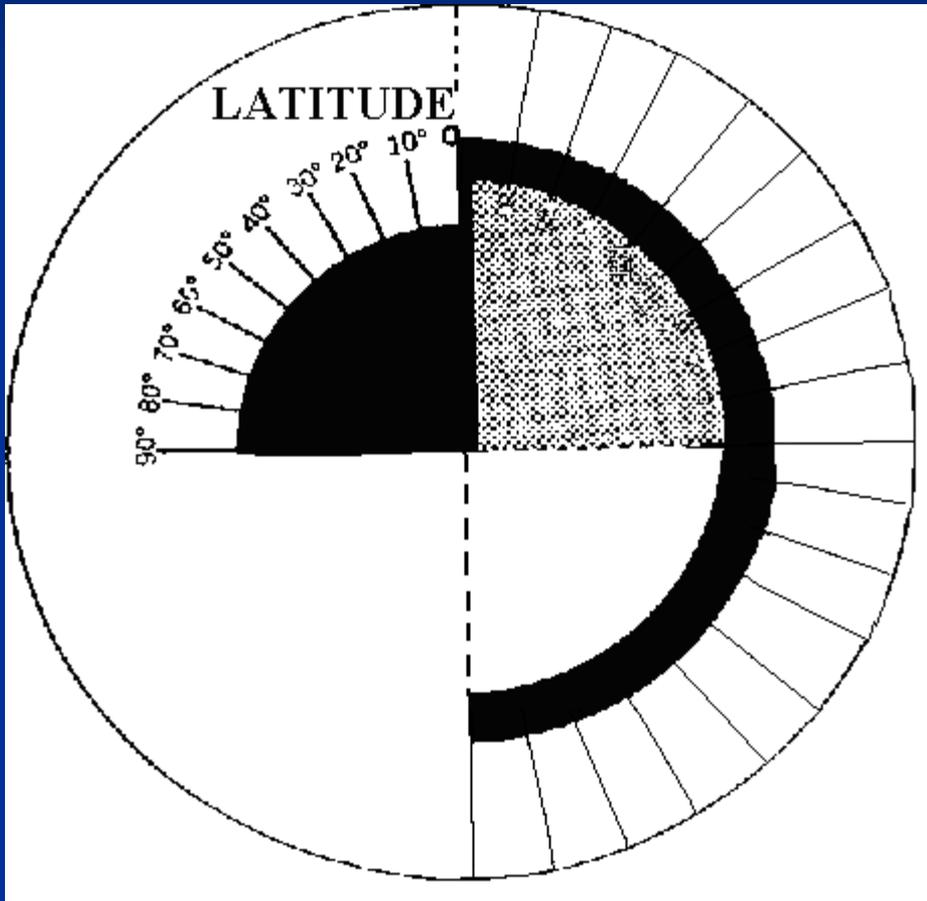


# Simulador estelar para o Hemisfério Sul



# Simulador estelar 'branco'

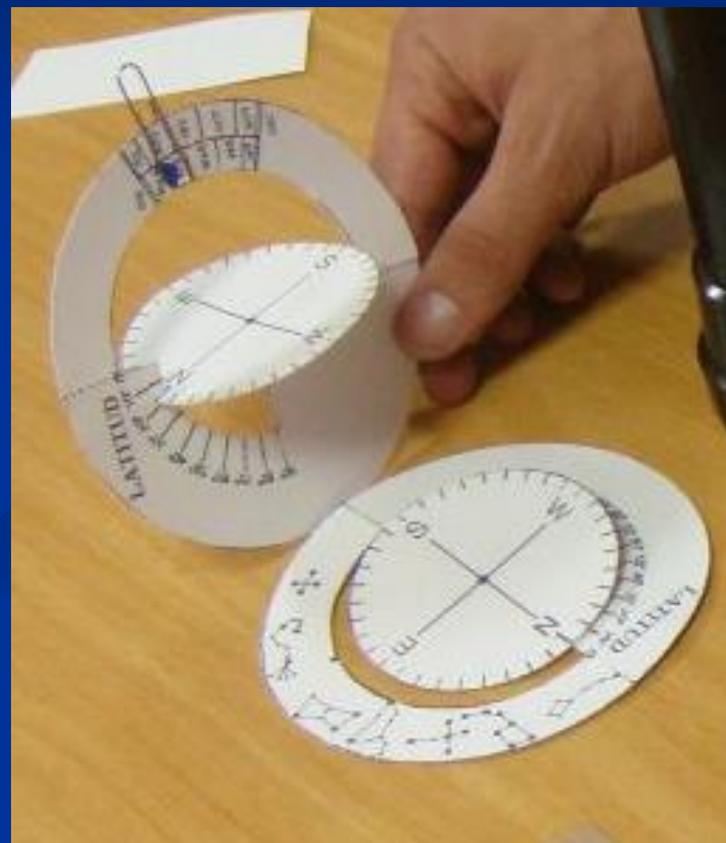
(desenhar constelações desejadas)



- Primavera
- Verão
- Outono
- Inverno
- ou mensal

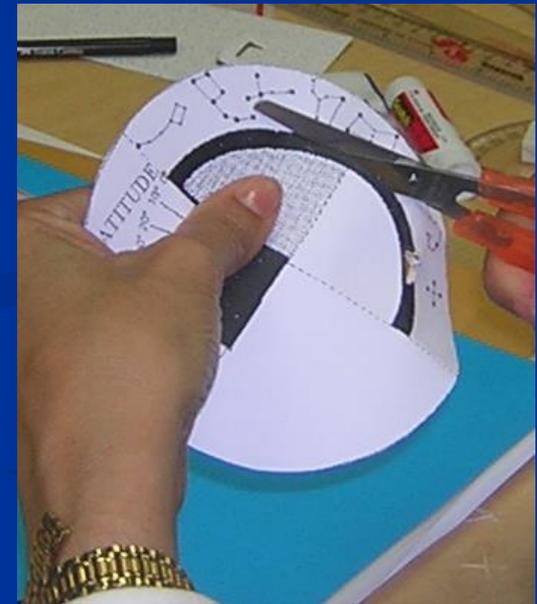
# Construção

- Instruções dadas para a construção do simulador:
  - Hemisfério Norte.
  - *Hemisfério Sul.*



# Instruções para a construção 1/3

- Fazer as cópias em papel rígido (cartão ou cartolina).
- Cortar as duas peças (maior e menor) seguindo o contorno circular.
- Remover as áreas pretas.
- Dobrar a peça principal pelas linhas tracejadas.



