



Workshop Relógios de sol

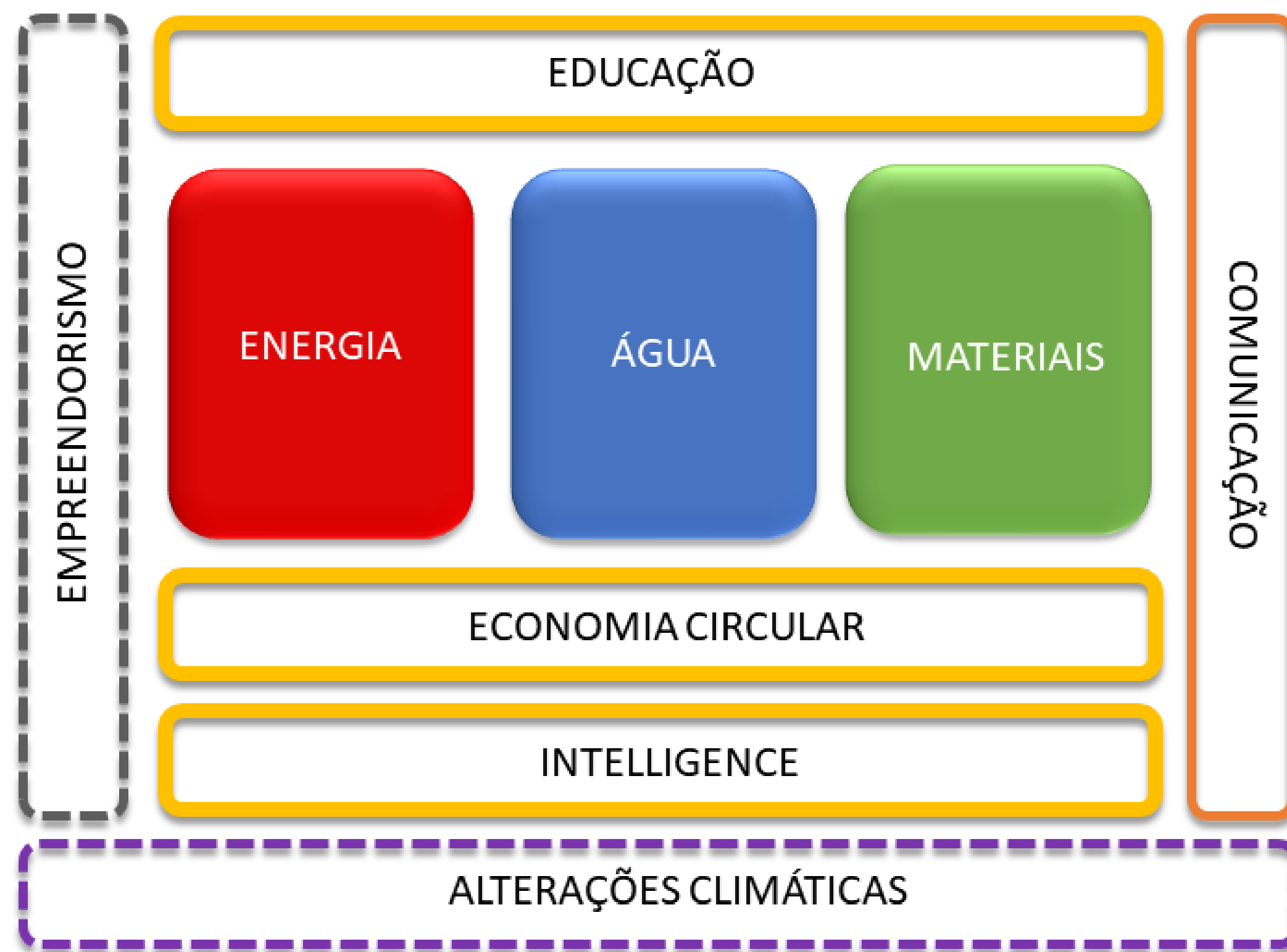
Sara Freitas – Lisboa E-Nova

Lisboa, 14 de março de 2020



Associação de direito privado sem fins lucrativos, que visa contribuir para o desenvolvimento sustentável da cidade de Lisboa

AGÊNCIA DE ENERGIA E AMBIENTE DE LISBOA



[@ lisboanov.org](https://www.lisboanov.org)



AGENDA

9:45	Fundamentos: o que é um relógio de sol?
10:00	Exemplos: online, exterior e práticos
10:15	Construção de um relógio de sol (parte 1)
11:30	Construção de um relógio de sol (parte 2)



O que é um relógio de sol?

Matemática + Astronomia...

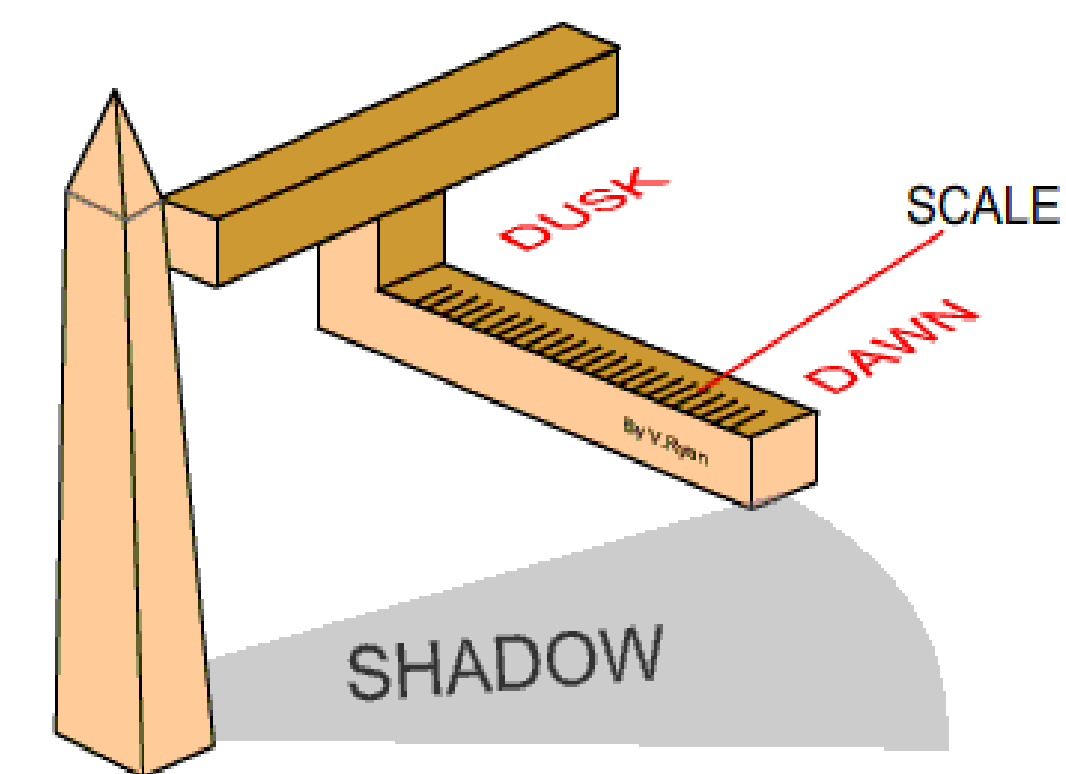
A História do relógio de sol remonta a 3000 A.C.!

Havia um padrão:

- **Sombras** mudavam ao longo do dia
- A **posição** mais alta do sol no céu era diferente ao longo dos meses, assim como o nascer e o pôr do sol
- Ficava mais quente quando a **duração** do dia aumentava e vice-versa

➤ instrumento ancestral para dividir o dia e organizar o calendário de cultivos!

