

Eclipses Solares e Lunares



Roberto Ortiz - EACH/USP

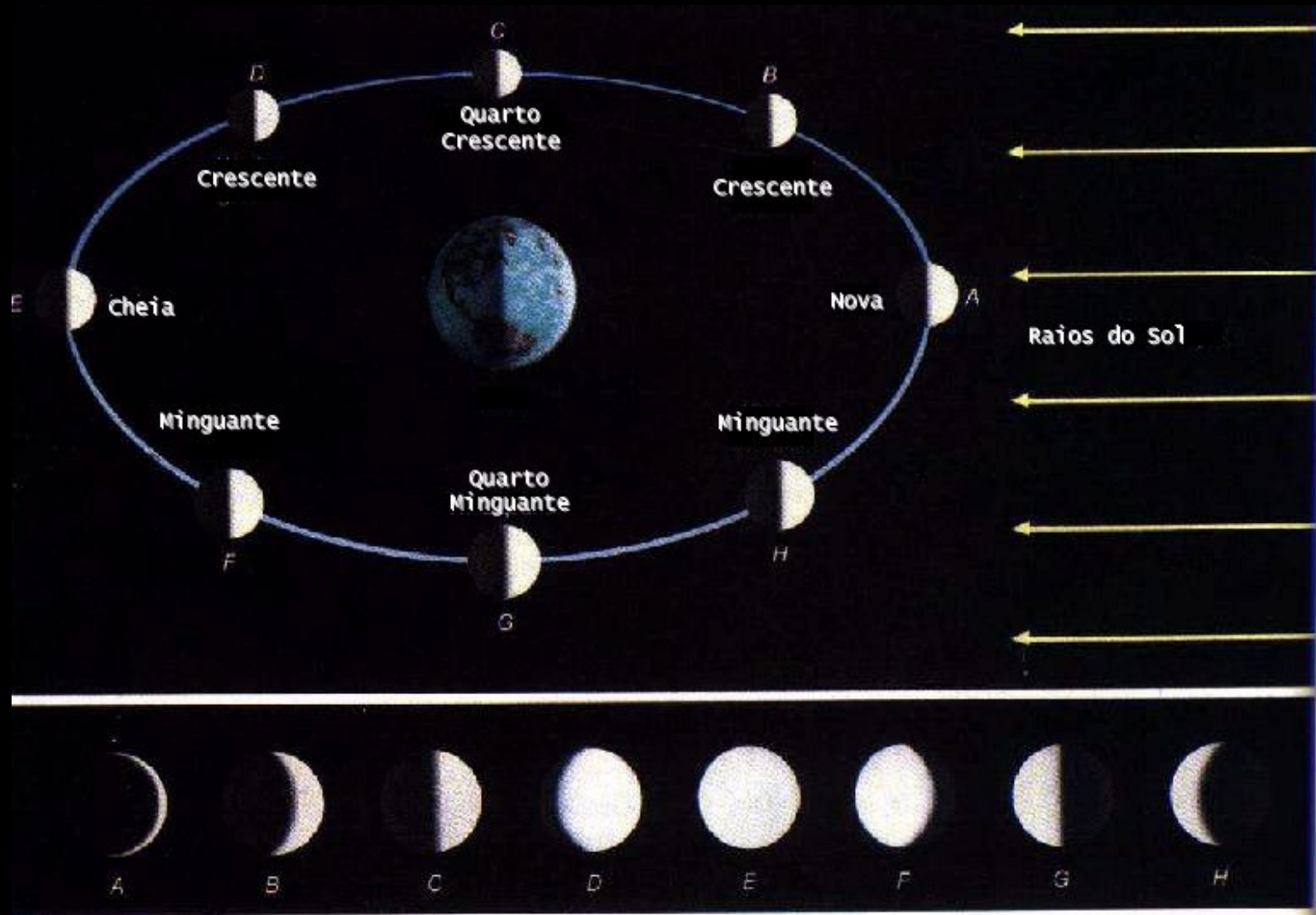
Eclipses

- A palavra procede do grego εκλιπσεισ, que significa “desaparecimento”.
- Os eclipses podem ser solares ou lunares.