# Instruções para a construção 2/3

- Fazer um pequeno corte em forma de V sobre o 'N' (para o hemisfério Norte) *ou 'S' (para o hemisfério Sul)* no disco do horizonte.
- Colar o quadrante Norte-Este (hemisfério Norte) do disco menor no quadrante cinzento do disco principal/maior (o ponto 'W' deverá coincidir com a latitude  $90^\circ$ ).

*ou o quadrante Sul-Oeste (hemisfério Sul) do disco menor no quadrante cinzento do disco principal/maior (o ponto 'E' deverá coincidir com a latitude  $90^\circ$ ).*

Ter cuidado neste passo, pois a precisão do modelo dependerá do correto alinhamento de ambas as partes.



# Instruções para a construção 3/3

- Encaixar o corte em forma de V sobre o 'N' (hemisfério Norte) ou *o 'S' (hemisfério Sul)* no quadrante sobre o quadrante com a escala de latitude.
- Manter o disco do horizonte perpendicular ao da escala de latitude.
- Começar a utilizar para a latitude desejada.



# Inclinação das trajetórias estelares

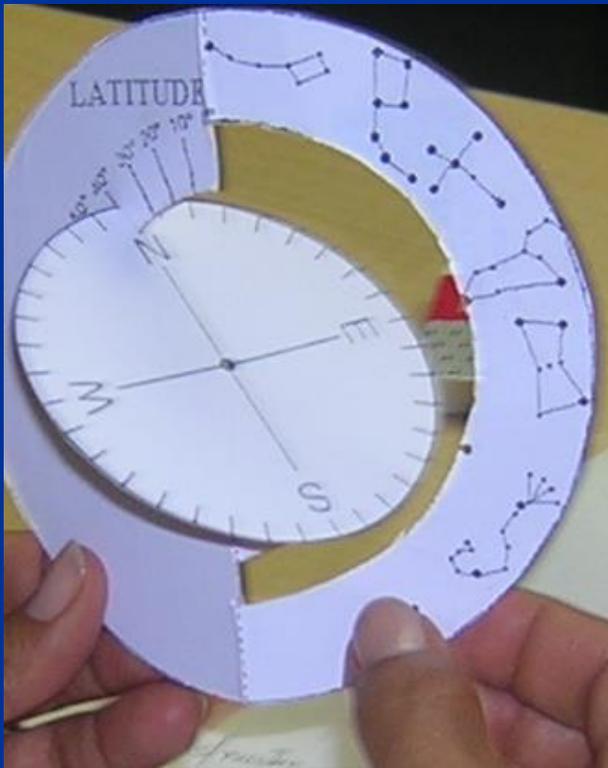
Lat 70°  
Enontekiö  
Finlândia



Lat 41°  
Montseny  
Espanha



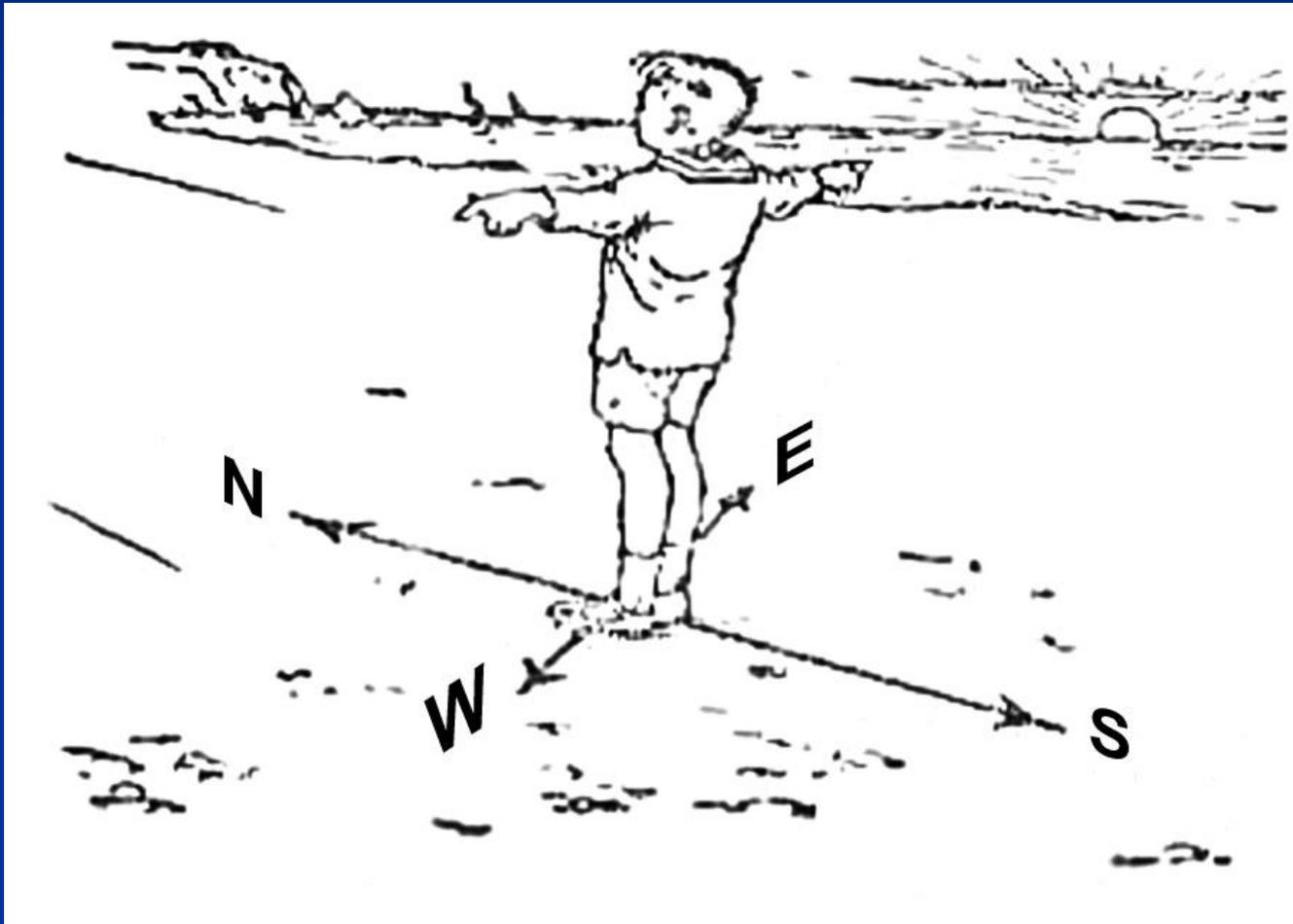
Lat 23°  
Matehuala  
México



# Onde nasce o Sol?



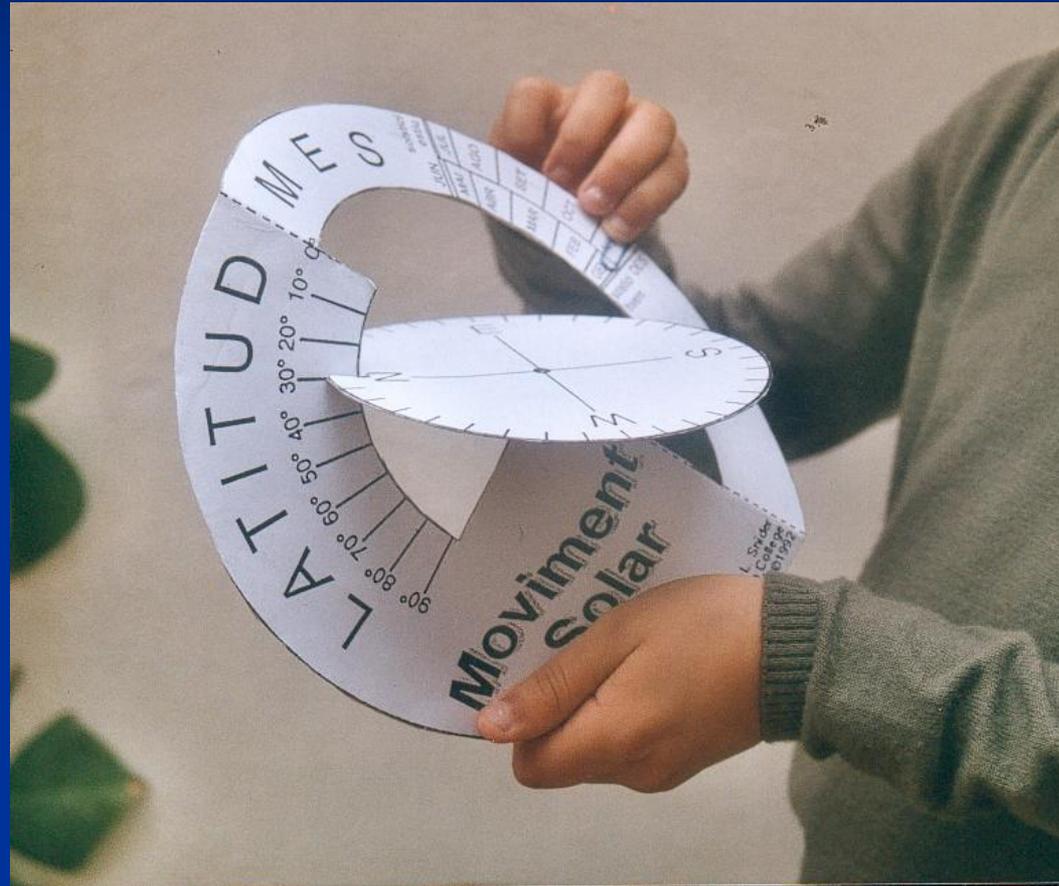
Estará esta imagem correta?



O Sol nasce sempre a Este e  
põe-se sempre a Oeste.  
Será verdade?



# Com outro simulador

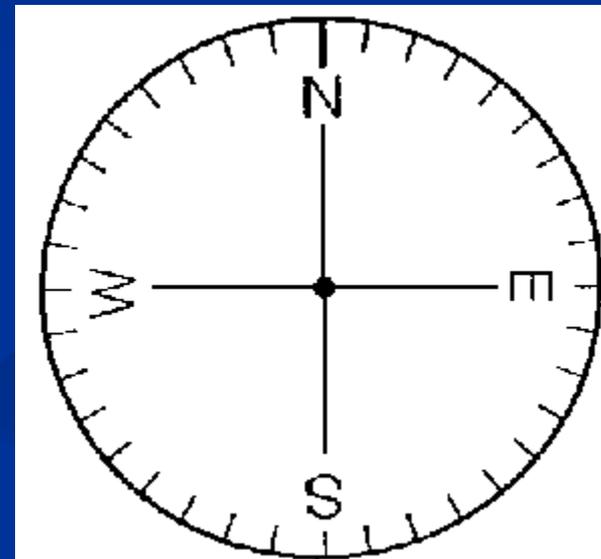
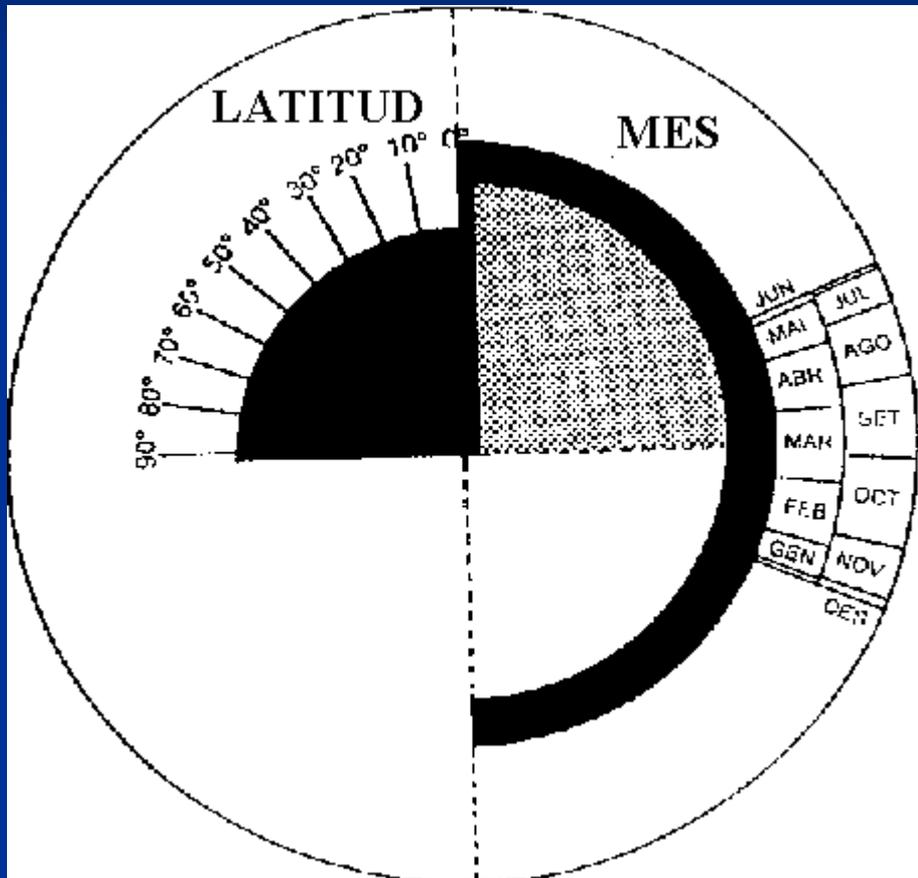