EGYPTIAN SUN CLOCK



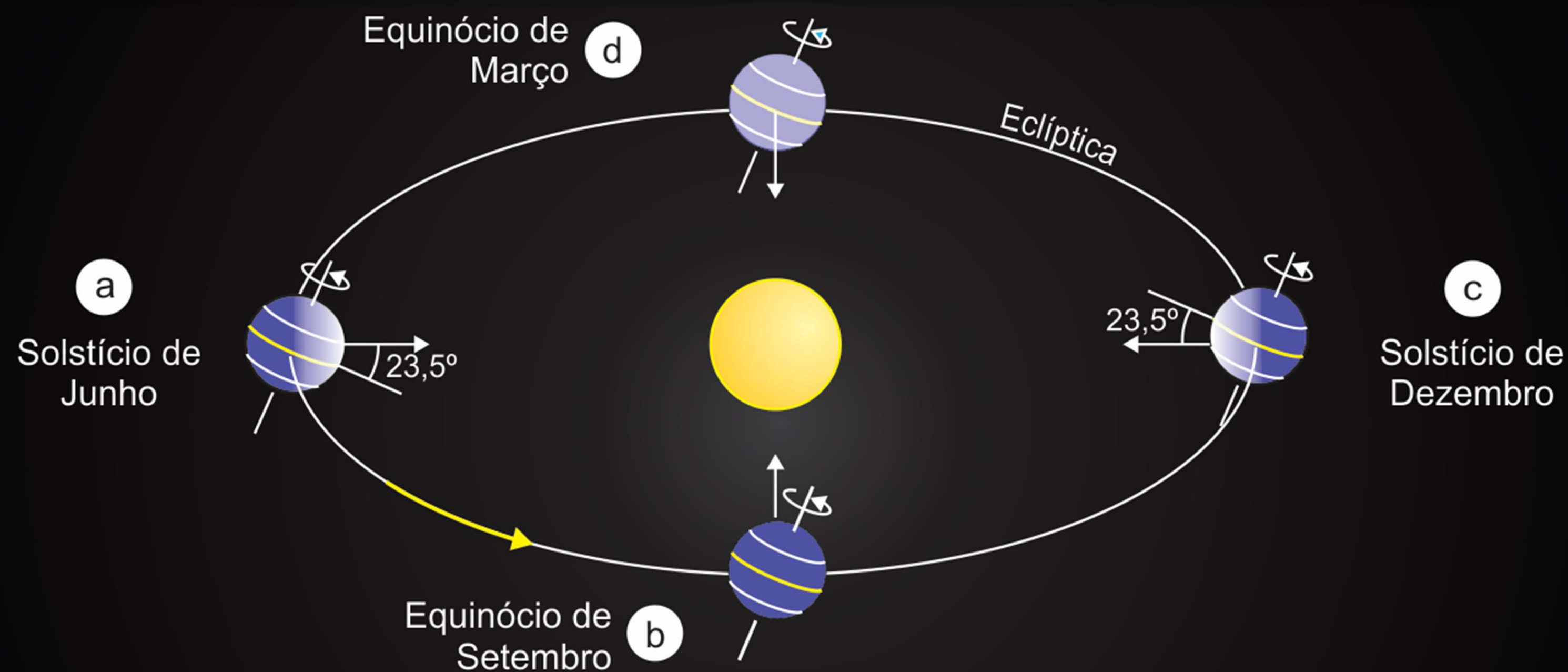
OBELISK



O que é um relógio de sol?

Tudo começa com o movimento aparente do sol no céu terrestre...

FUNDAMENTOS



a
Trópico de Câncer