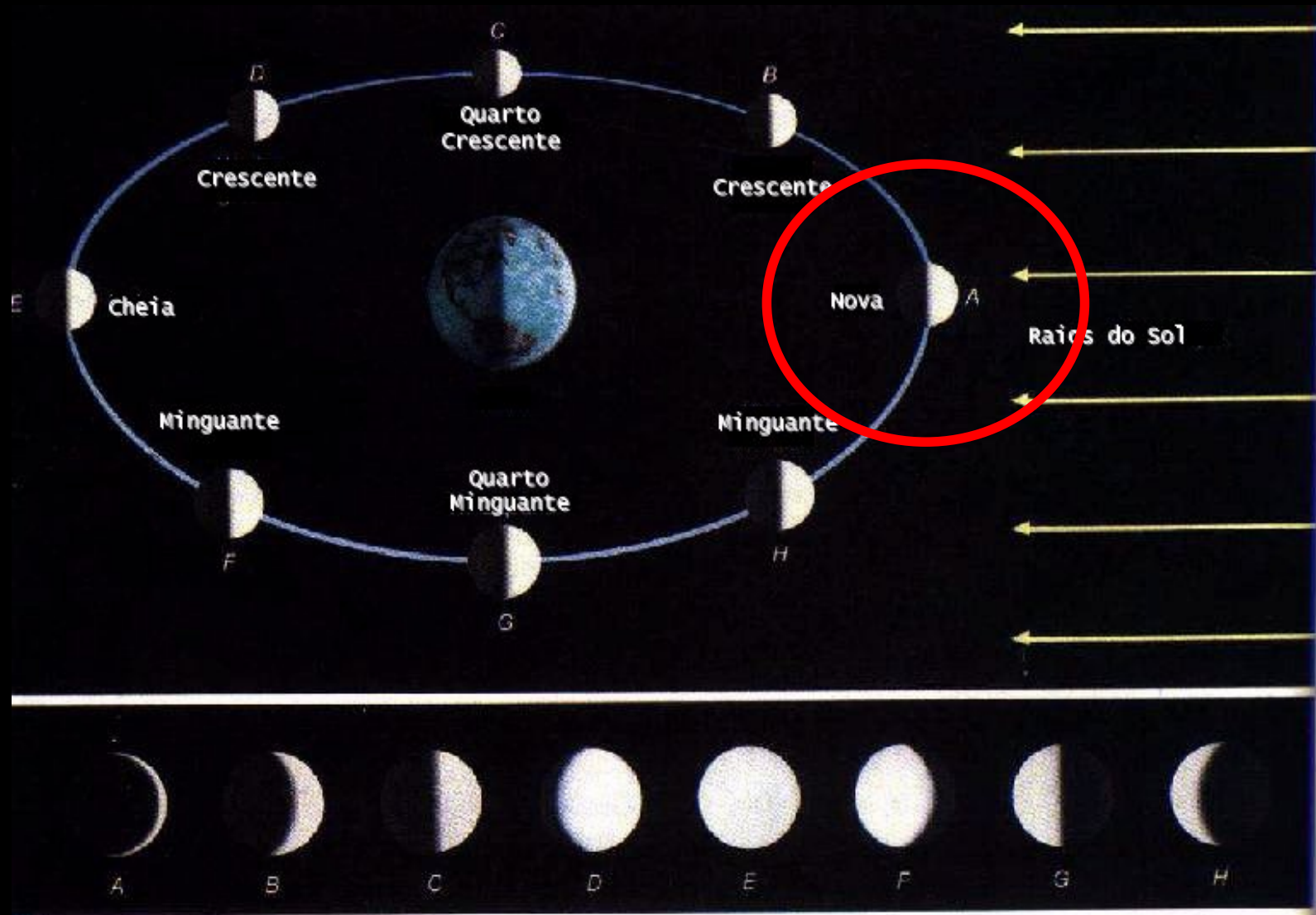
Eclipses solares

Ocorrem quando há o alinhamento Sol-Lua-Terra.



Eclipses solares

Ocorrem quando há o alinhamento Sol-Lua-Terra.



Eclipses solares

- Ocorrem somente na fase Nova.
- Durante um eclipse a Lua lança um cone de sombra sobre a Terra.
- A região de sombra também é chamada de *umbra*.



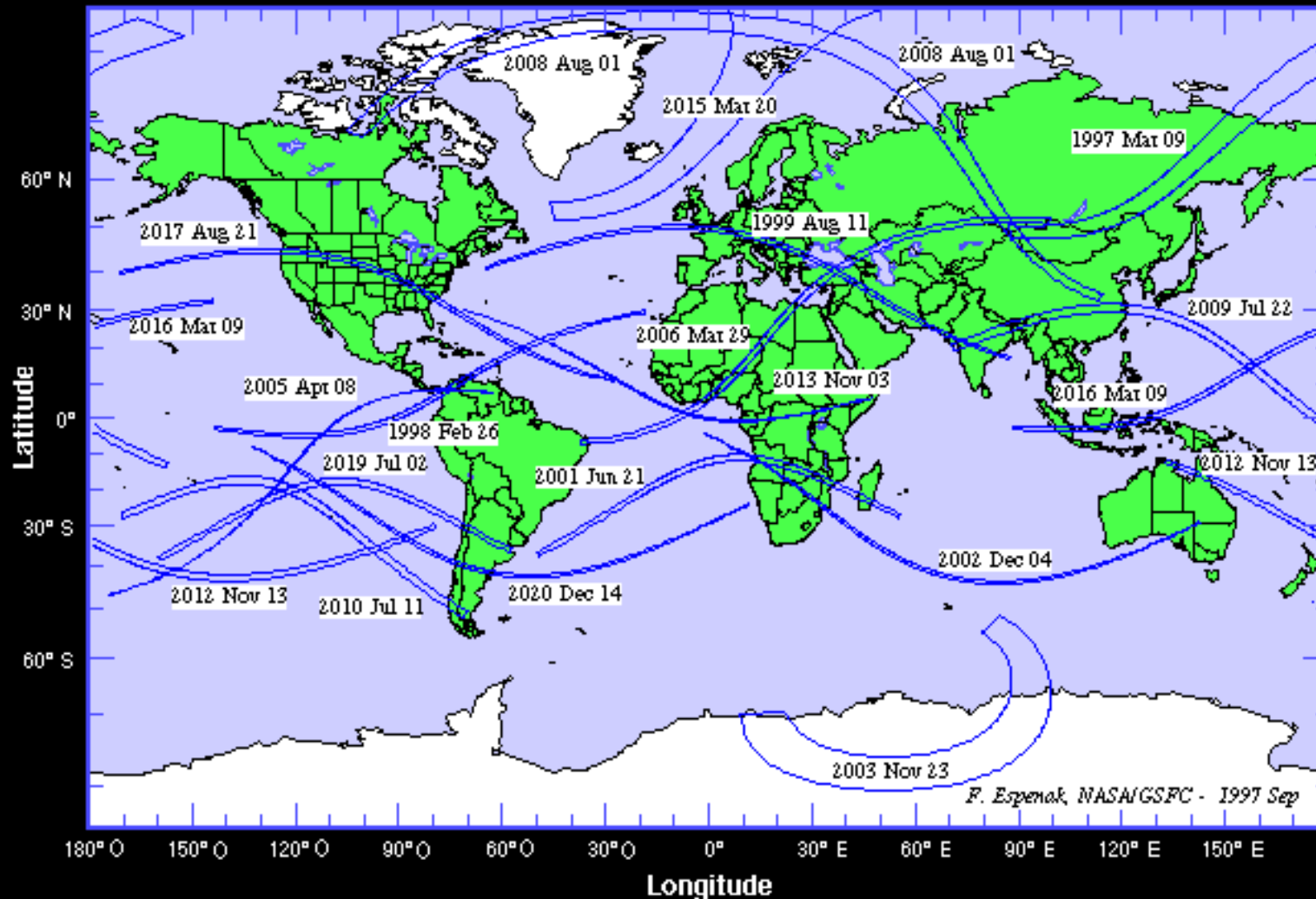
Devido aos movimentos relativos da Terra e da Lua, durante o eclipse solar, o cone de sombra “corre” sobre a superfície terrestre.