# Atividade 2: Simulador solar para explicar:

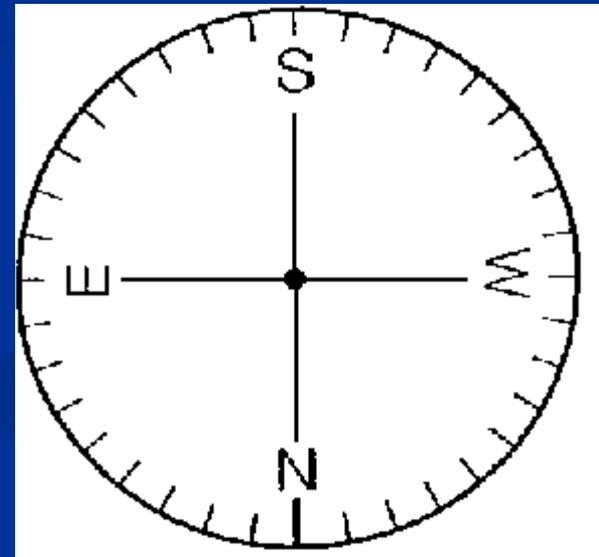
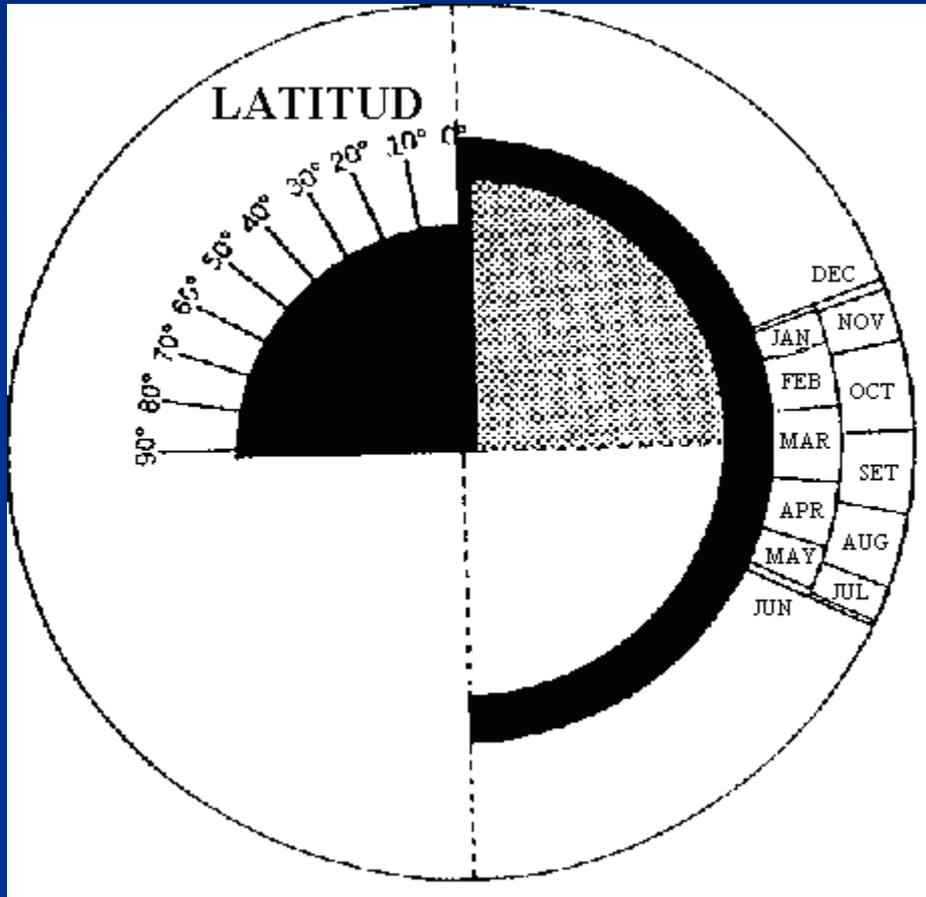
- Trajetória diurna do Sol.
- Movimento anual do Sol.
- Estudo do nascer e pôr do Sol.
- Sol da meia-noite.
- Viajar a qualquer lugar de latitude conhecida.