voltado para o Sol

b
Equador voltado
para o Sol.

c
Trópico de Capricórnio
voltado para o Sol.

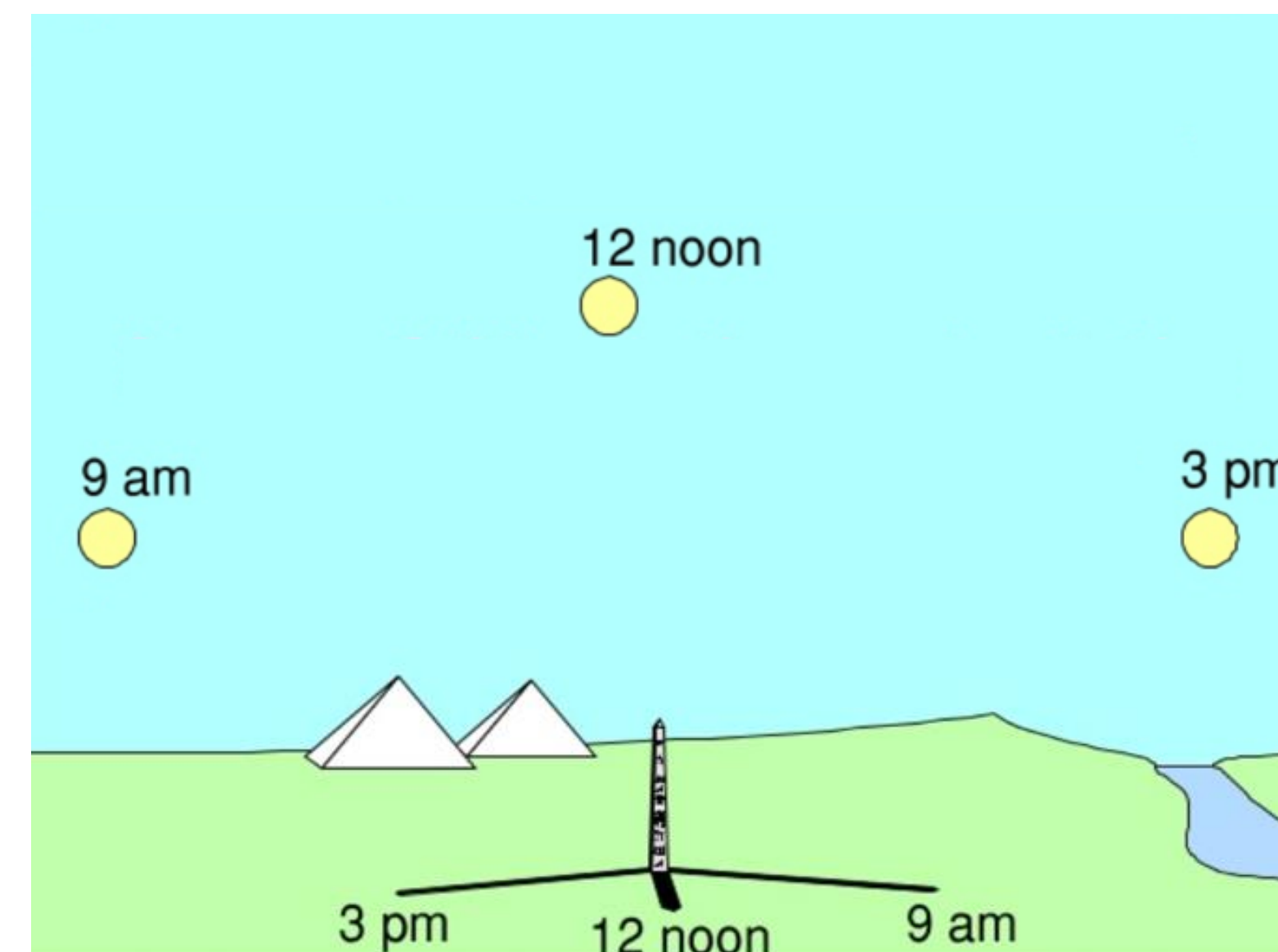
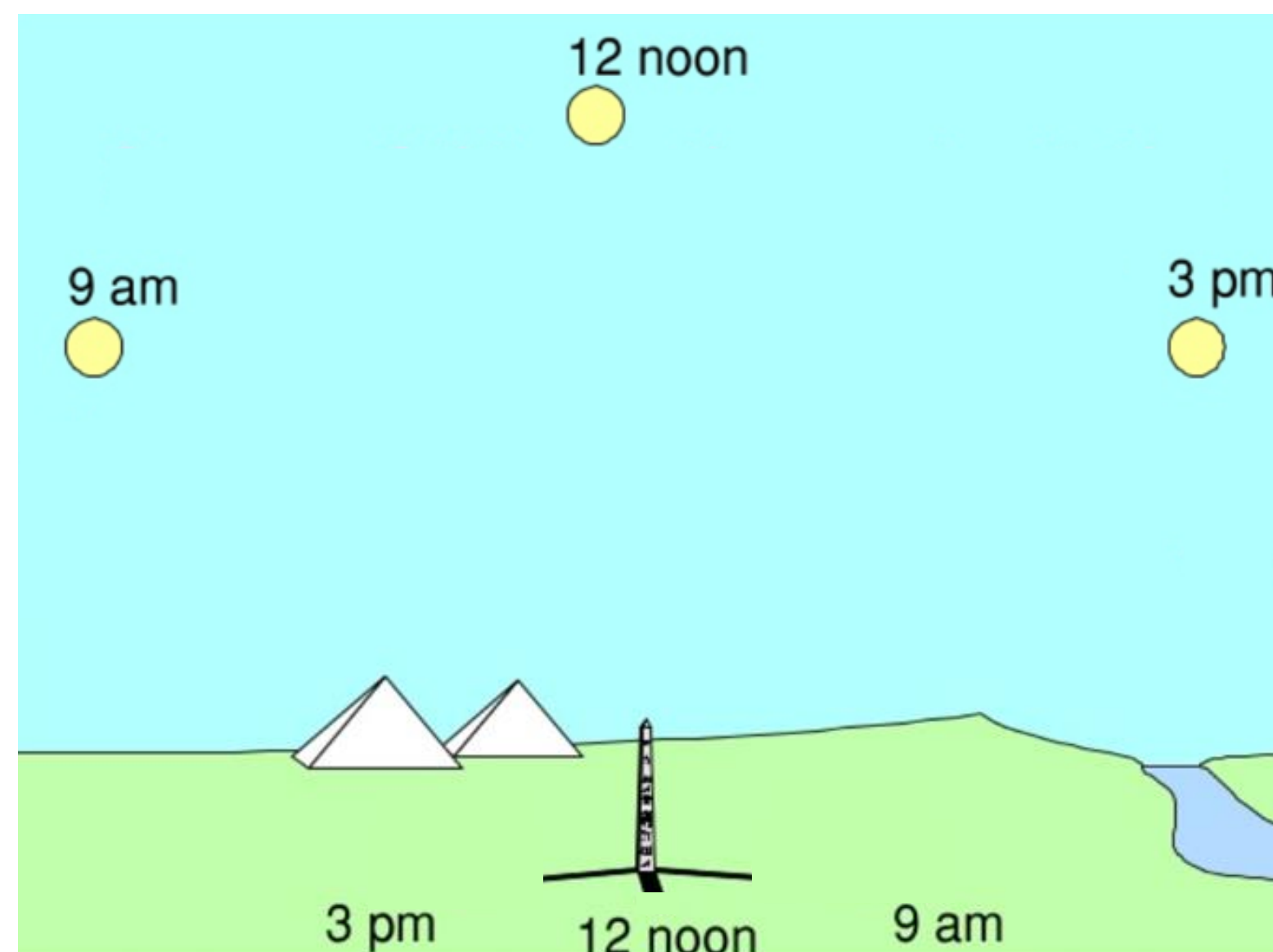
d
Equador voltado
para o Sol.