- O diâmetro da umbra sobre a superfície terrestre é de, no máximo, 270 km.
- A velocidade da umbra é de cerca de 34 km/min para leste.
- Conseqüentemente, a duração máxima de um eclipse solar é de cerca de 7 ½ minutos.



Trajetórias cobertas pelo cone de sombra, de 1996 a 2020

Eclipses solares totais : 1996 - 2020



Eclipse Total

- É visto por um observador localizado dentro da umbra.
- A Lua oculta totalmente o disco solar.



Região de Totalidade





12:45 UT+3



12:57 UT+3



13:09 UT+3



13:21 UT+3



13:33 UT+3



13:45 UT+3



13:55 UT+3



13:57 UT+3



13:59 UT+3



14:09 UT+3



14:21 UT+3



14:33 UT+3



14:45 UT+3



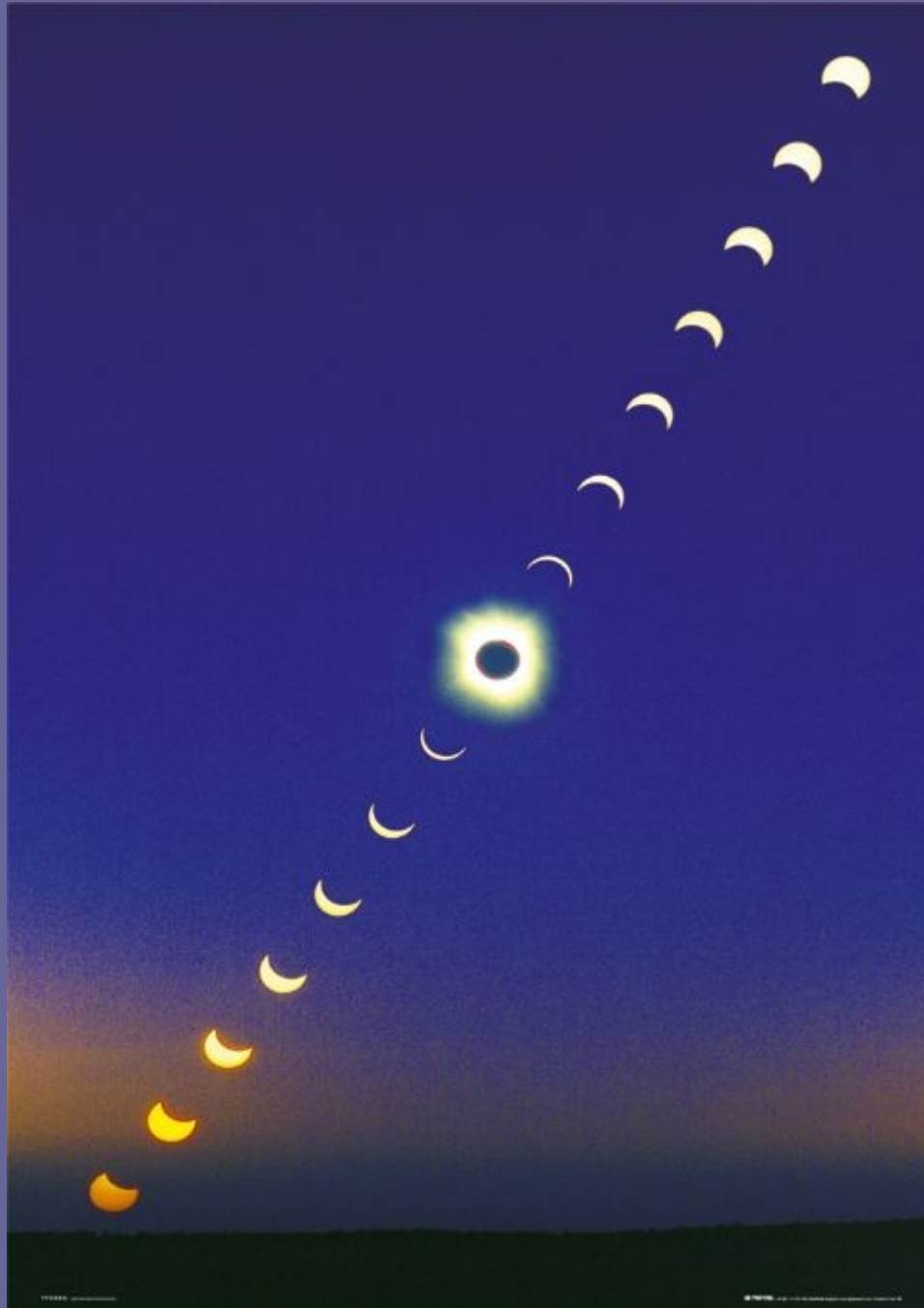
14:57 UT+3



15:09 UT+3

Odd Heydalsvik ©

Início do eclipse



**(Quase)
final do eclipse**

A ocultação da fotosfera pela Lua permite-nos ver uma camada do Sol denominada *Corona* ou *Coroa Solar*.

