

A mala do jovem astrónomo

Rosa M. Ros

*União Astronómica Internacional
Universidade Politécnica da Catalunha, Espanha*



Objetivos

- Compreender a importância da realização de observações cuidadosas.
- Compreender o uso de vários instrumentos, recorrendo à sua construção pelos próprios estudantes.



A mala do jovem astrónomo

- Todos os instrumentos construídos pelos próprios e organizados numa caixa.



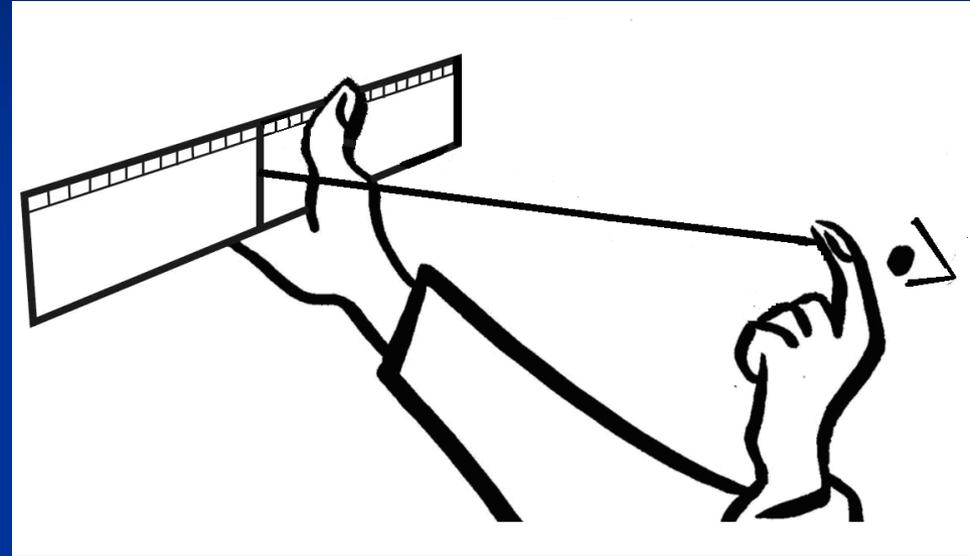
KIT do bom astrónomo

- “Régua para medir ângulos”.
- Quadrante simplificado.
- Goniómetro horizontal simples.
- Planisfério.
- Mapa da Lua.
- Espectroscópio.
- Relógio equatorial.
- Lanterna com luz vermelha.
- Bússola.
- Relógio de pulso.
- Papel, lápis, máquina fotográfica.



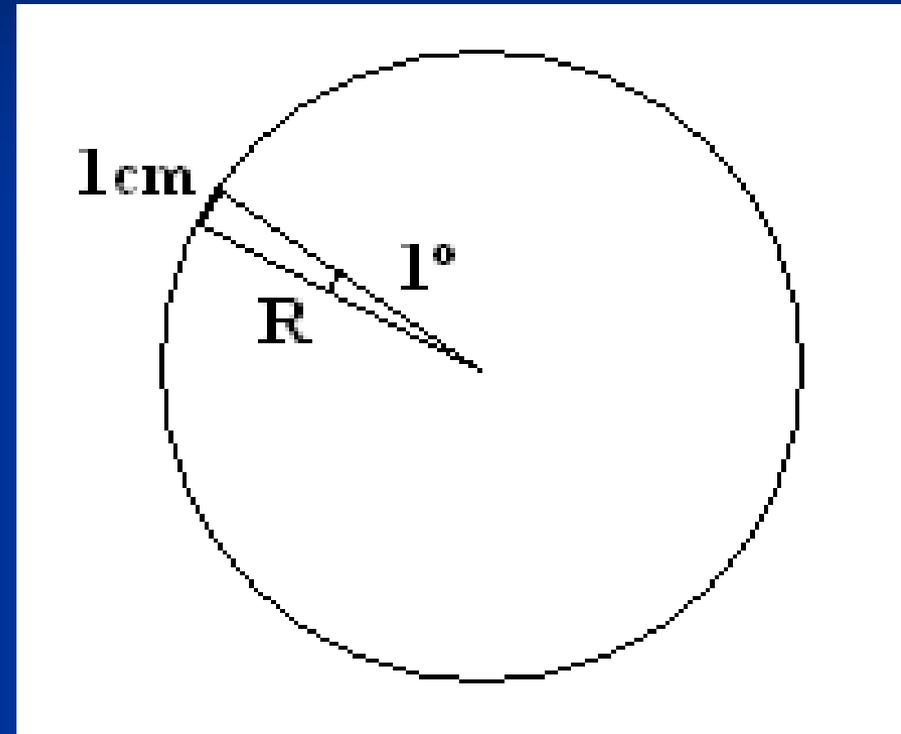
1) “Régua para medir ângulos”

- **Dá-nos a distância angular entre duas estrelas.**
- **Simples de usar, se não se quiser inserir as coordenadas.**



1) “Régua para medir ângulos”

- “Qual é a distância (raio R) necessária para ter um dispositivo onde 1° é equivalente a 1 cm?”



$$\frac{2\pi R \text{ cm}}{360^\circ} = \frac{1 \text{ cm}}{1^\circ}$$



$$R = 180 / \pi = 57 \text{ cm}$$

1) “Régua para medir ângulos”

- Para construir: prendemos um fio com 57 cm de comprimento numa régua (não flexível).



1) “Régua para medir ângulos”

- Como usar: olhamos para a régua, com a corda esticada, com a extremidade do fio próxima do nosso olho “a tocar na face por baixo do olho”: $1 \text{ cm} = 1^\circ$