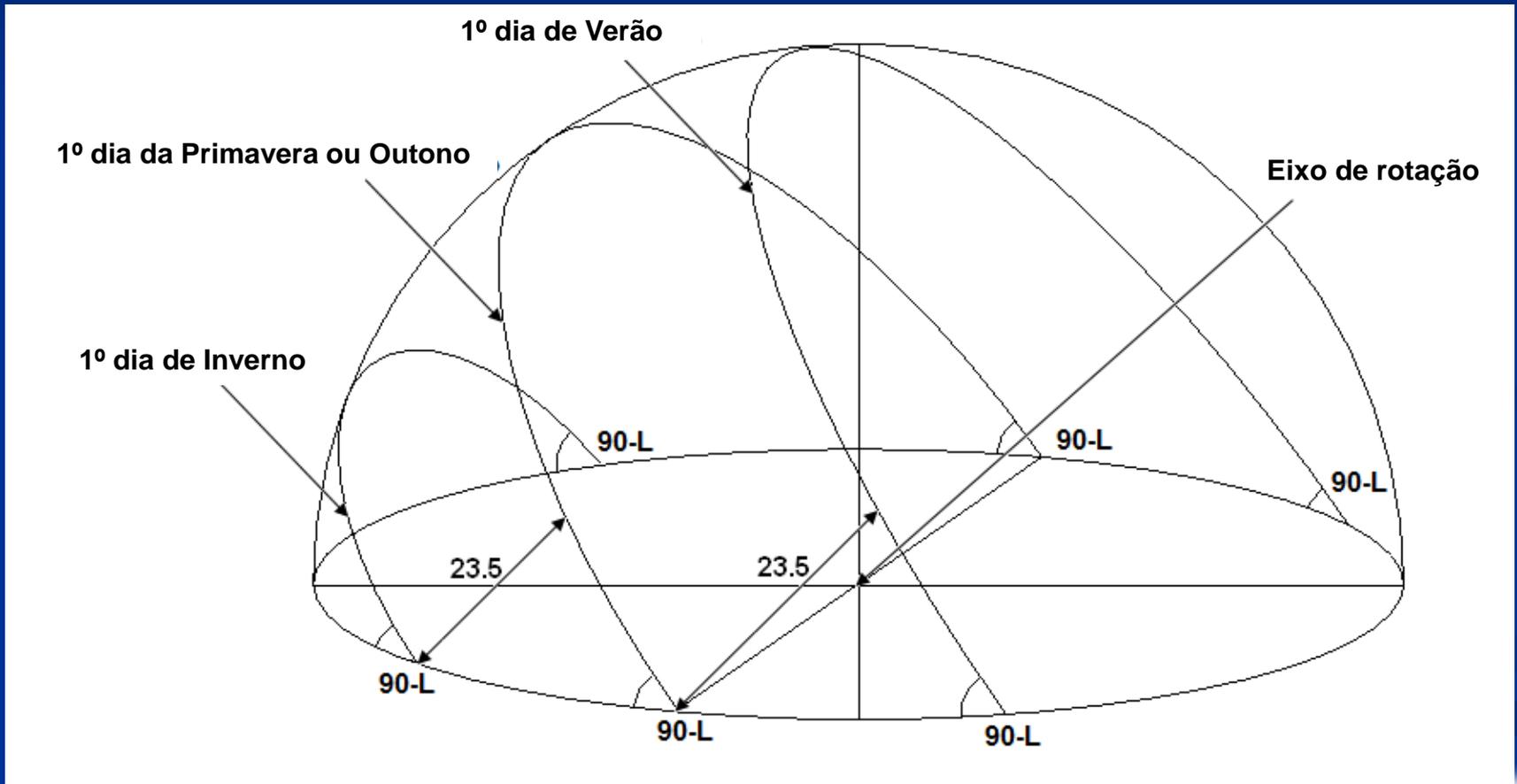
# Simulador solar Hemisfério Norte



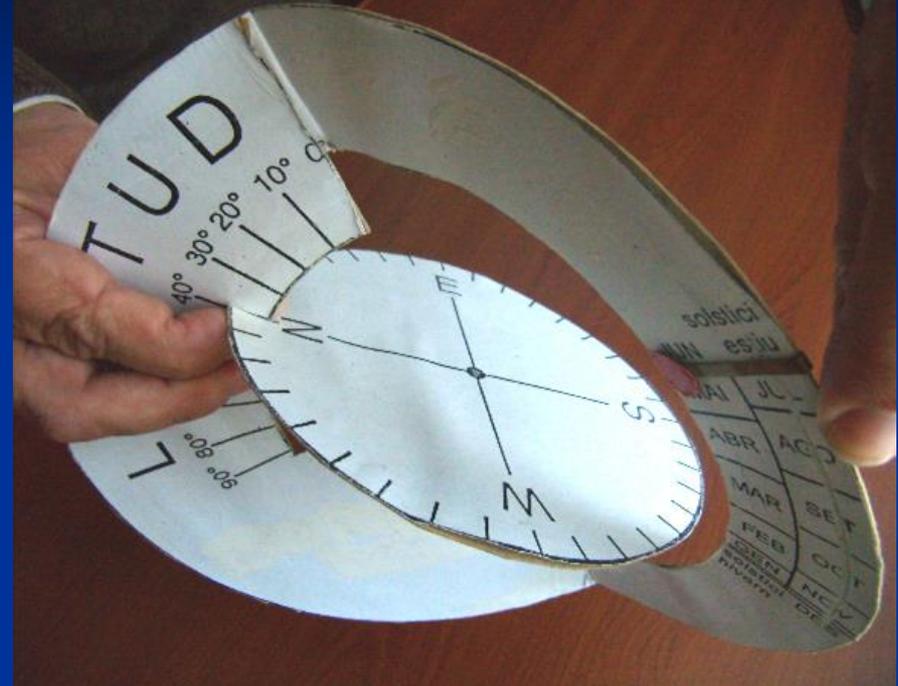
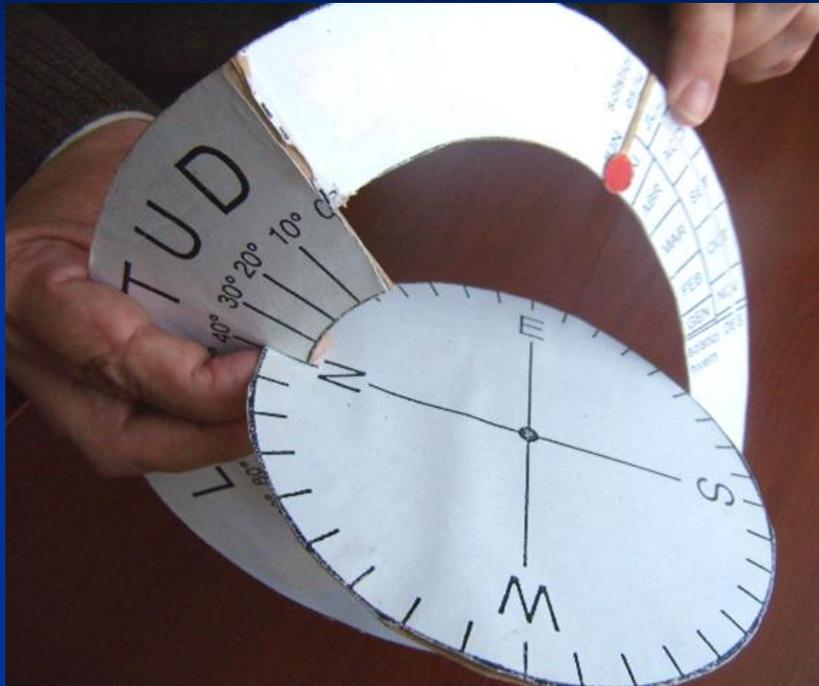
# Simulador solar Hemisfério Sul



# Movimento Solar



# Trajetória do Sol



- Colocar o 'N' à latitude adequada.
- Colocar o marcador (vermelho) na data requerida.
- Mover o arco da data para descrever o trajecto do Sol ao longo do dia.
- Verificar as posições de nascimento e ocaso do Sol.