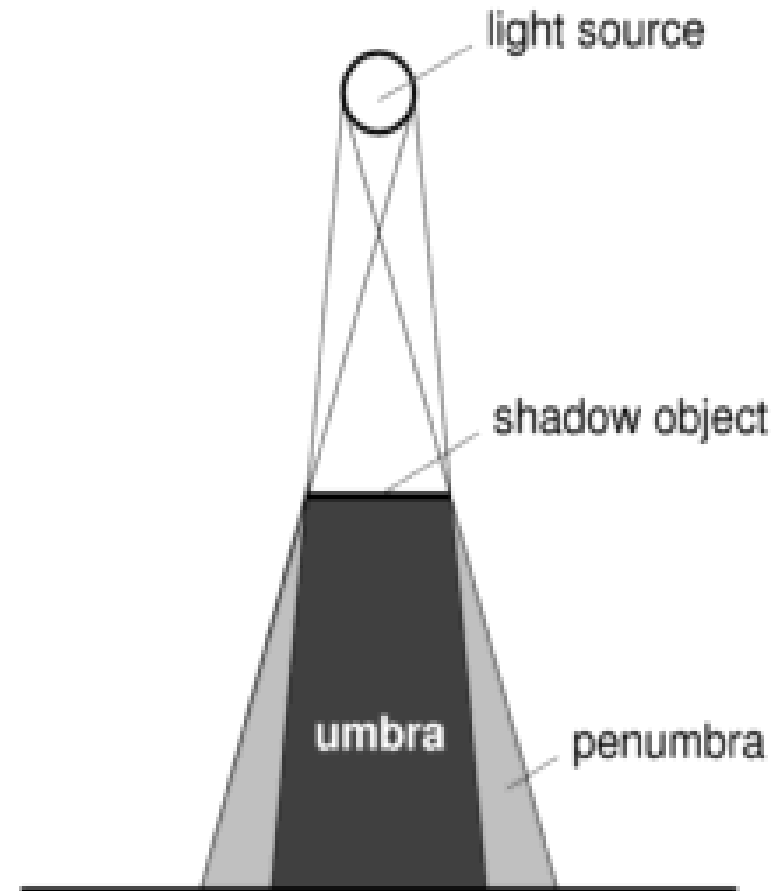
Normalmente, essa camada é ofuscada pelo brilho da fotosfera.

A temperatura na *Corona* é de 1 – 2 milhões °C e o gás é altamente ionizado.



Eclipse Solar *Parcial*

- Um eclipse solar é visto como PARCIAL quando o observador encontra-se dentro da penumbra, mas fora da umbra.
- Uma parte do disco solar pode ser vista pelo observador.



Quanto mais distante estiver o observador do centro da sombra, menor será a “intensidade” do eclipse.

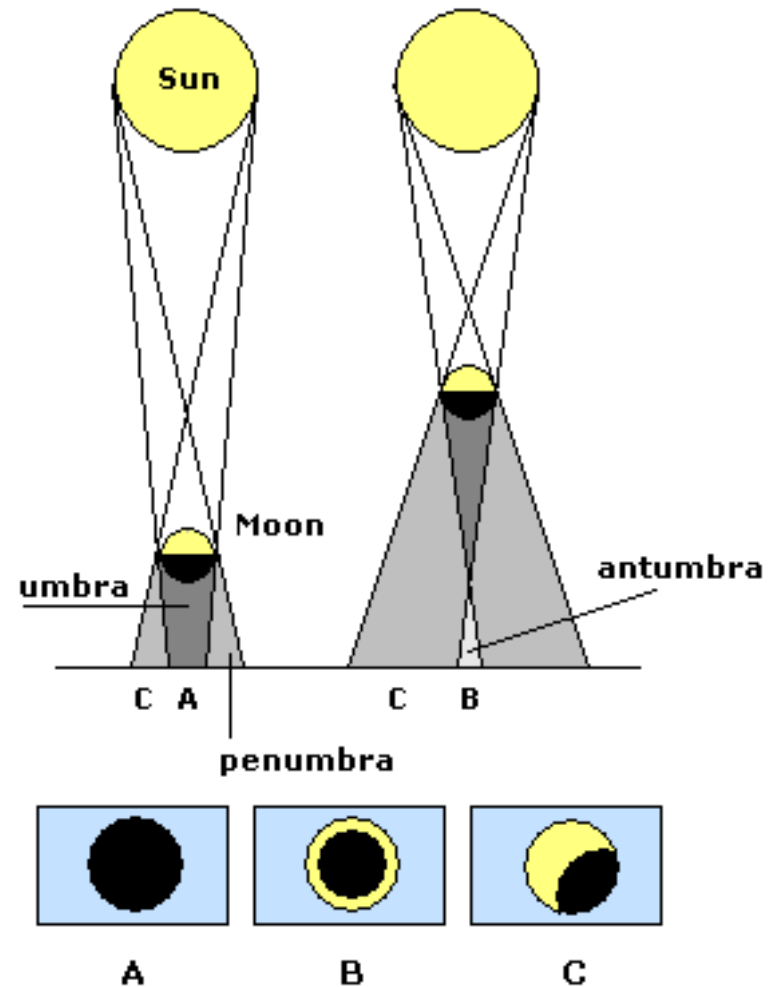


Aspecto de um eclipse parcial



Eclipse solar anular

- Ocorre quando a Lua encontra-se próxima ao seu apogeu. Como está mais distante da Terra seu diâmetro aparente é menor.
- Sendo o diâmetro aparente da Lua menor que o do Sol (cerca de $\frac{1}{2}$ grau), ela não encobre totalmente o disco solar.



Aspecto de um eclipse anular

O Sol é visto como um anel de luz brilhando em torno do disco lunar.



Como observar um eclipse

- O Sol só pode ser observado a olho nu durante os breves minutos de totalidade.
- Durante o restante do eclipse ele **nunca** deve ser observado diretamente, sem proteção.
- Existem à venda óculos especiais para se observar eclipses.