Atividade 1: Medir a distância angular entre duas estrelas ou dois pontos



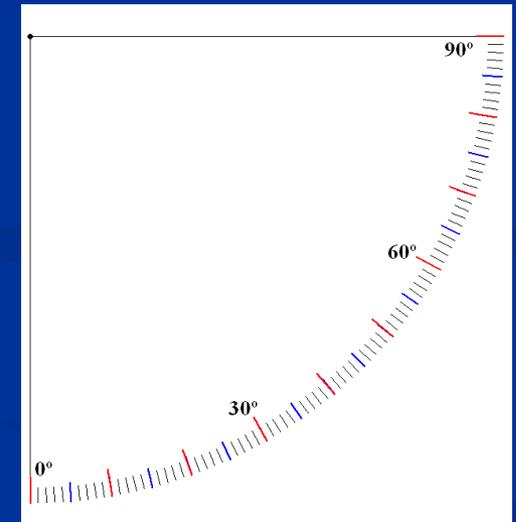
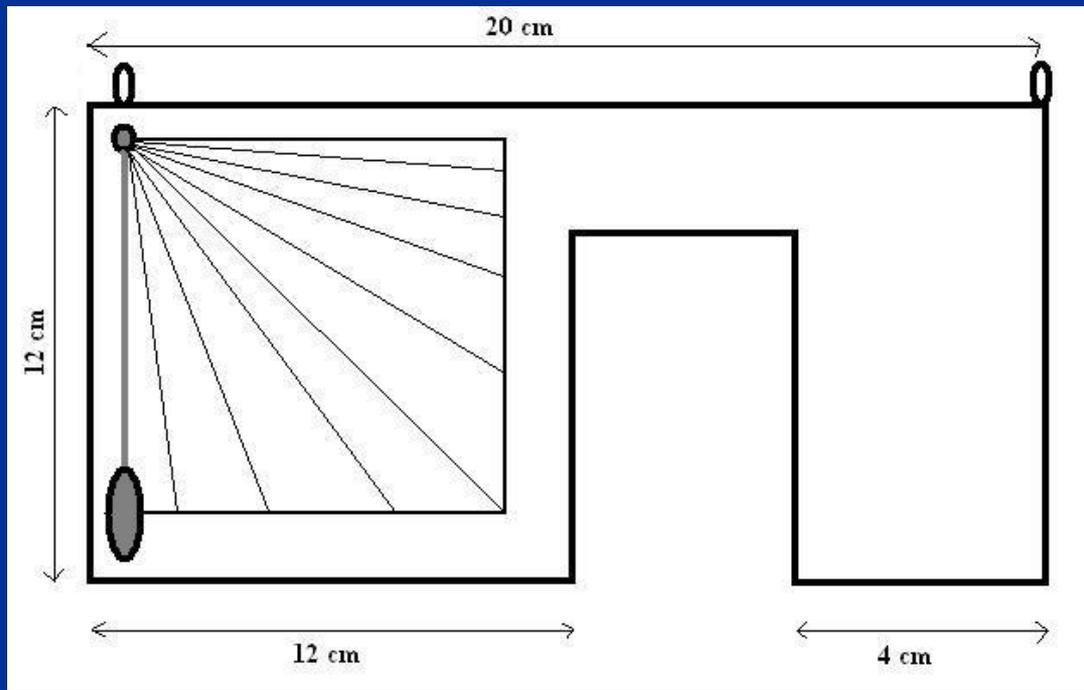
2) Quadrante simplificado

- Para medir a altura das estrelas.
- Devem trabalhar em grupos de dois alunos, um olha pelo visor e o outro faz a leitura.



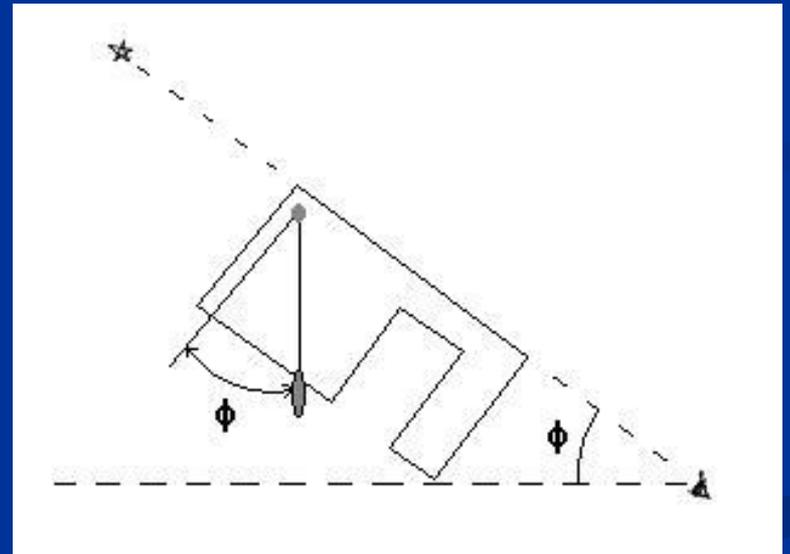
2) Quadrante simplificado tipo pistola

- Pedaco retangular de cartao rigo (~12 × 20 cm).
- Duas argolas presas no lado superior.



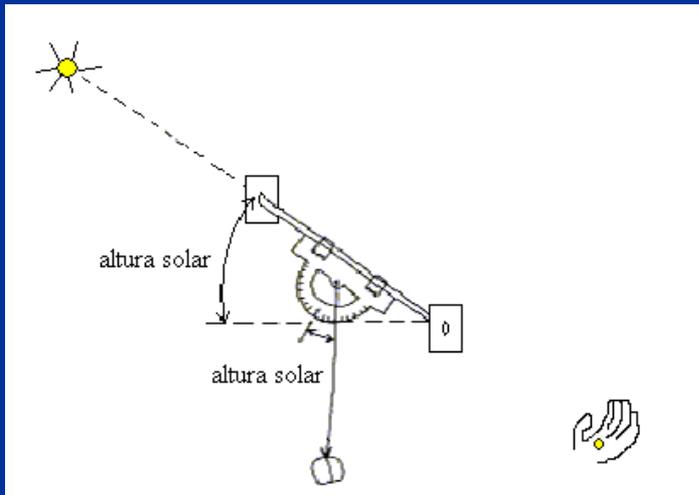
2) Quadrante simplificado tipo pistola

- Se o objeto se vê através das duas argolas, o fio de prumo indica a sua altura acima do horizonte.



2) Quadrante simplificado tipo pistola

- Uma palhinha colocada entre as argolas presas no cartão é excelente para medir a altura do Sol, projetando a imagem num pedaço de cartão branco.



- **ATENÇÃO: NUNCA OLHE DIRETAMENTE PARA O SOL!**

Atividade 2: Para encontrar a altitude do Sol, uma estrela ou um ponto no corredor



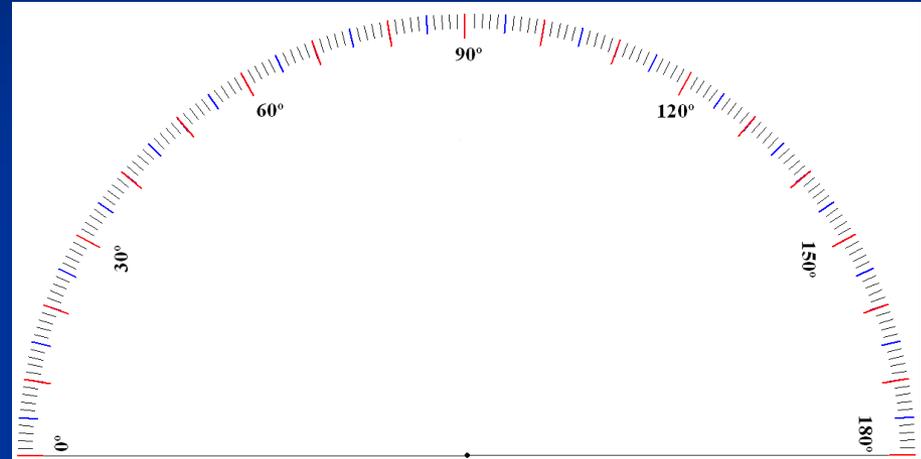
3) Goniómetro horizontal simples

- Para determinar o azimute das estrelas.
- É preciso usar uma bússola para orientar o instrumento na direção Norte-Sul.



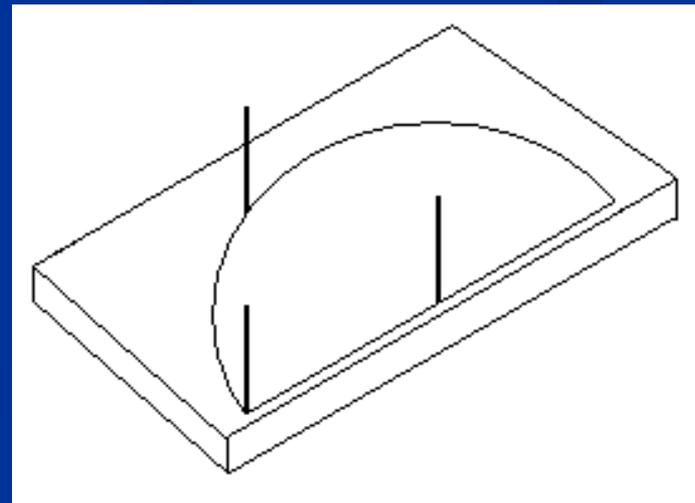
3) Goniómetro horizontal simples

- Cartão com 12×20 cm.