O que é um relógio de sol?

É uma questão de **projeção** de sombras!

A sombra de um objeto dá ideia da passagem do tempo, mas é preciso considerar a sua **orientação** e **inclinação** e tipo de superfície onde ela é projetada – diferentes tipos de relógios de sol

FUNDAMENTOS

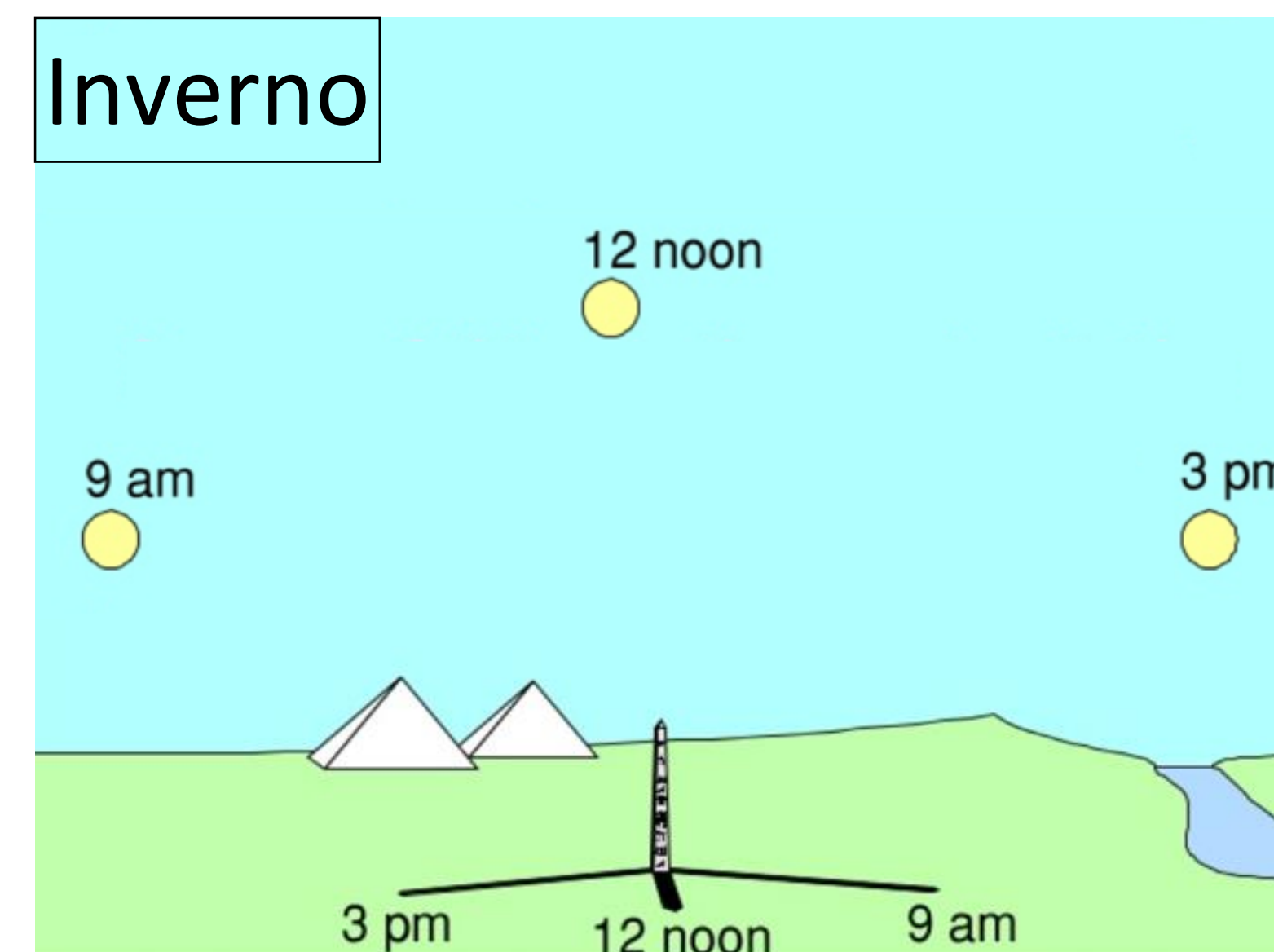
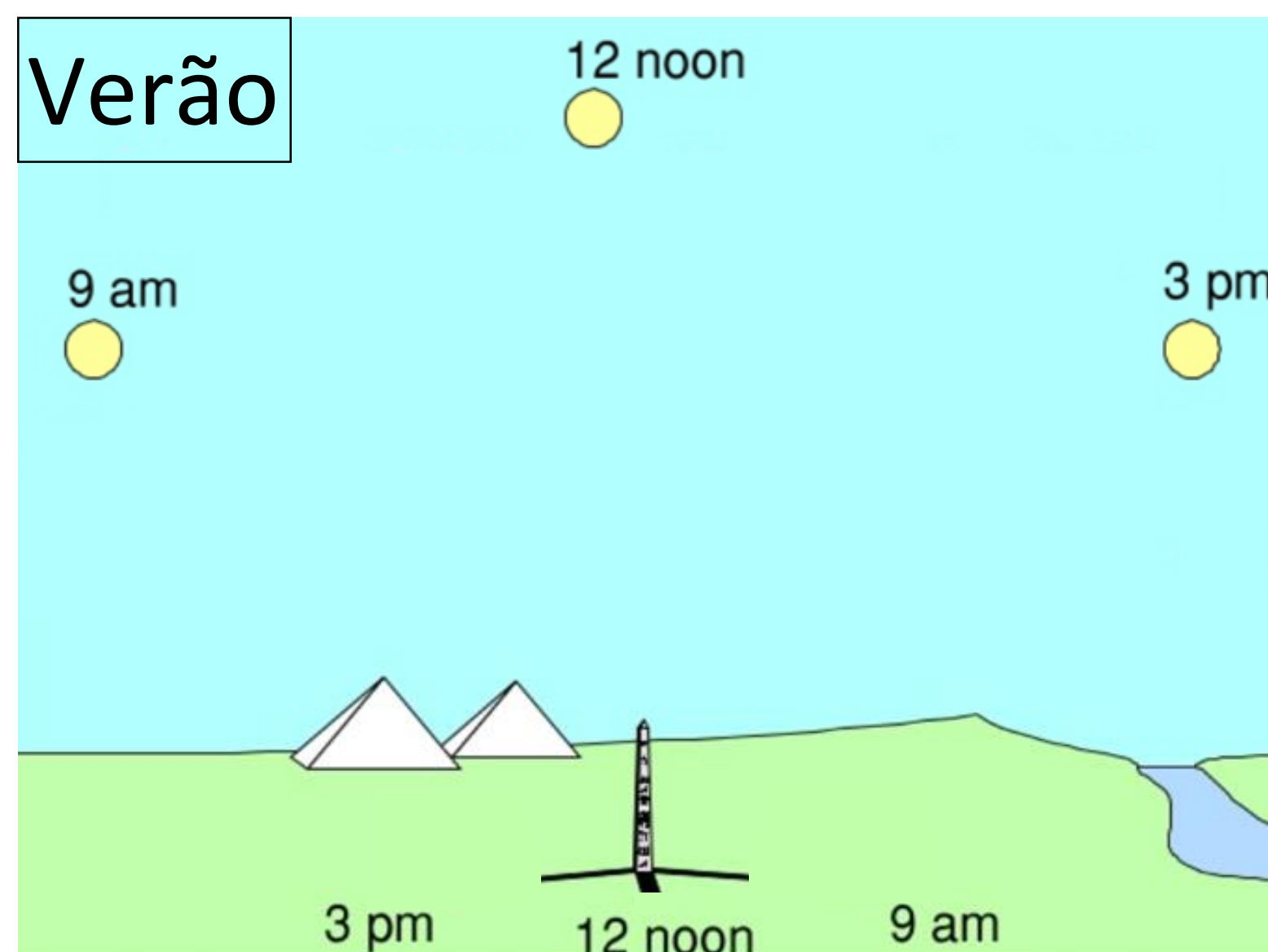
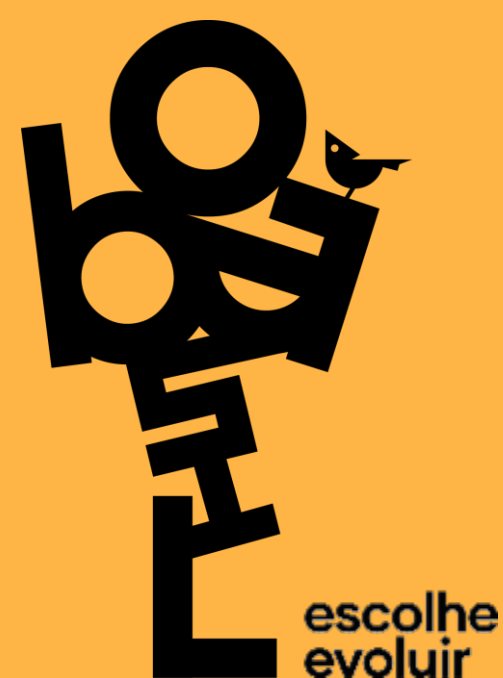


O que é um relógio de sol?

É uma questão de **projeção** de sombras!

A sombra de um objeto dá ideia da passagem do tempo, mas é preciso considerar a sua **orientação** e **inclinação** e tipo de superfície onde ela é projetada – diferentes tipos de relógios de sol