# Inclinação do trajeto do Sol

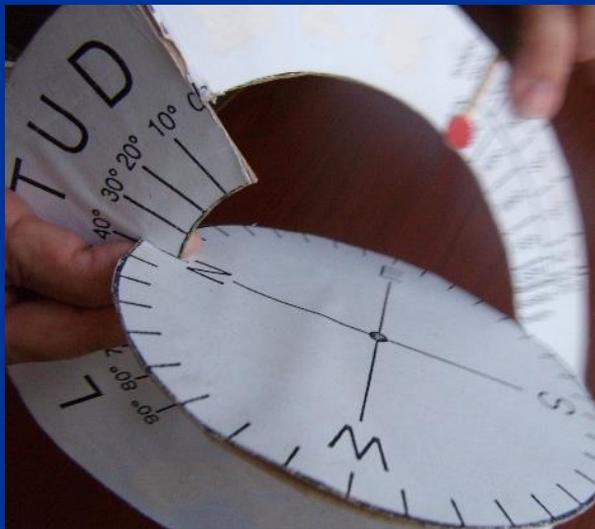
Lat 70°  
Enontekiö  
Finlândia



Lat 40°  
Gandía  
Espanha



Lat 5°  
Ladrillero  
Colômbia



# Altura do trajeto do Sol



Verão e Inverno na Noruega



# Nascer/pôr do Sol em diferentes lugares



Riga, Letónia



Barcelona, Espanha



Popayán, Colômbia



Inverno



Primavera  
Outono



Verão



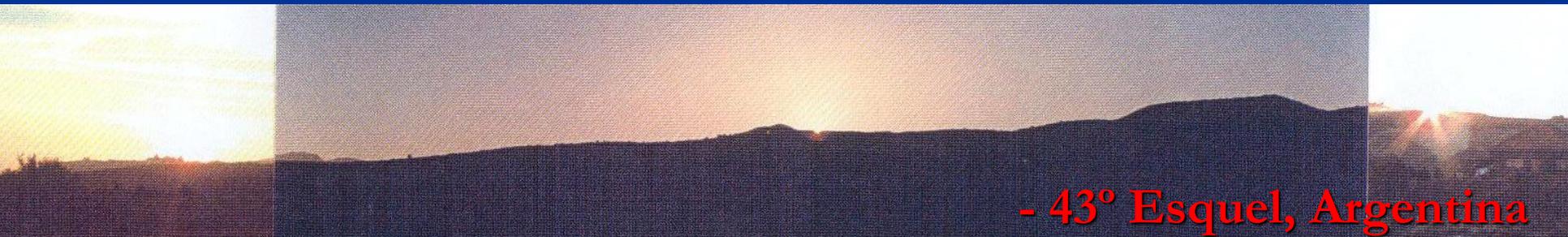
# Nascer/pôr do Sol em diferentes lugares



2 ° Popayán, Colombia



- 19° La Paz, Bolivia



- 43° Esquel, Argentina

Inverno



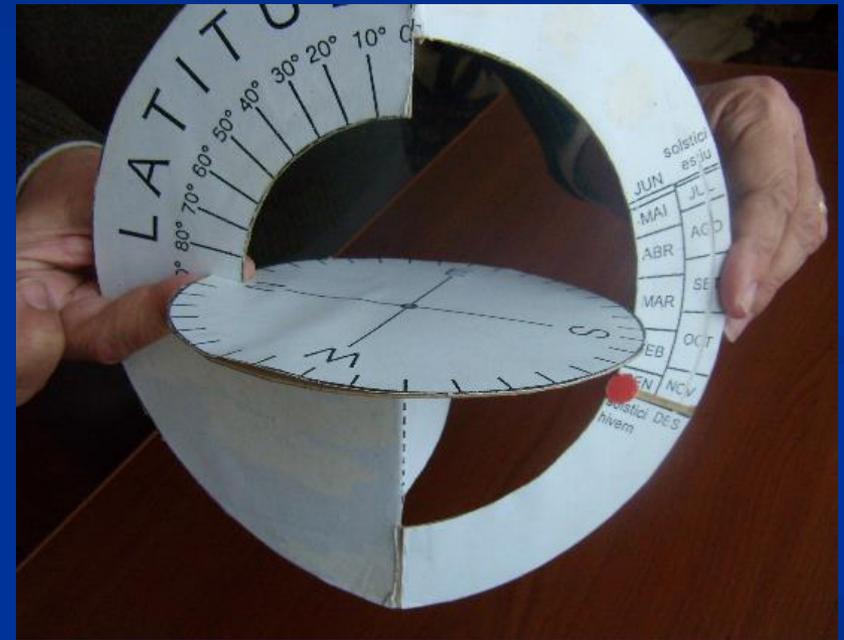
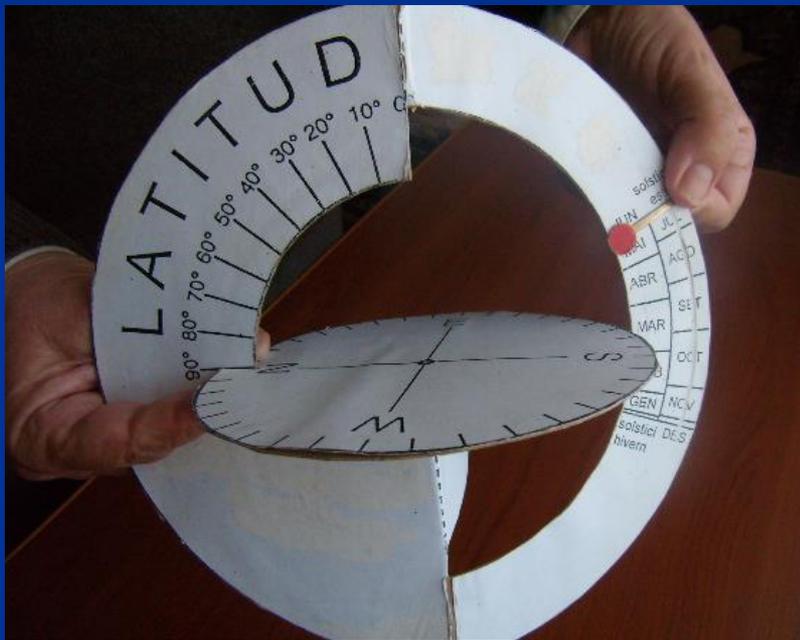
Primavera  
Outono



Verão

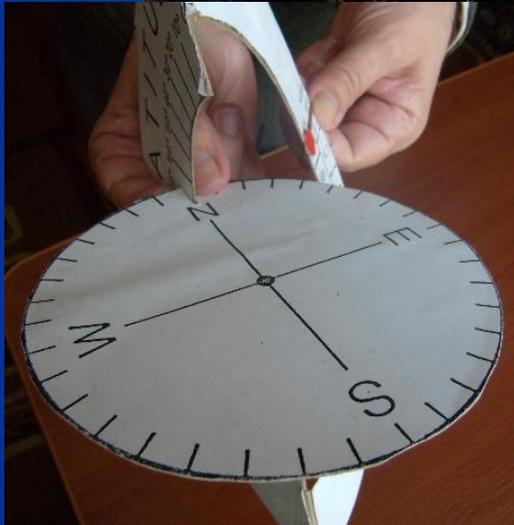


# Verões e Invernos polares



Nos polos, o Sol está acima do horizonte durante metade do ano e abaixo durante a outra metade.