- Com 3 “alfinetes”, podemos marcar duas direções.

- Ler o ângulo entre elas.



3) Goniómetro horizontal simples

- Para medir o azimute de uma estrela deve colocar a origem do semicírculo na direção Norte-Sul.
- Azimute é o ângulo formado pela linha da direção Norte-Sul (centro do círculo) e a linha da direção da estrela.

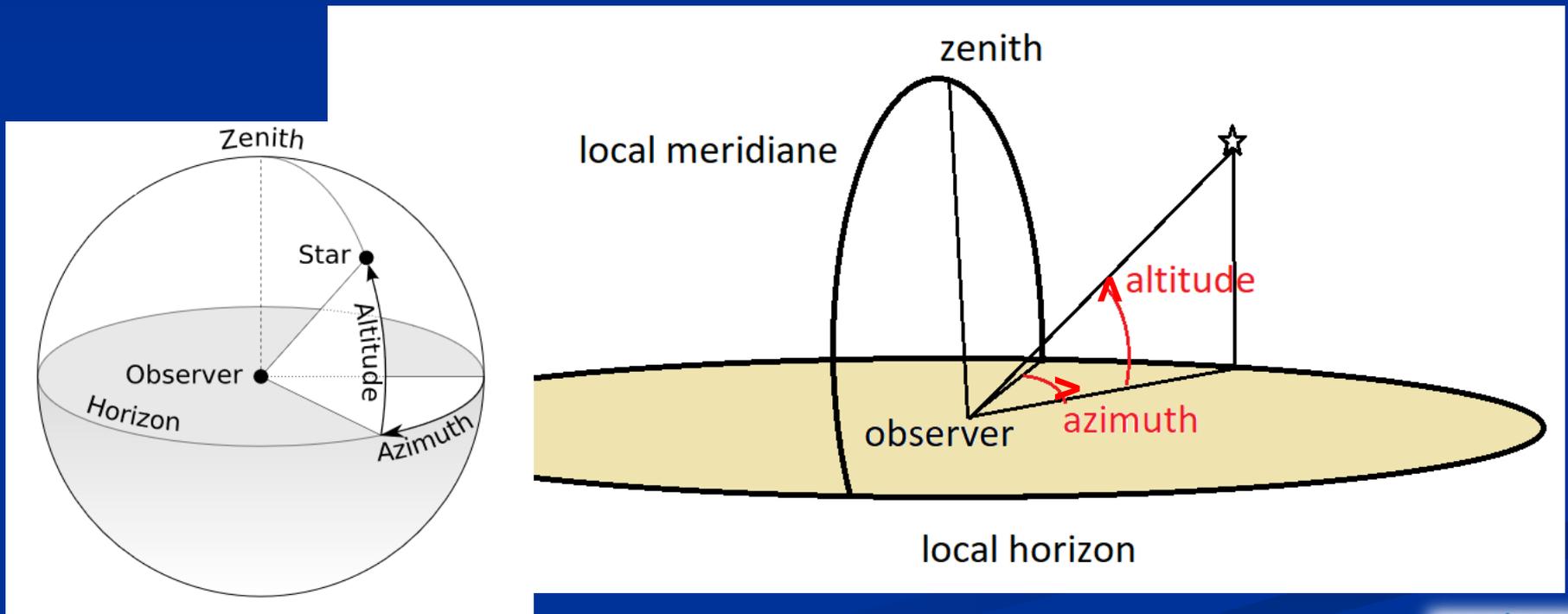


Atividade 3: Determinar o azimute de uma estrela ou a distância angular entre duas estrelas ou dois pontos na sala de aula



Coordenadas horizontais (LOCAL)

Usando a altitude (quadrante) e azimute (goniômetro) de uma estrela, podemos colocá-la no horizonte local (dependendo do observador)

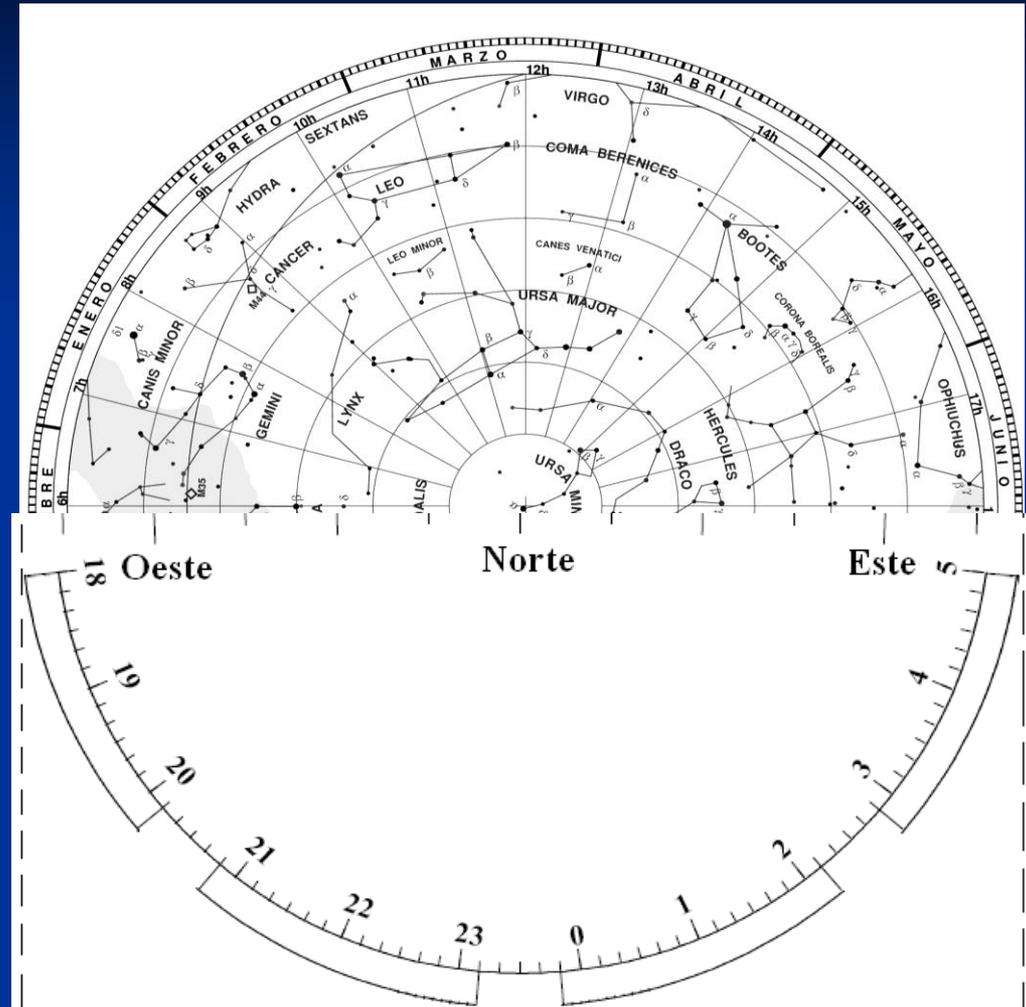


altitude de 0° a 90° do horizonte

azimute de 0° a 360° do meridiano local (S na Europa, N nos EUA)