FUNDAMENTOS

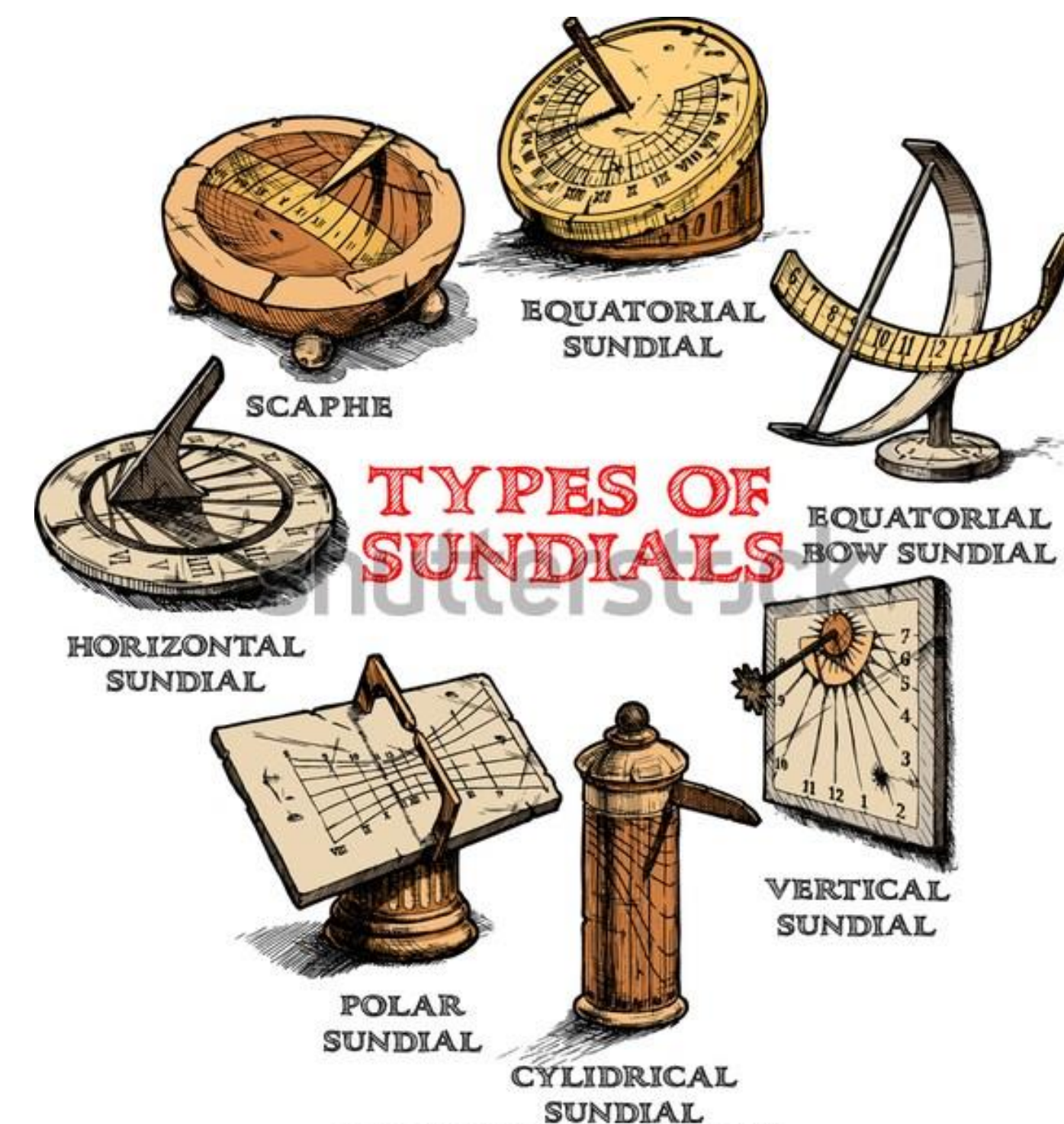
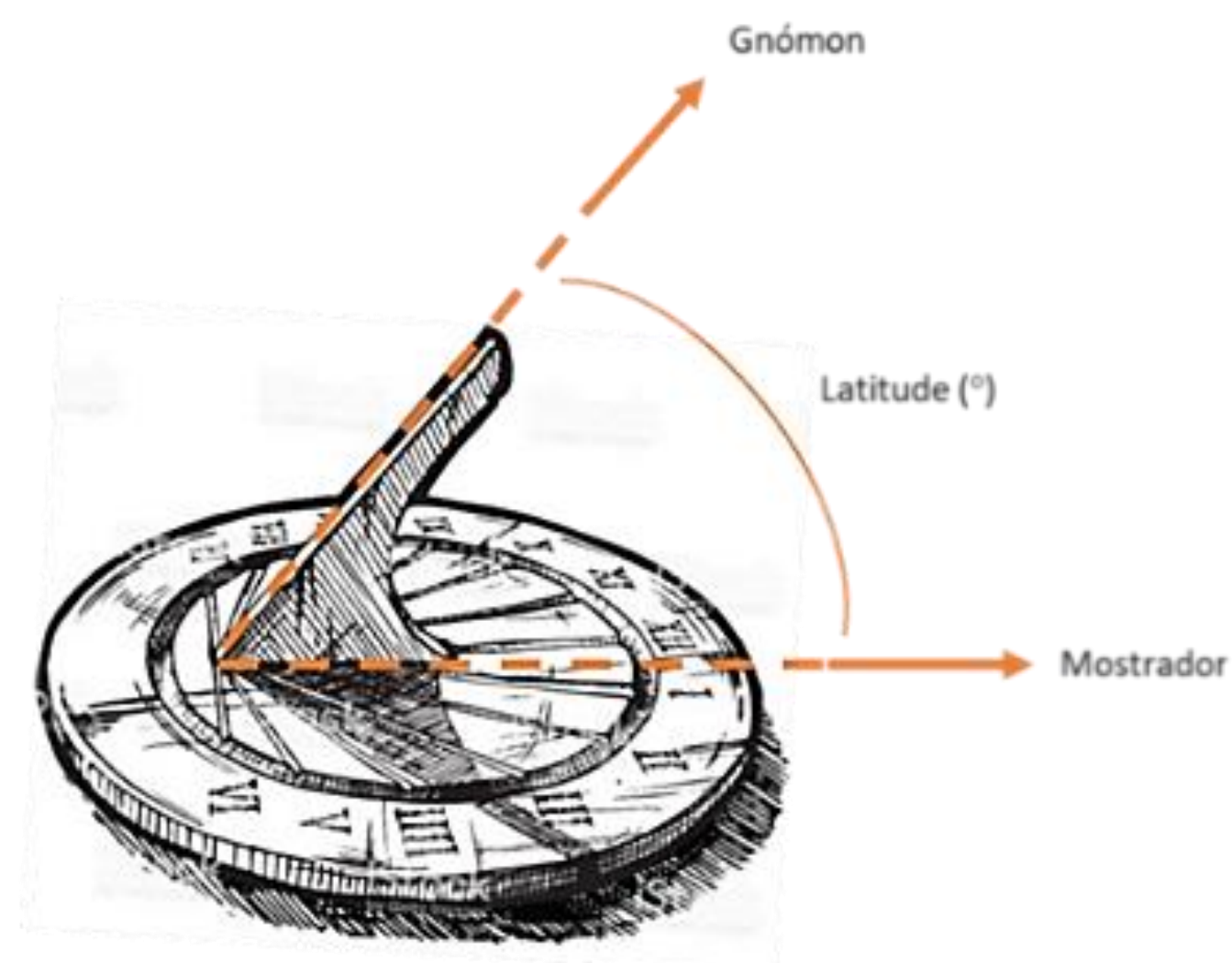


O que é um relógio de sol?

Um relógio de sol geralmente é constituído por:

- **mostrador** que marca as horas
- **gnómon**, ou ponteiro, que faz a sombra (alguns modelos podem não ter)

FUNDAMENTOS



www.shutterstock.com · 1619370079

O que é um relógio de sol?

O “tempo civil”, porém, difere do “tempo solar”!



- A posição real do sol no firmamento difere da posição que ele ocuparia, num momento, se o eixo da Terra fosse perpendicular à eclíptica e a órbita terrestre fosse circular!

?

Traduzindo por miúdos...

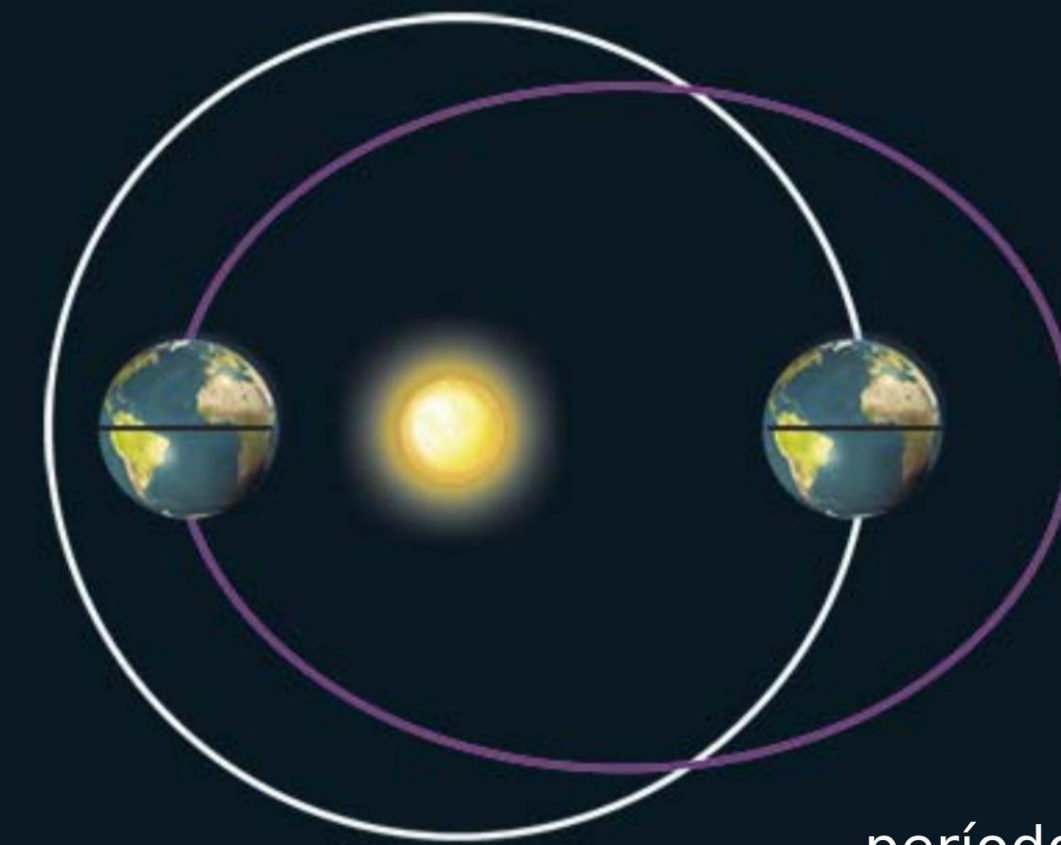
O que é um relógio de sol?