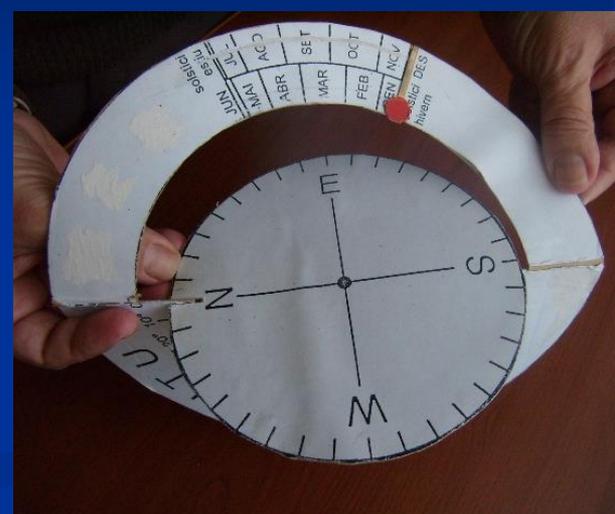
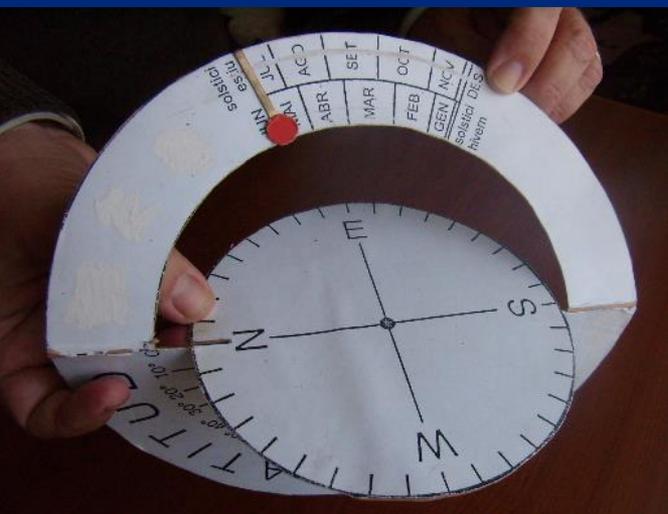
# Sol da meia-noite



O Sol vai descendo até cruzar o meridiano e depois começa a subir, nunca passando a linha do horizonte, ou seja, nunca se põe.

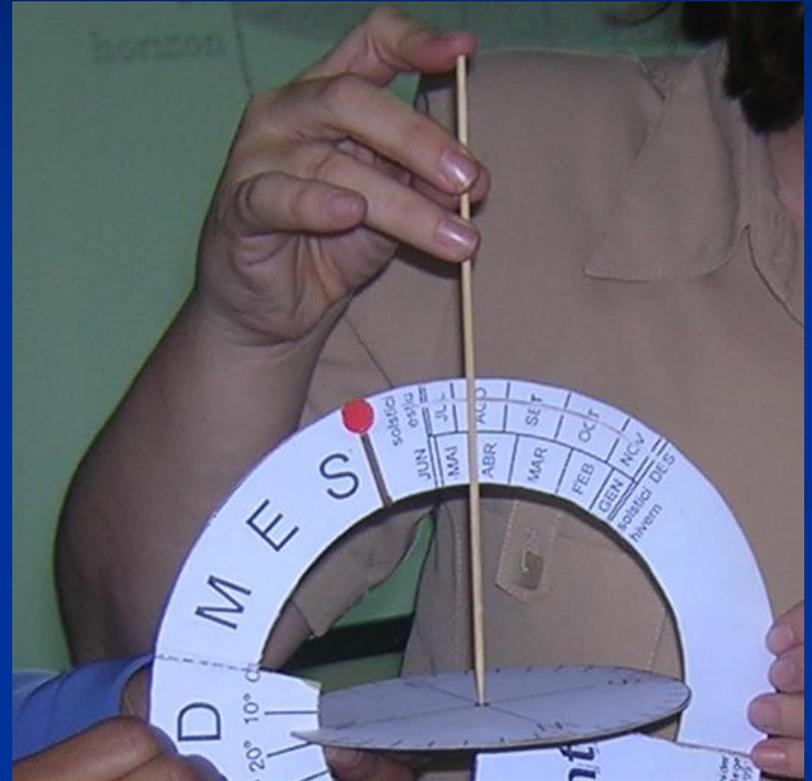


# Estações no Equador



O trajeto do Sol é sempre quase perpendicular ao horizonte e a distância percorrida no céu varia pouco ao longo do ano.