4) Planisfério

- Para saber quais são as **constelações visíveis na nossa latitude, conhecendo a data e a hora da observação.**



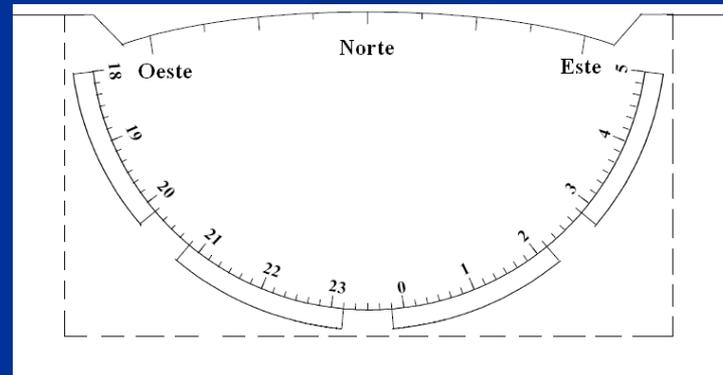
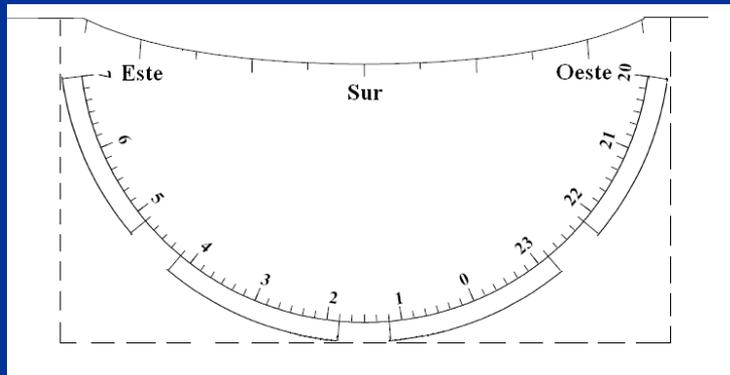
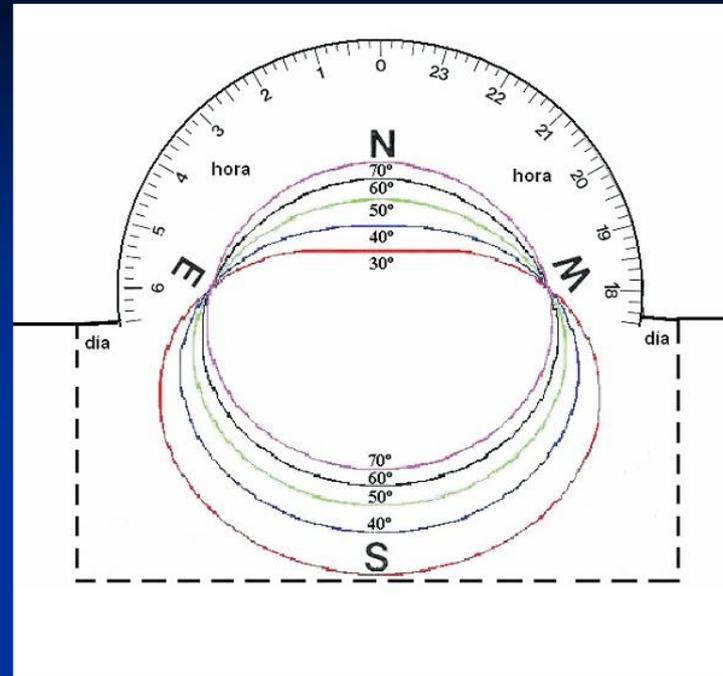
4) Planisfério

- Disco com as constelações fotocopiadas sobre um fundo branco.



4) Planisfério

- No interior de uma bolsa que depende da latitude local.



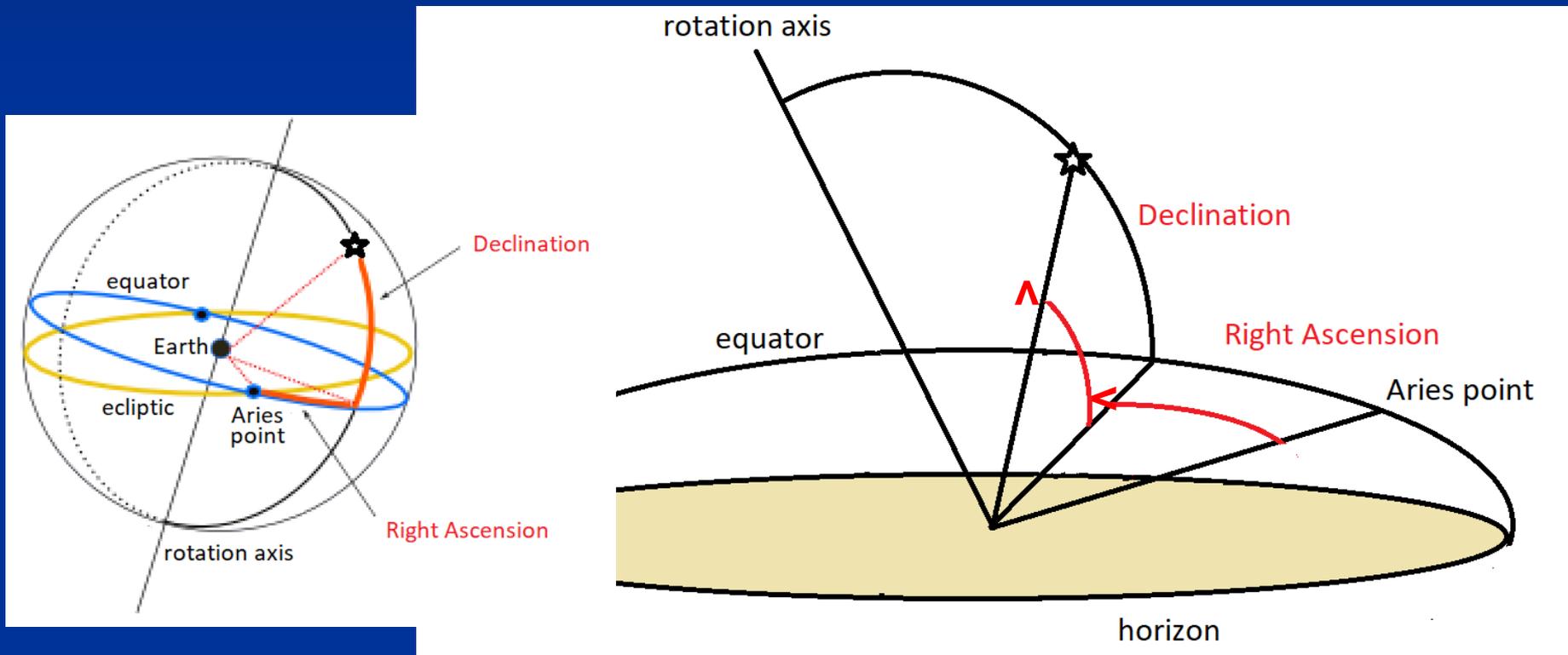
Atividade 4: girar o disco até coincidir com a data e hora da observação

- Para usar o planisfério na sala de aula ou em sessões de observação.