... a equação do tempo!

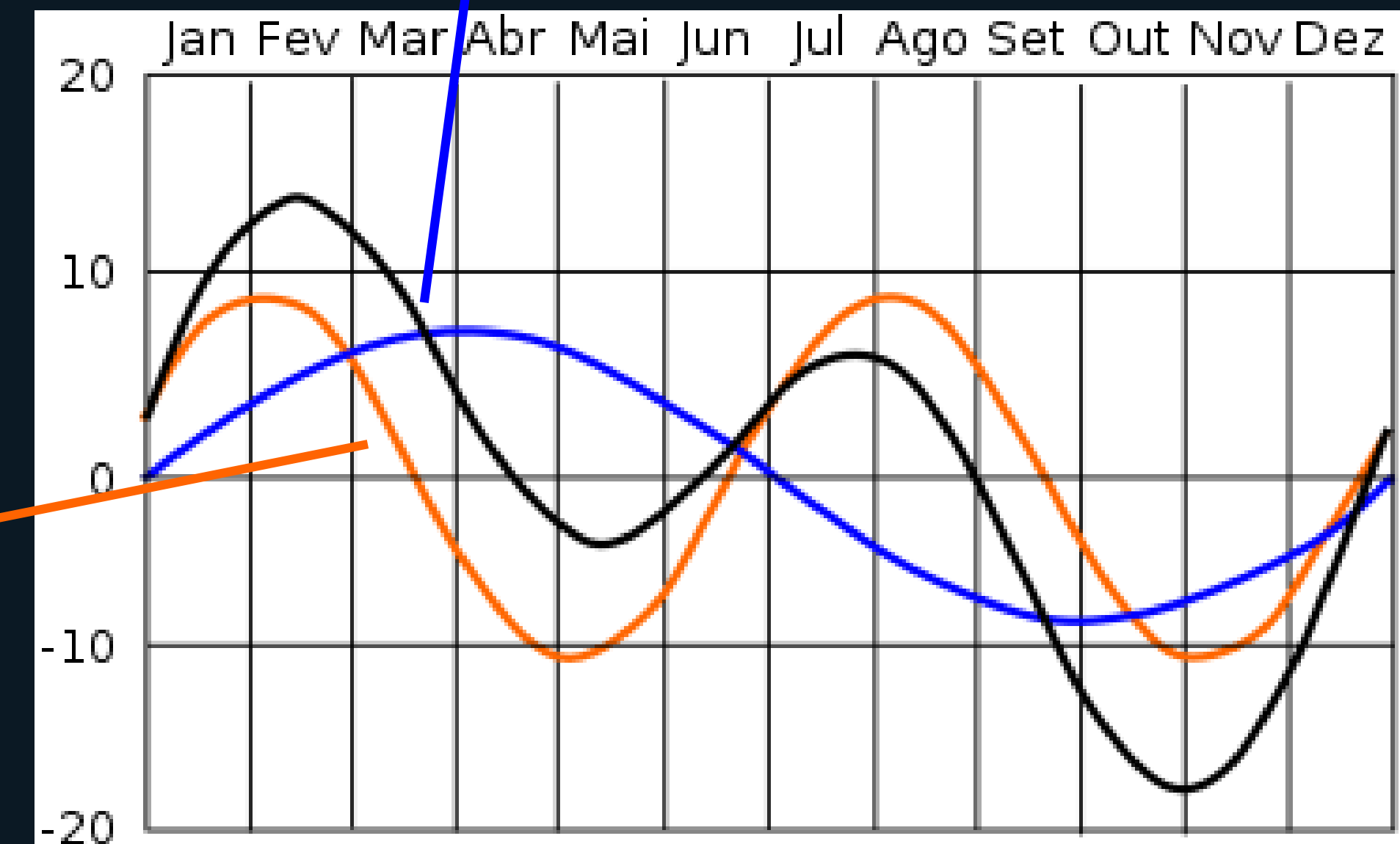
FUNDAMENTOS



Obliquidade da eclíptica



Excentricidade da órbita



O que é um relógio de sol?

O “tempo civil”, porém, difere do “tempo solar”!