- Também pode-se utilizar “óculos de soldador”, que possuem proteção para raios-UV.
- Óculos de Sol normais não servem como proteção sob quaisquer circunstâncias.



- É ainda mais seguro (e melhor) observar a imagem projetada do Sol sobre um anteparo.
- Neste caso são necessários binóculos ou um telescópio.

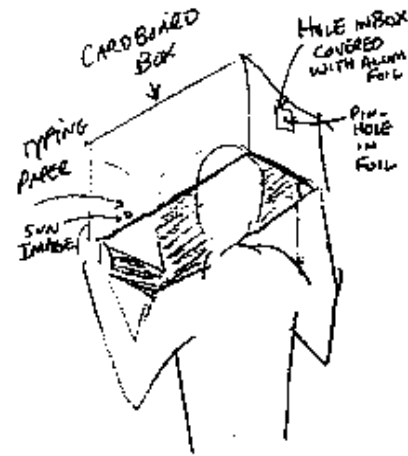
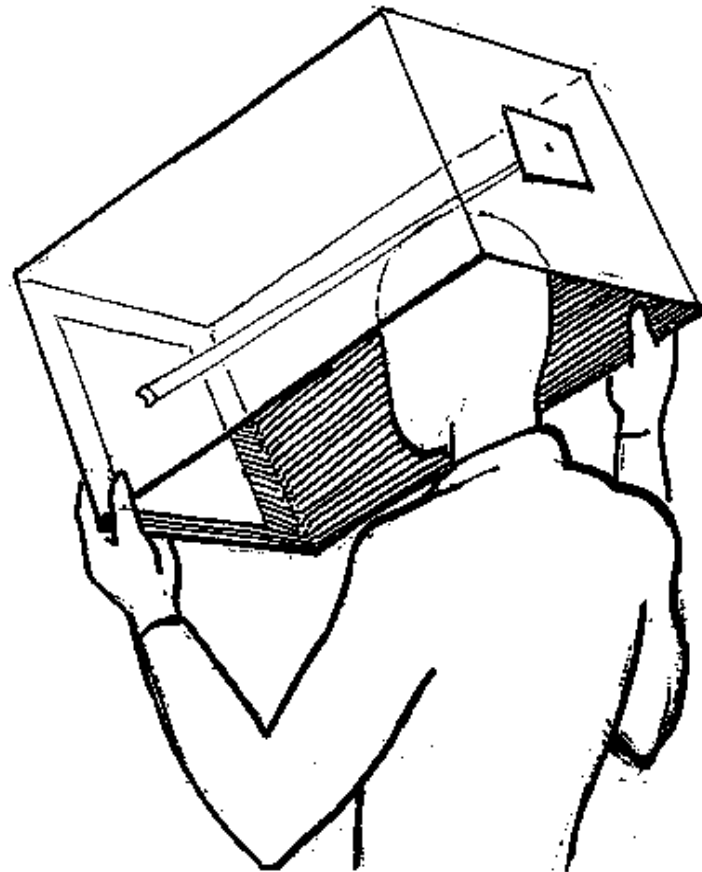


- A imagem do Sol é desviada 90° e pode ser projetada sobre qualquer superfície.



Na falta de um instrumento óptico, pode-se improvisar o dispositivo abaixo.