Coordenadas equatoriais (UNIVERSAIS)

Usando a declinação e a ascensão reta podemos situar um astro na esfera celeste, a partir de qualquer lugar da terra (não depende do observador)

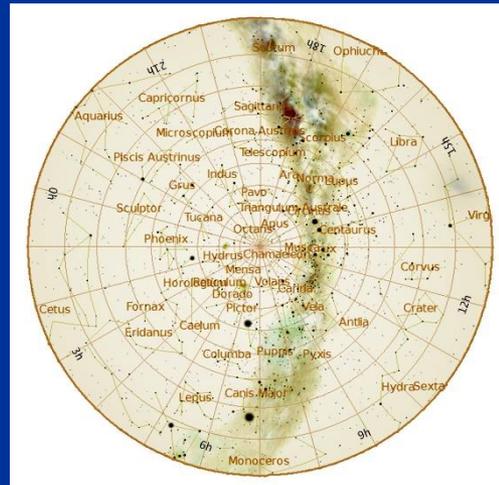
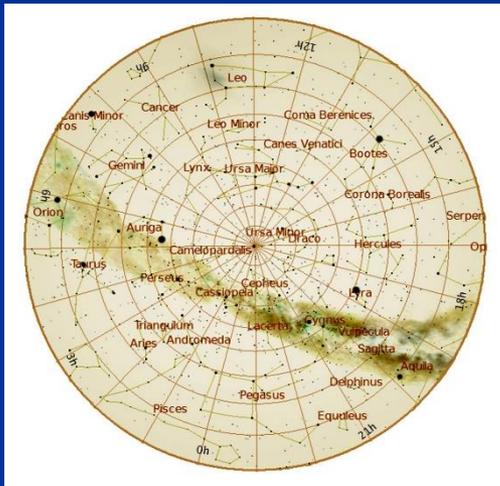


Declinação varia entre 0 e 90 graus Norte ou 0 e 90 graus Sul
Ascensão reta varia entre 0 e 24h a partir do ponto vernal



Atividade 5: Coordenadas Equatoriais

Colocar no planisfério as seguintes estrelas candidatas para hospedar sistemas exoplanetários



Ups And (Andromeda)

AR 1h 36m 48s

D +41° 24' 20''

581 Gliese (Libra)

AR 15h 19m 26s

D -7° 43' 20''

Kepler 62 (Lyra)

AR 18h 52m 51s

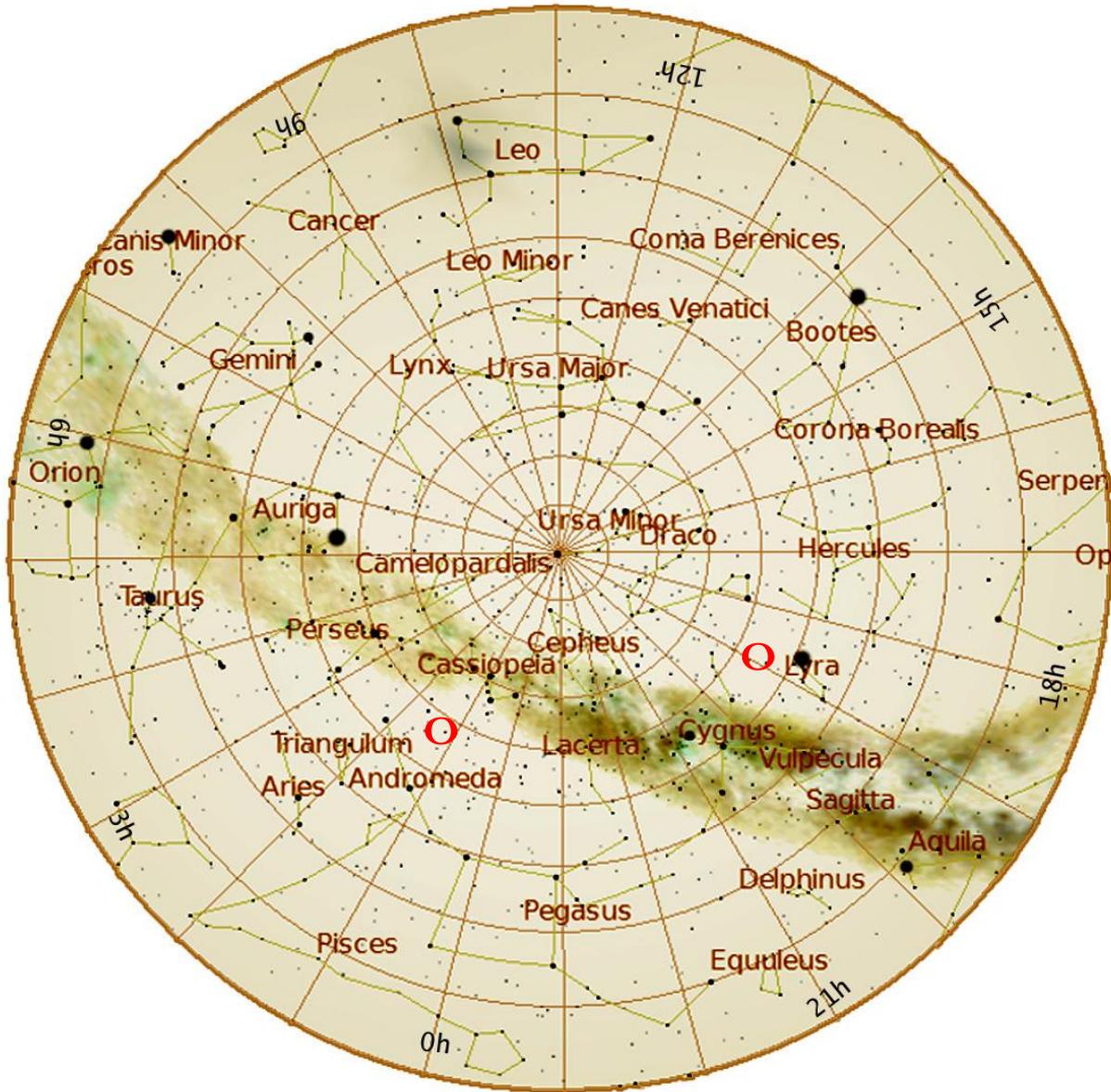
D +45° 20' 59''

Trappist 1 (Aquarius)

AR 23h 6m 29s

D -5° 2' 28''