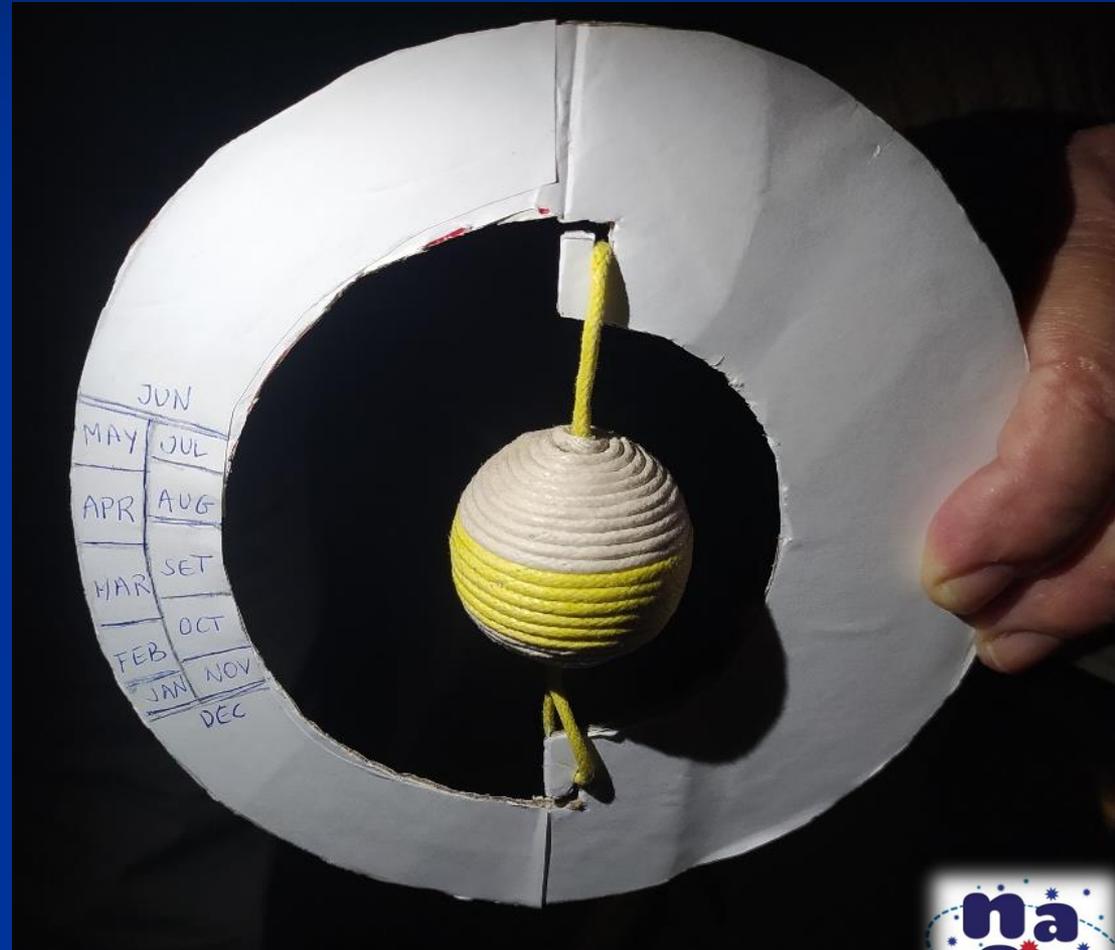
# O Sol no zénite



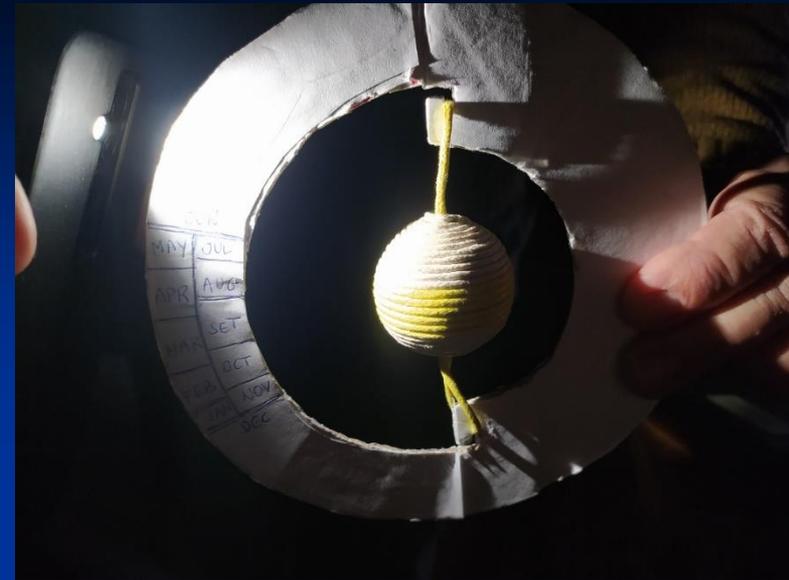
Ao meio-dia solar, a sombra encontra-se  
debaixo dos nossos pés.

# Atividade 3: Simulador de Terra Paralela

- Para explicar a posição do Sol ao usar a Terra paralela



# Atividade 3: Simulador de Terra Paralela



# Atividade 4: Simulador lunar

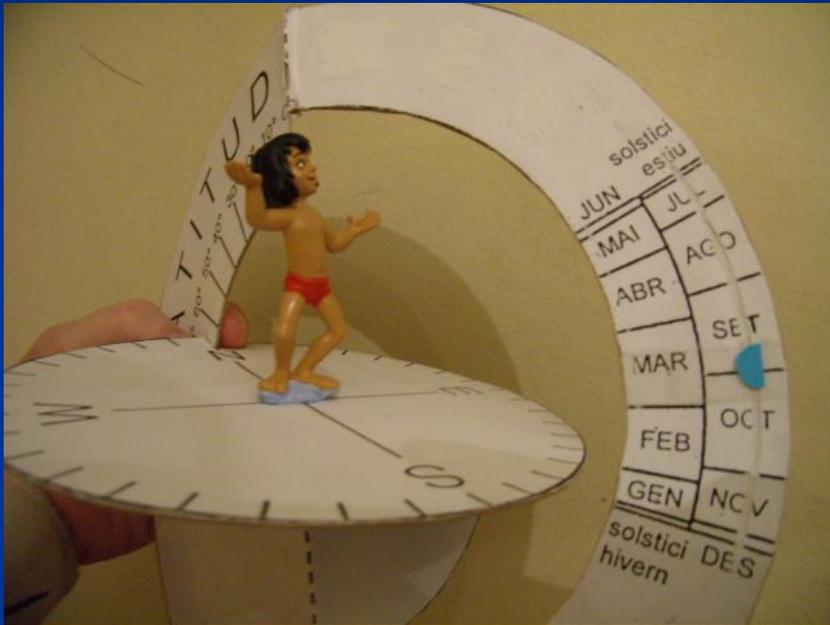
- Porque é que a Lua “sorri” em alguns lugares/latitudes?



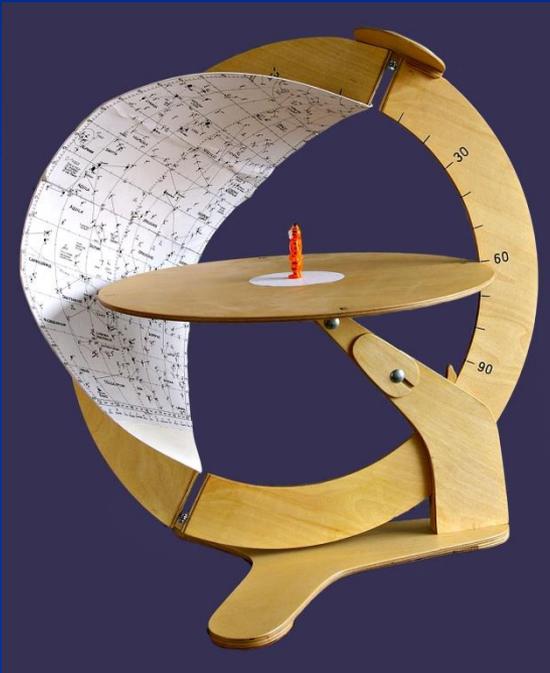
# Porque sim ou porque não...



# Atividade 3: Simulador Lunar



# Simuladores XXL



Muito obrigado  
pela sua atenção!