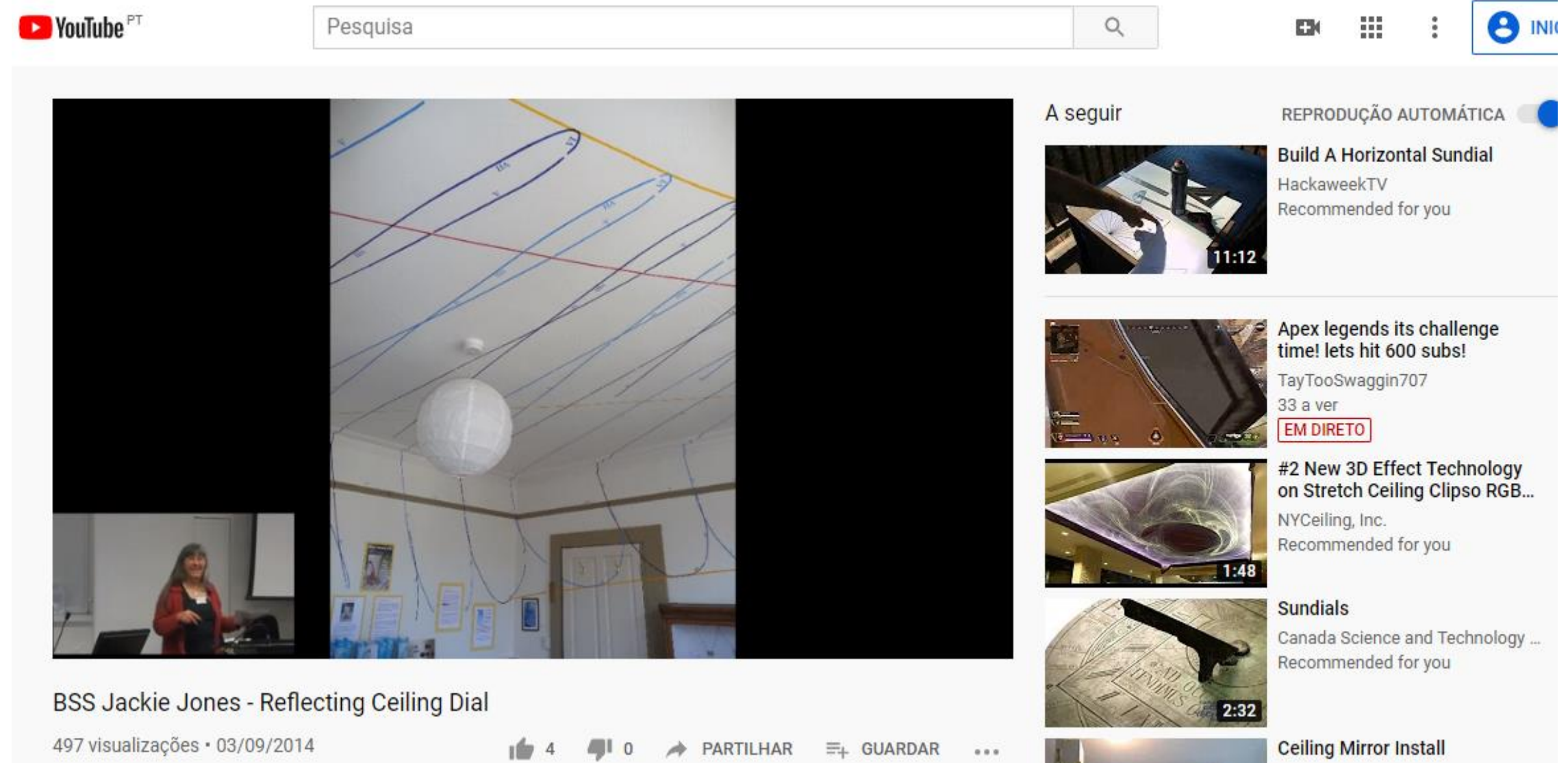


FUNDAMENTOS

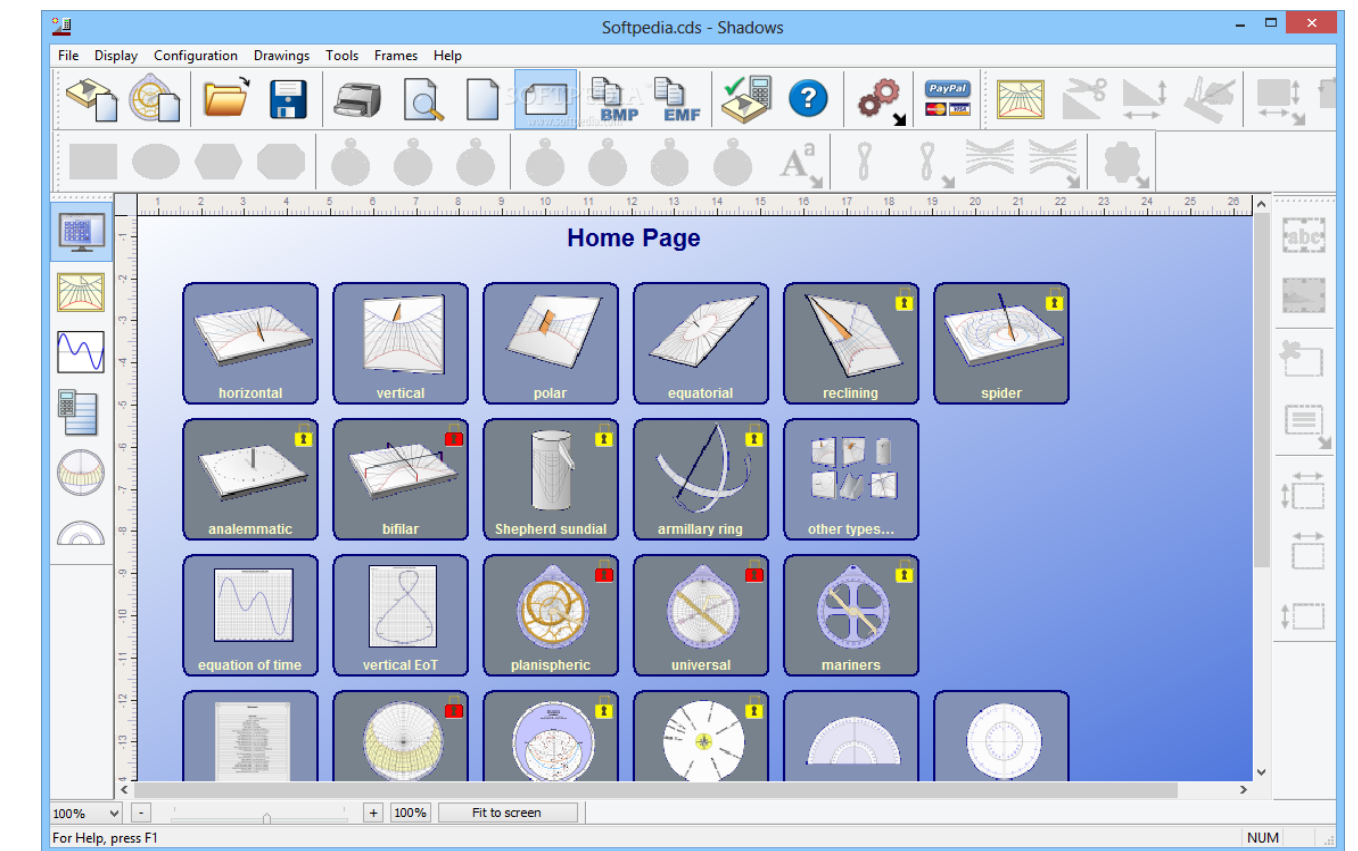
- A posição real do sol no firmamento difere da posição que ele ocuparia, num momento, se o eixo da Terra fosse perpendicular à **eclíptica** e a **órbita** terrestre fosse circular
- Período de mudança para a “hora de verão”
- A cada grau de diferença na **longitude** do lugar em relação à do meridiano de referência do seu fuso horário corresponde uma diferença de 4 minutos