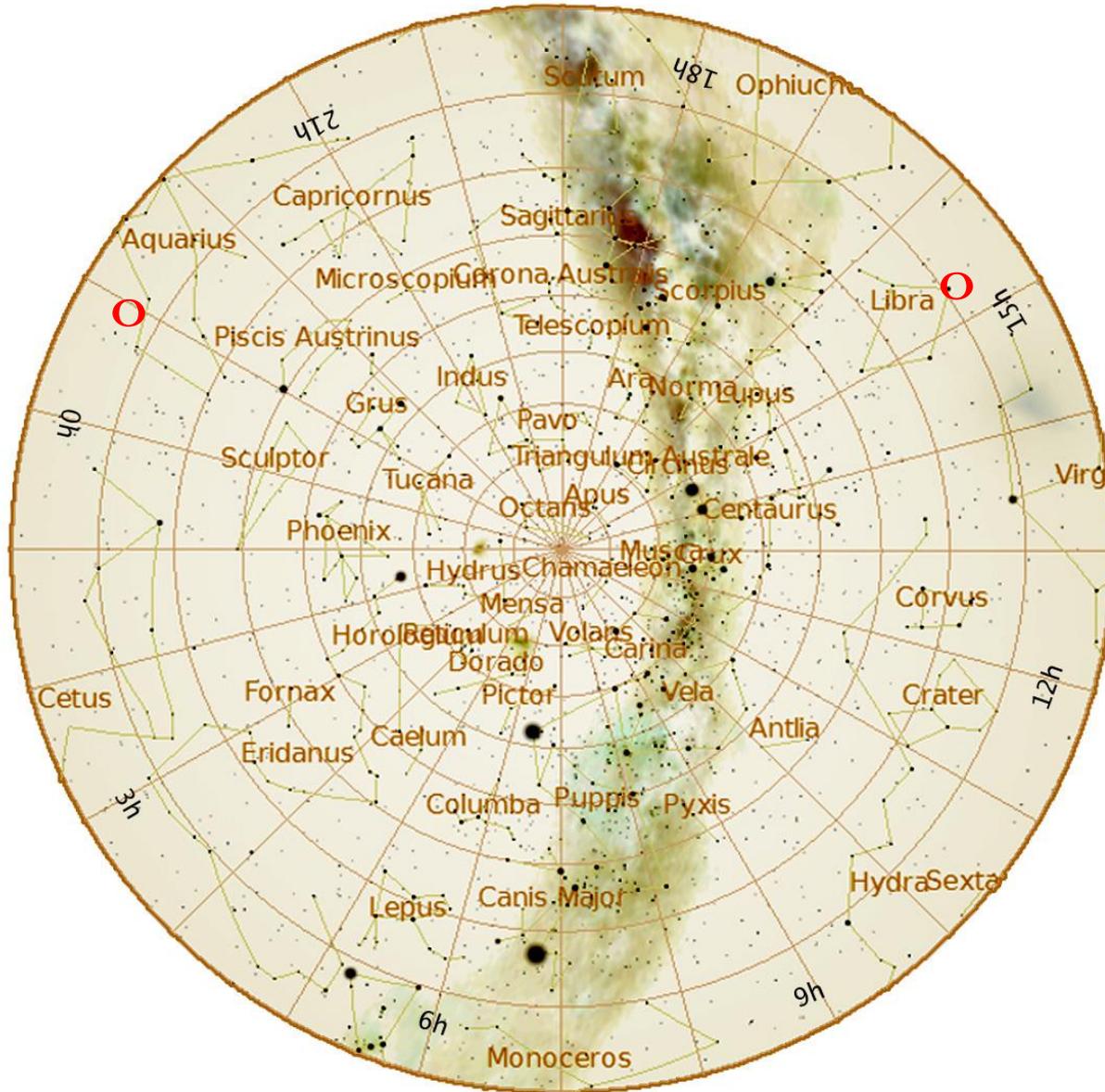


Kepler 62 (*Lyra*)
AR 18h 52m 51s
Dec +45° 20' 59''

Se a cobrirmos com a janela de latitude, podemos ver que a distância do horizonte (altitude) varia com a janela de latitude

Ups And (*Andromeda*)
AR 1h 36m 48s
Dec +41° 24' 20''





581 Gliese (*Libra*)
 A.R. 15h 19min 26s
 D $-7^{\circ} 43' 20''$

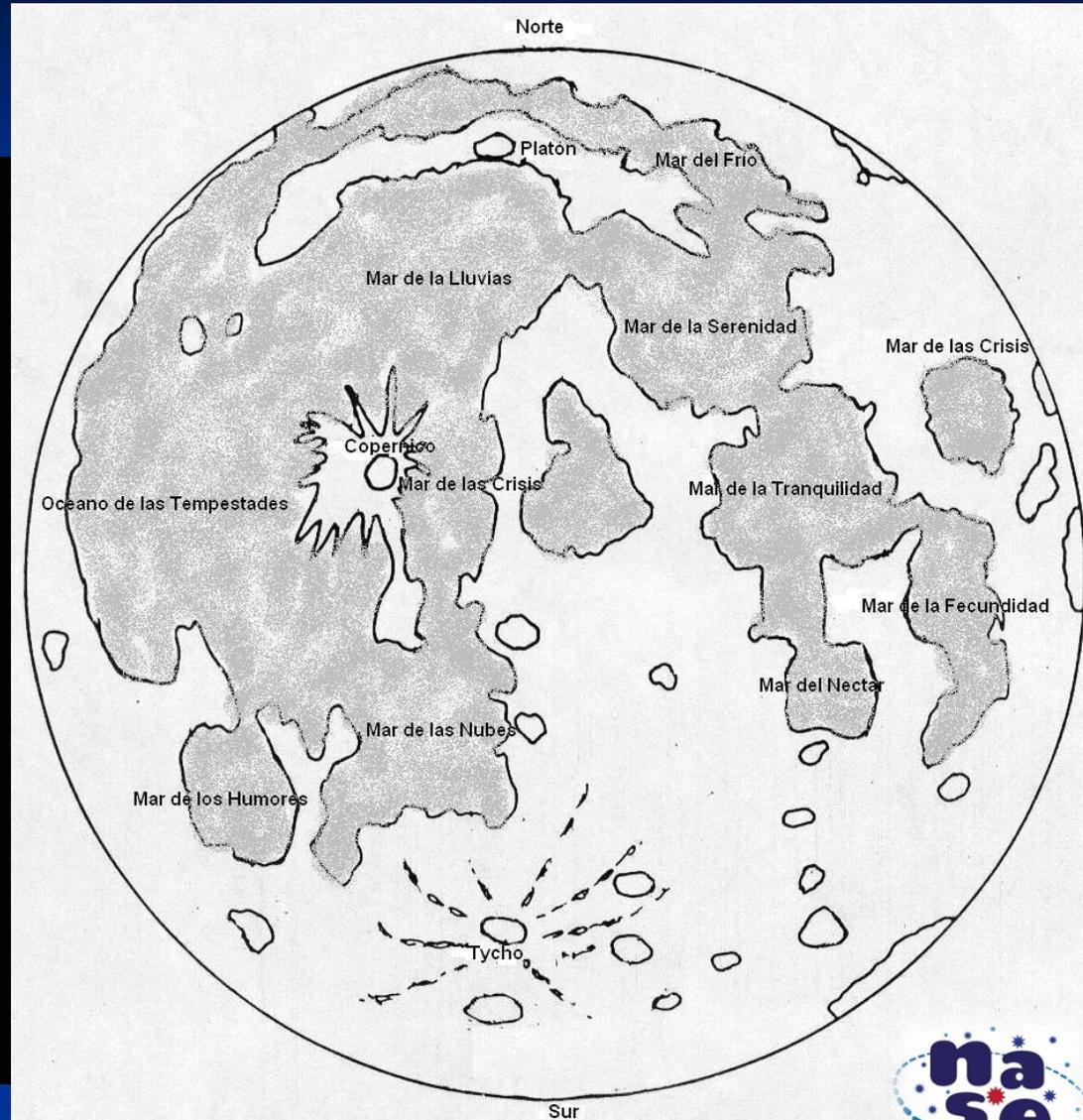
Trappist 1 (*Aquarius*)
 A.R. 23h 6min 29s
 Dec $-5^{\circ} 2' 28''$