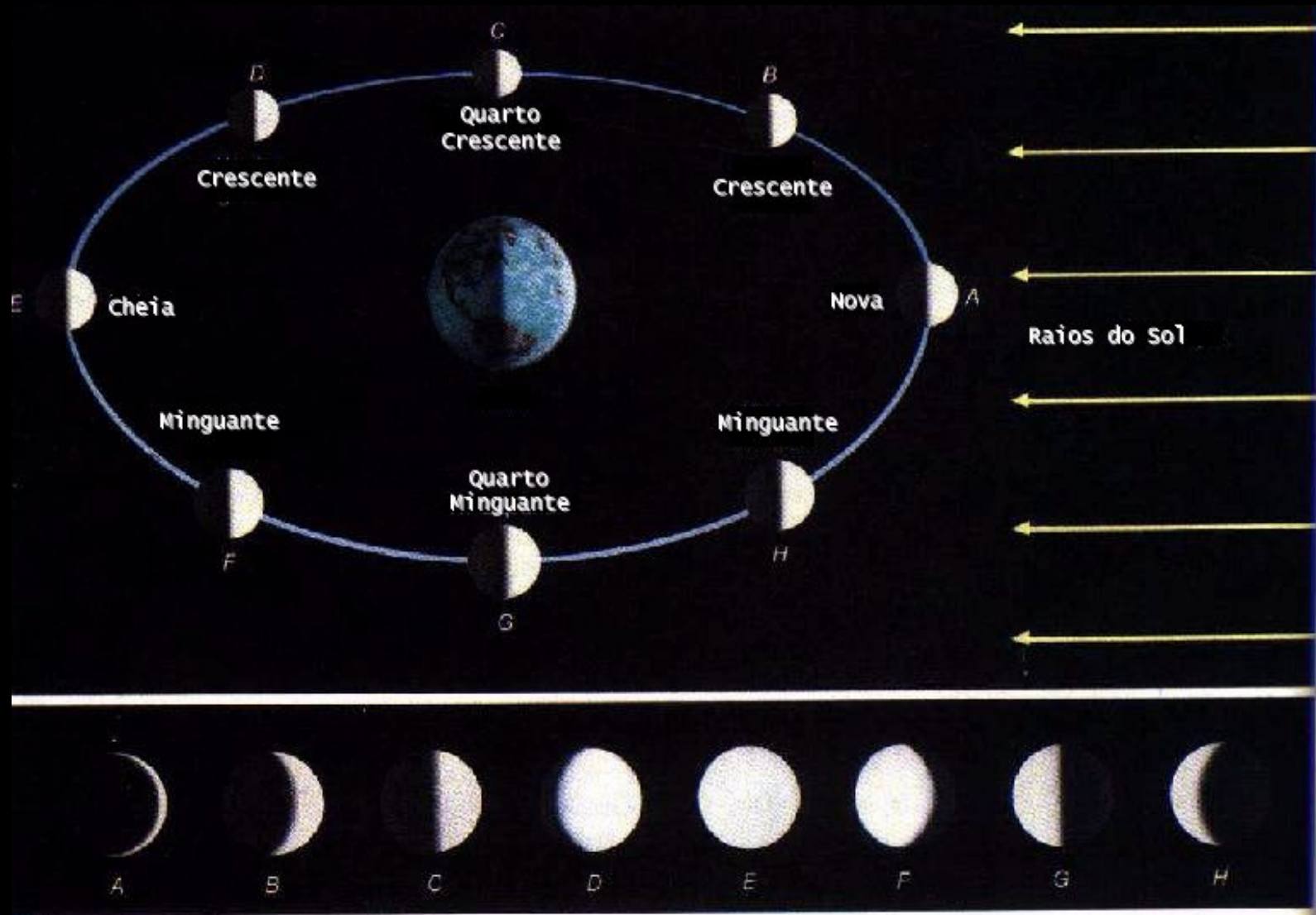
SAFE WAY TO VIEW ECLIPSE





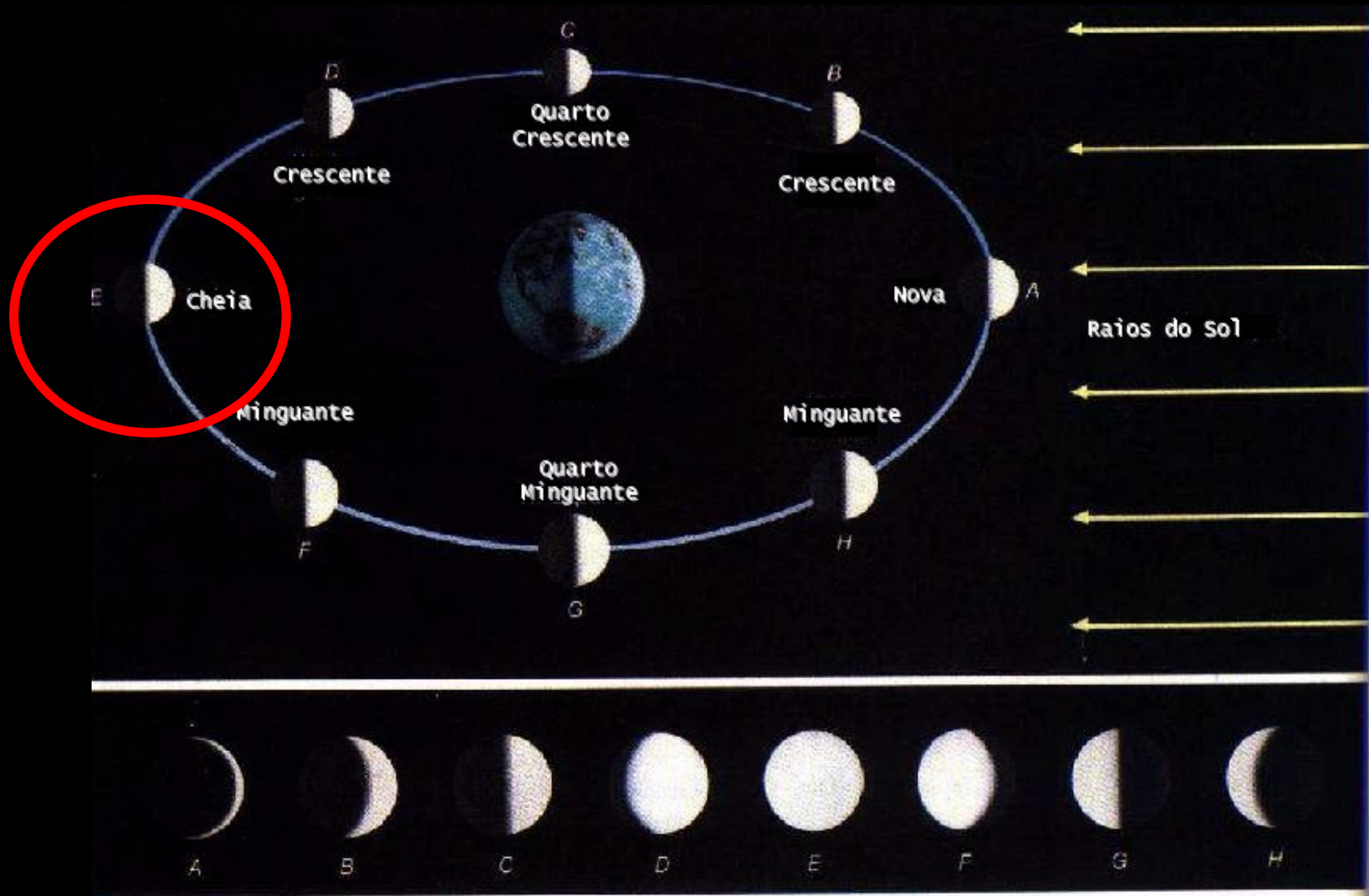
Eclipses lunares

Ocorrem quando há o alinhamento Sol-Terra-Lua.