Hora legal = Hora solar + Eq. do tempo + Dif. longitude + hora de verão

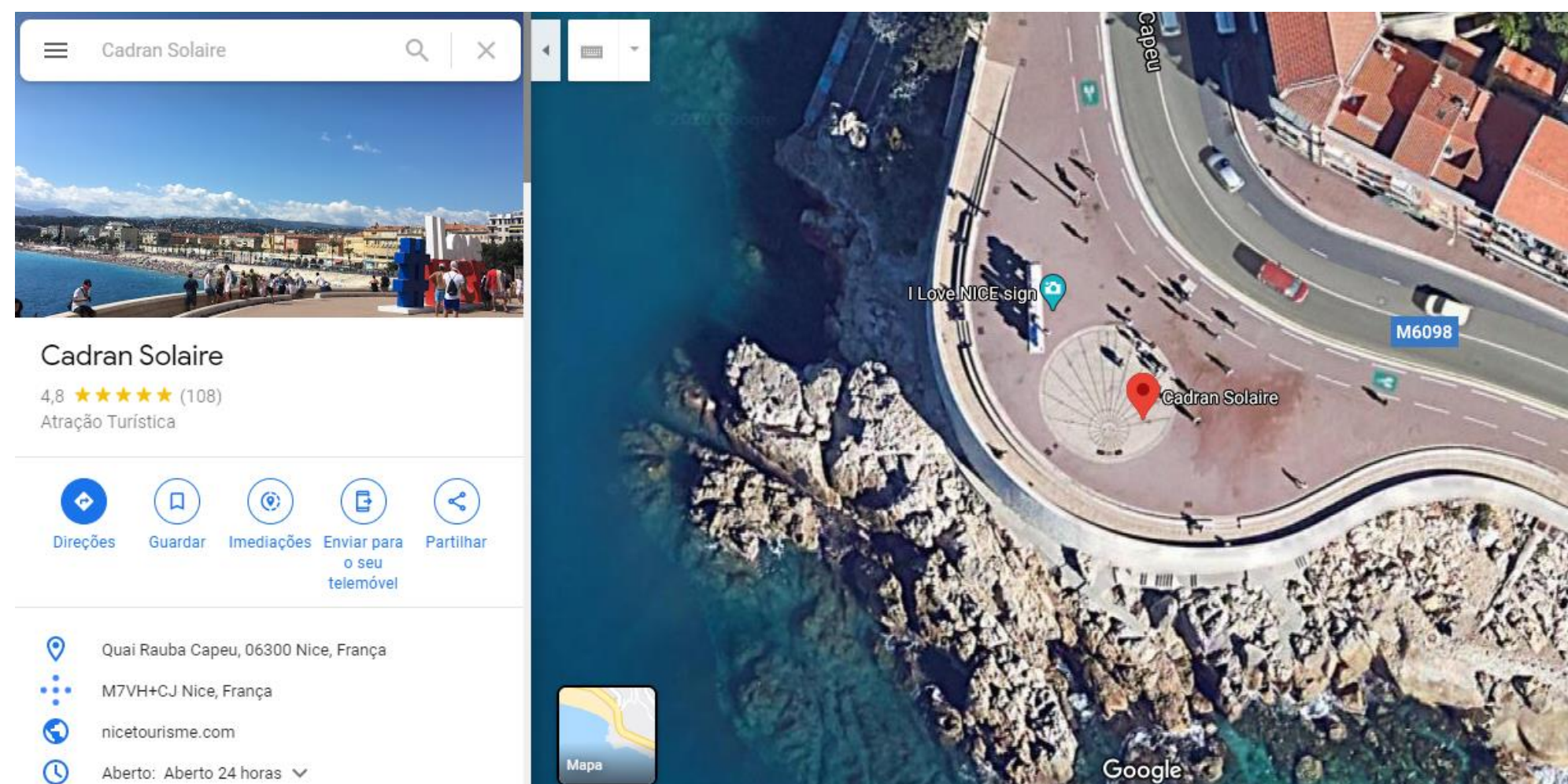
EXEMPLOS
ONLINE



<https://www.youtube.com/watch?v=8IlkFqwObZc&t=2s>



<https://www.shadowspro.com/en/index.html>



[Link](#)



<http://sundialsoc.org.uk/>

EXEMPLOS
EXTERIOR



<http://estacaochronographica.blogspot.com/2009/11/pista-da-semana-relogios-de-sol-na-se.html>



<http://oal.ul.pt/luz-sombra-e-relogios-de-sol-o-video/>



<https://www.erkunde-die-welt.de/2018/06/23/st-blasien-sehenswuerdigkeiten-wissenswertes/>



<http://www.sunclocks.com/data/school.htm>

EXEMPLOS
PRÁTICOS



https://www.mysundial.ca/sdu/sdu_sundial_kits.html



<http://www.sundials.org/index.php/teachers-corner/cut-out-sundials.html>



<http://www.cienciaviva.pt/rede/himalaya/home/equipasconstrucao2004.asp>

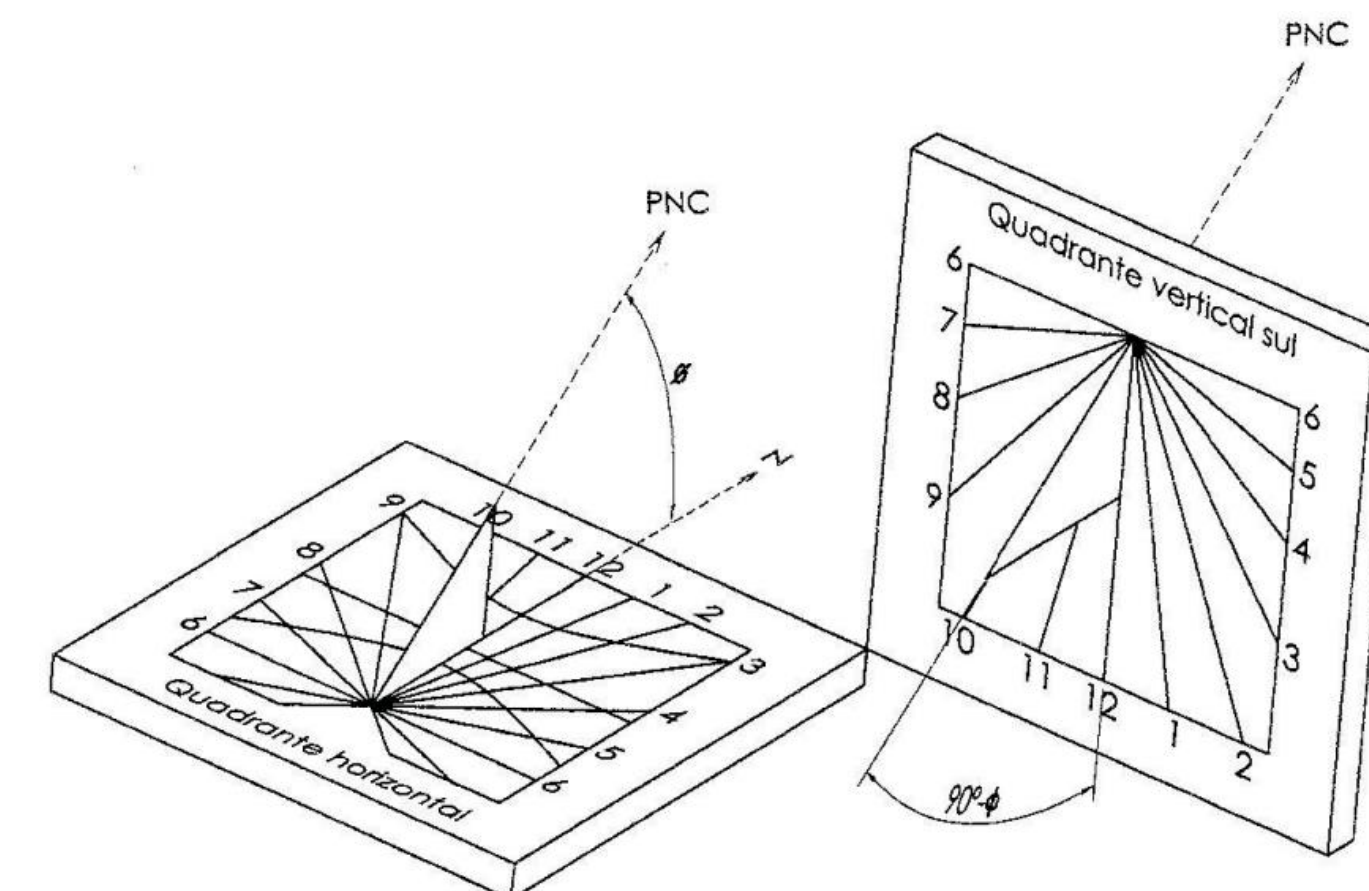
Material recomendado:

- lápis
- borracha
- marcadores coloridos
- régua
- transferidor
- compasso
- x-ato (ou tesoura)
- cartolinas A4 (ou papel cavalinho, ou folhas brancas)
- fita cola (ou stick, ou tubo)
- cordão
- app no smartphone ou bússola*

*não é, porém, o método mais preciso para achar o Sul celeste

Relógio solar do tipo:

1. Equatorial
2. Horizontal
3. Vertical



➤ **Hora legal = Hora solar + Eq. do tempo + Dif. longitude (+ 1h no verão)**

Meio-dia solar: <https://dateandtime.info/pt/citysunrisesunset.php?id=2267057#>

Diferença entre meridiano de Greenwich e o OAL: 36m e 44,68s

Mais sobre construção de relógios de sol em: <http://sombrasdotempo.org/>

Obrigado!

sarafreitas@lisboaenova.org



Sundial cats