6) Mapa da Lua

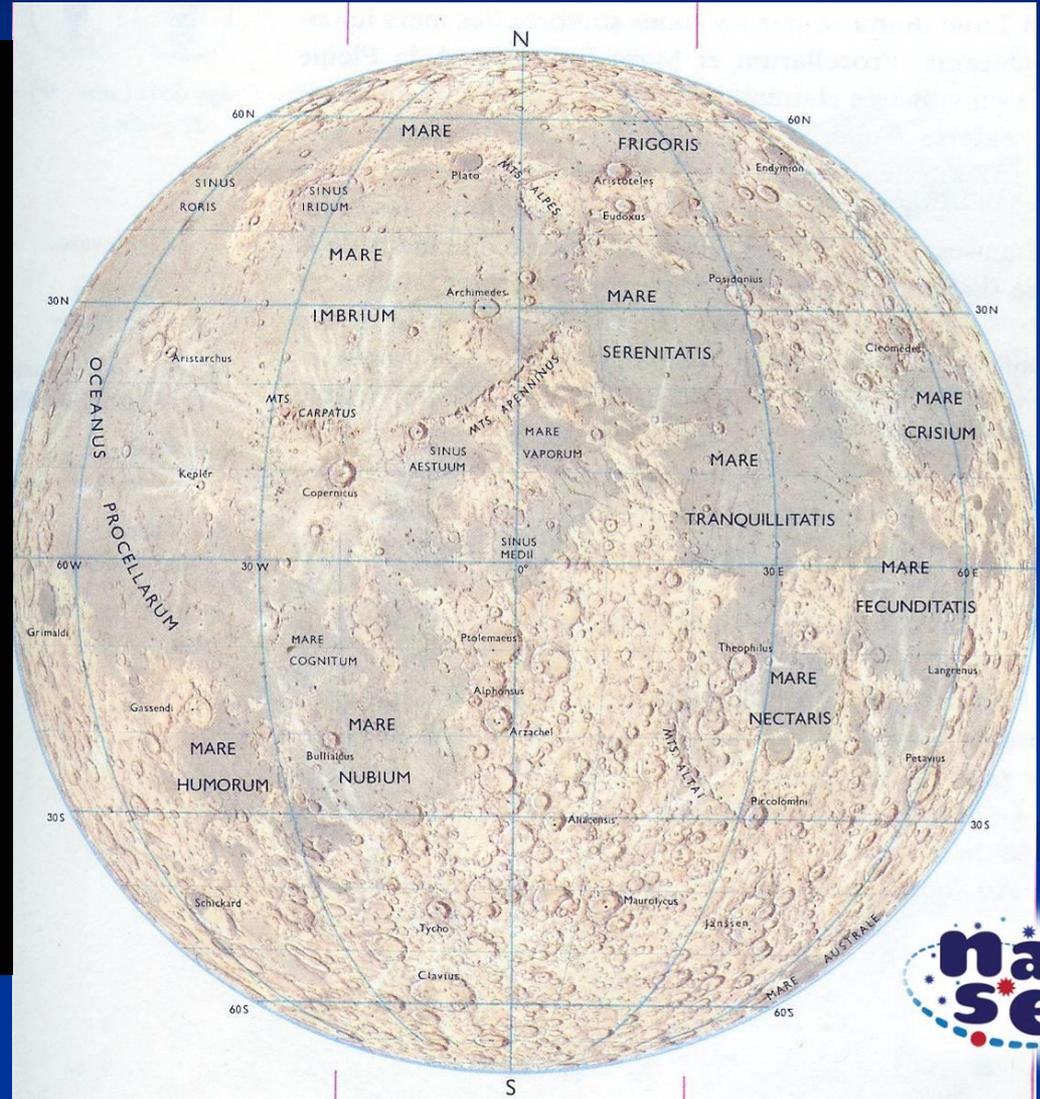
- Para localizar mares, crateras e cordilheiras.



Atividade 6: Comece identificando os mares



Atividade 6: Continuar identificando crateras e outros recursos



7) Espectroscópio

- Para ver o espectro da luz solar.



7) Espectroscópio

- Pintar de preto o interior da caixa.
- Fazer um corte longitudinal para ver o espectro dentro da caixa.
- Cole um pedaço de CD no fundo da caixa (com a face gravada para cima).



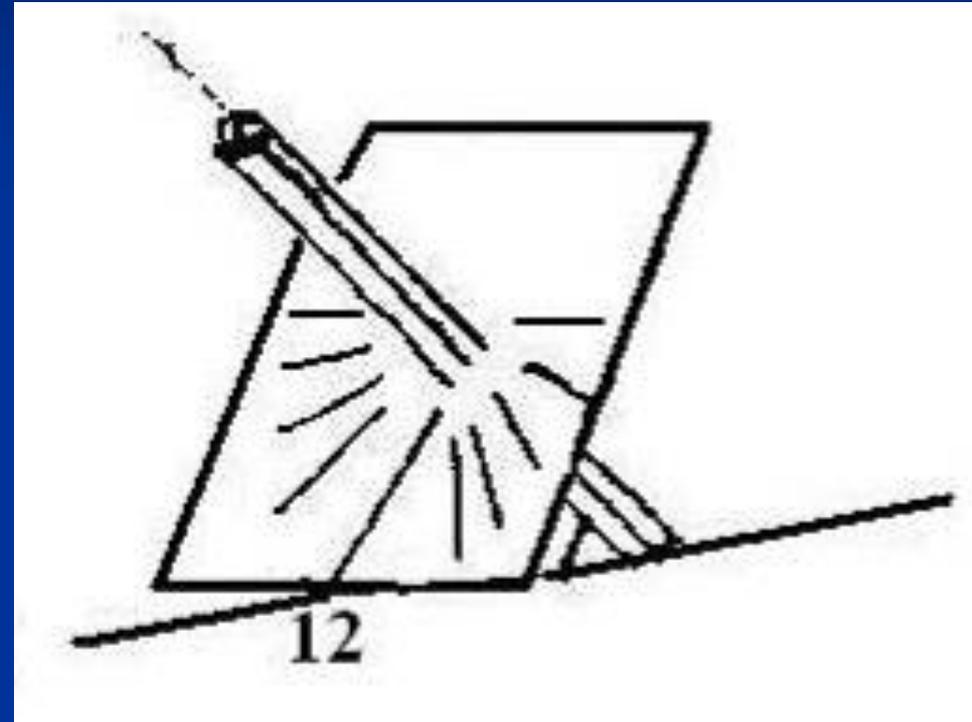
Atividade 7: Feche a caixa deixando apenas uma fenda aberta no lado oposto ao visor

- Usar o espectroscópio com o Sol ou as luzes da sala de aula.
- Fotografia do espectro solar.