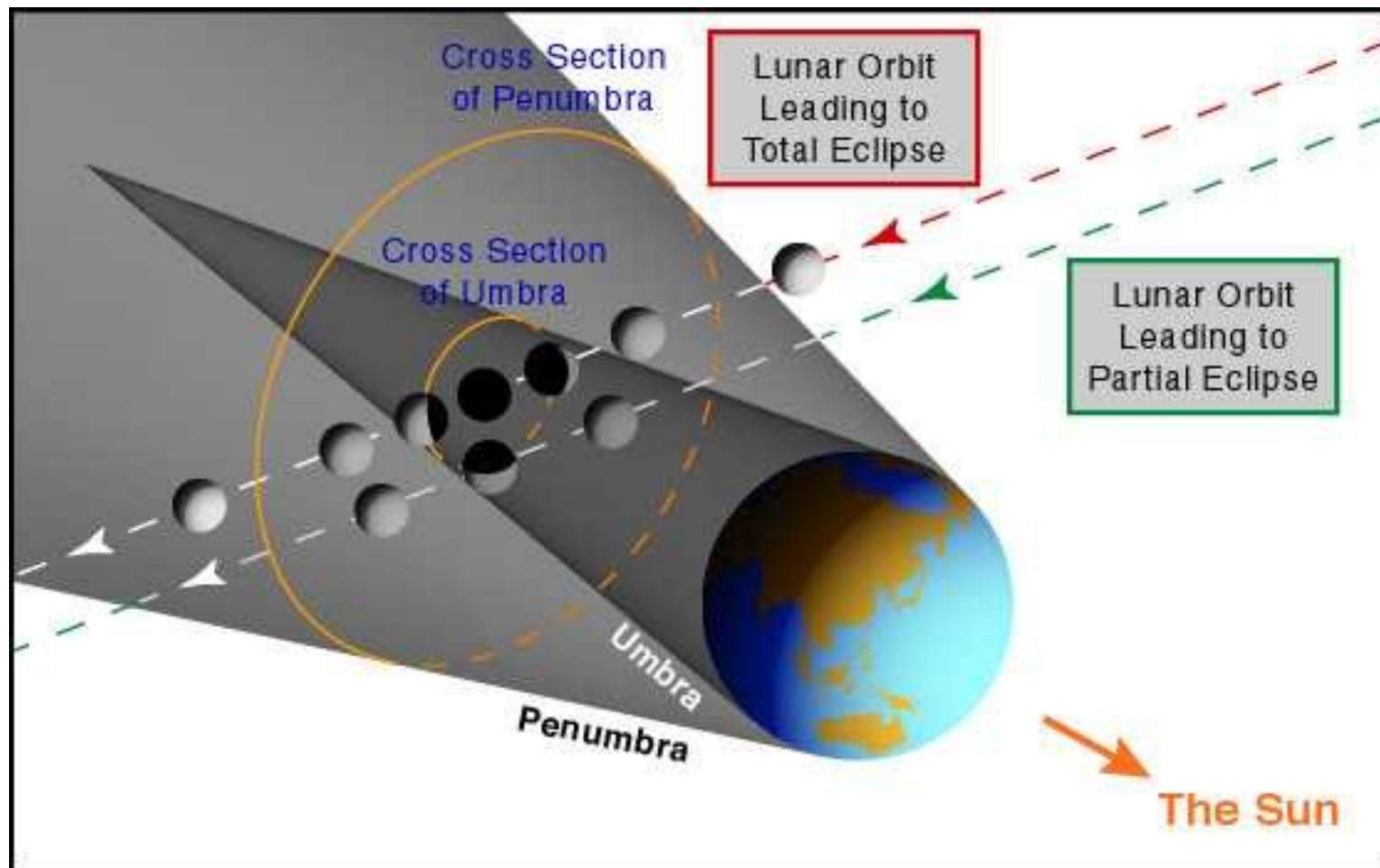


Eclipses lunares

Ocorrem quando há o alinhamento Sol-Terra-Lua.



Durante um eclipse lunar, a Terra lança um cone de sombra no espaço. A Lua, ao percorrer sua órbita, penetra nesse cone de sombra.



WHAT YOU WILL SEE

Melbourne (EST)



Aspecto de um eclipse lunar total



Vic Winter

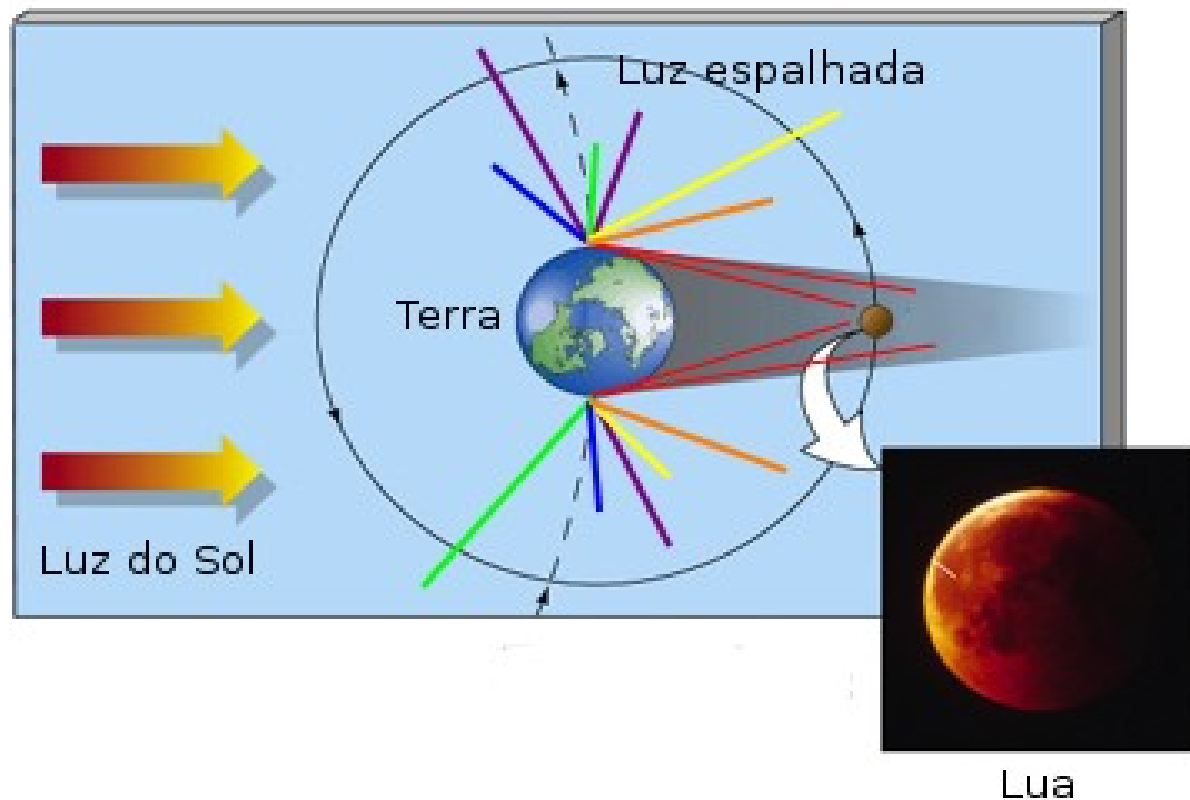
Quando o eclipse lunar está próximo da totalidade, a Lua é tingida de uma coloração avermelhada.