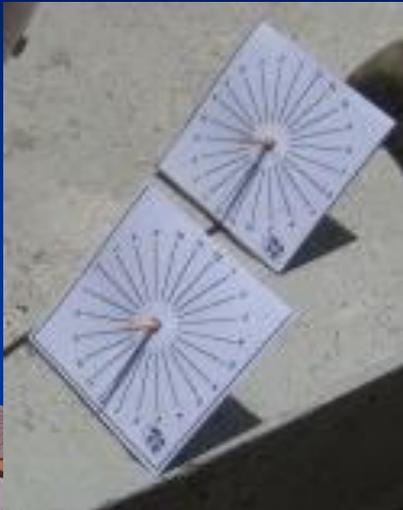


8) Relógio equatorial

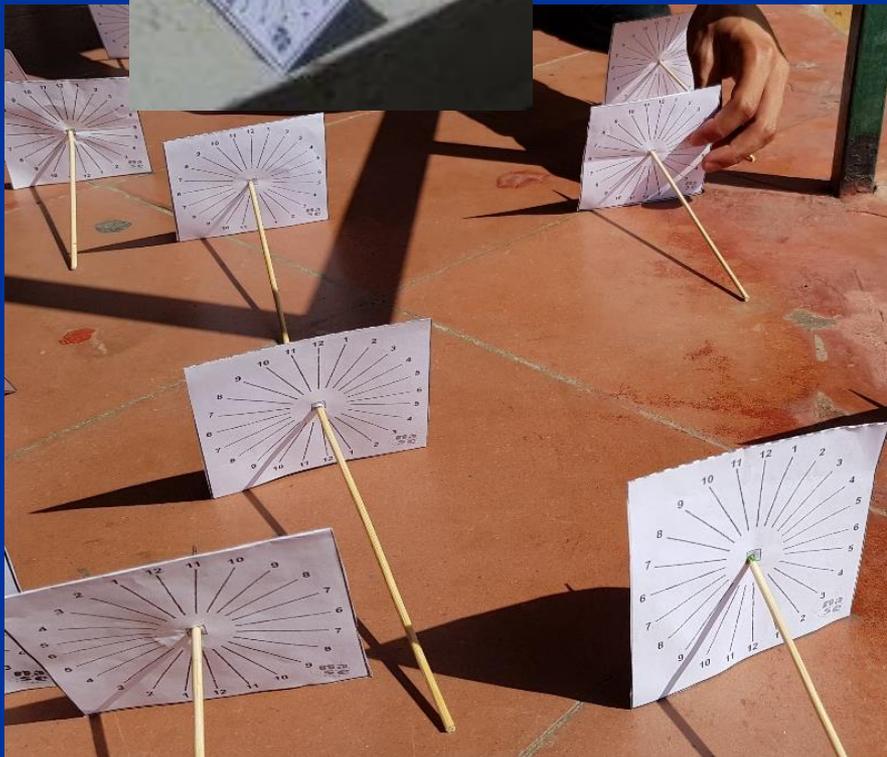
- Para saber as horas.
- É preciso usar uma bússola para orientar o instrumento na direção Norte-Sul.
- Oficina Horizonte e relógios de Sol.



Atividade 8: Usar o relógio de Sol com as correções



Tempo Solar + Ajuste Total
= tempo de relógio de pulso

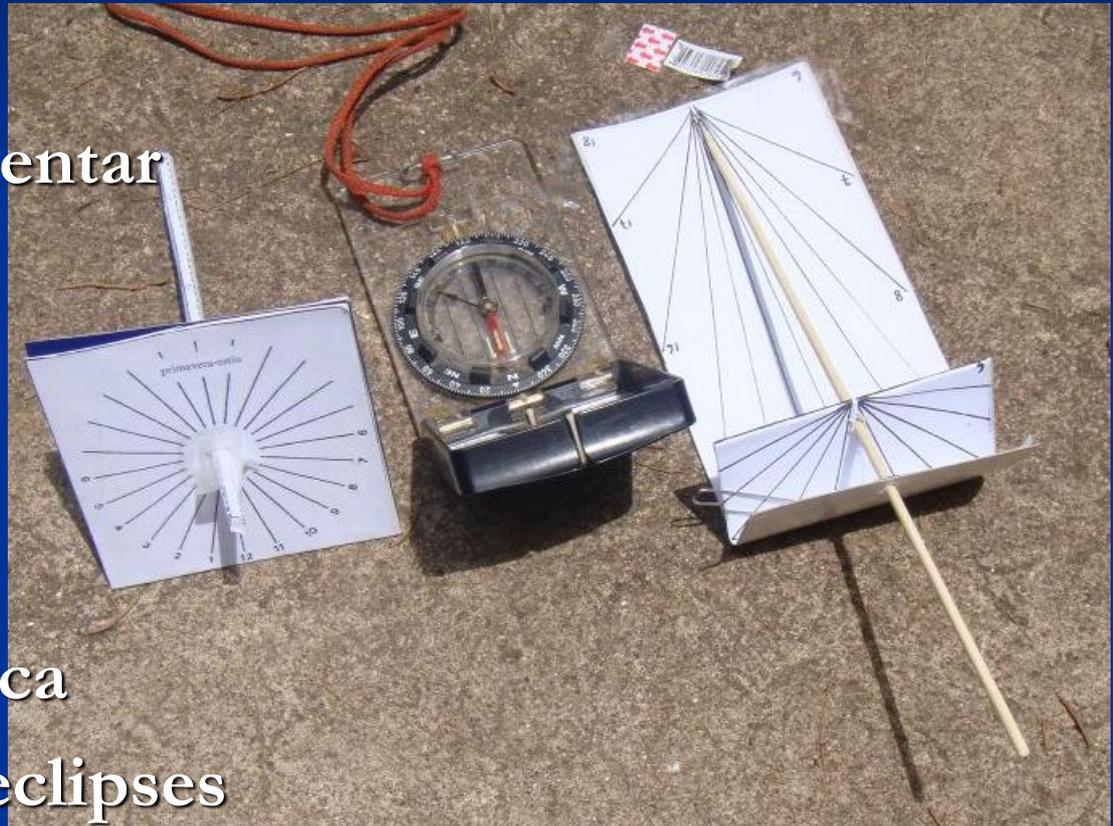


- **Ajuste Total:**
 - Ajuste de Longitude
 - Ajuste de verão / inverno
 - Ajuste ET

Atividade 9: Material suplementar

Preparação da maleta

- Bússola (para orientar os instrumentos)
- Relógio de pulso
- Caderno
- Lápis ou caneta
- Câmara fotográfica
- Óculos para ver eclipses
- Telemóvel
- Lanterna (luz vermelha)



Lanterna (de luz vermelha)

- Para iluminar os mapas antes de olhar para o céu real.
- A luz branca prejudica as observações.
- Pode colocar na lanterna “papel celofane” vermelho, preso com fita cola.

Prepare a maleta

- Uma pasta em forma de bolsa e um pouco de corda grossa para fazer a alça.
- Basta fazer dois cortes na lombada da pasta e inserir a alça com alguns nós.



Conclusões

- É aconselhável que os alunos façam os seus próprios instrumentos, os utilizem e os organizem na sua mala.
- Com esta atividade, os alunos:
 - Ganham confiança nas medições;
 - Responsabilizam-se pelos seus próprios instrumentos;
 - Desenvolvem a sua criatividade e destreza;
 - Compreendem a importância da aquisição sistemática de dados;
 - Melhoram a compreensão de instrumentos mais sofisticados;
 - Reconhecem a importância da observação a olho nu, antes e agora.



Muito obrigada
pela sua atenção!