Durante um eclipse lunar total a Lua não desaparece totalmente.

Partículas de poeira na alta atmosfera terrestre espalham mais a luz violeta, azul e verde.

A Lua é mais iluminada pela luz vermelha, menos espalhada.



Eclipse lunar parcial

A Lua penetra apenas parcialmente na região da umbra (ou sombra).

Uma fração do disco lunar permanece na penumbra, sendo parcialmente iluminada pelo Sol.



Eclipse lunar penumbral

A Lua penetra apenas na região da penumbra, permanecendo iluminada pelo Sol.

Os eclipses penumbrais são de difícil percepção pois a diminuição de brilho não é muito grande.

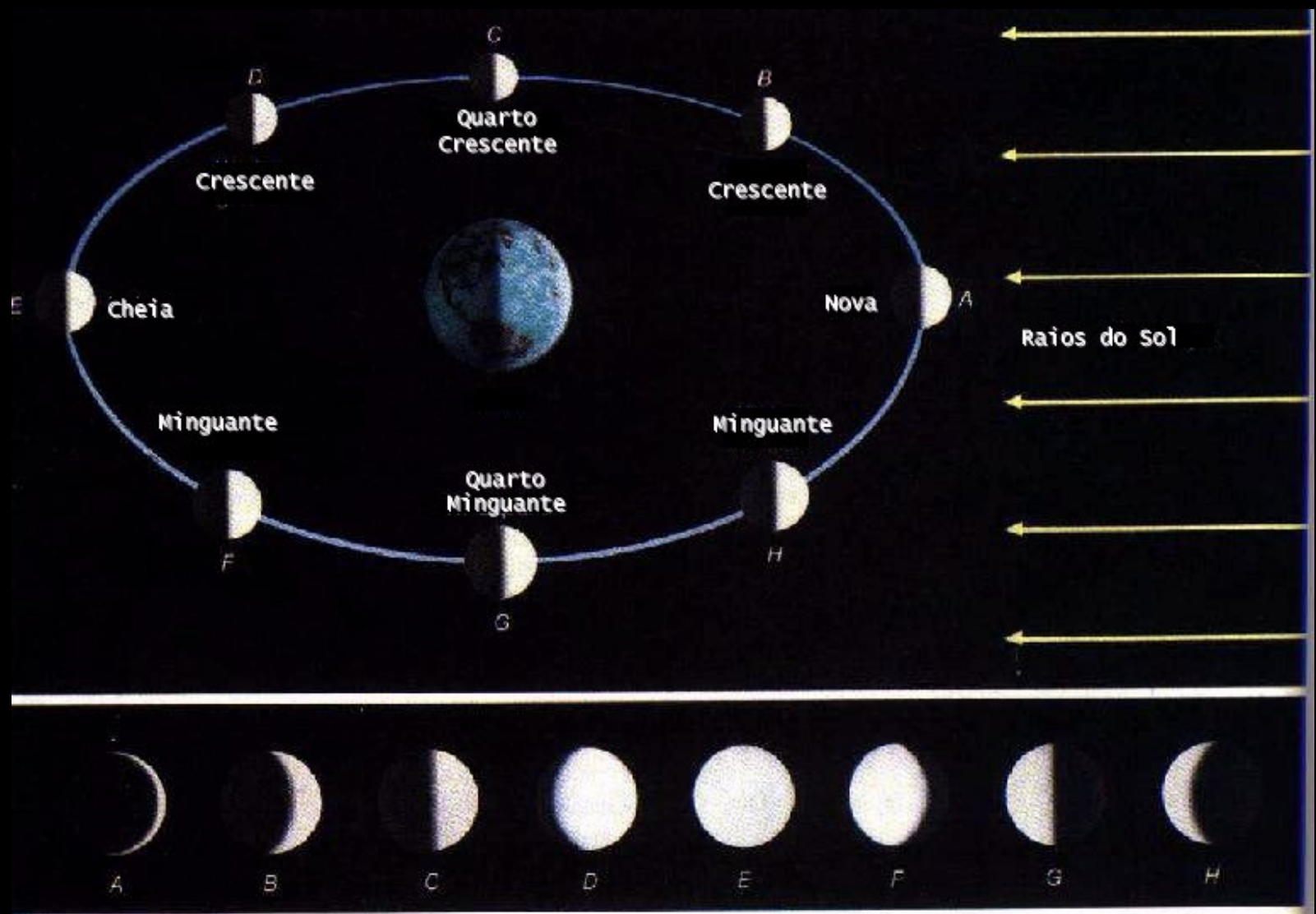


Por que não ocorrem eclipses
a cada lunação?

Eclipses solares e lunares ocorrem
somente nas fases Nova e Cheia,
respectivamente.

As lunações ocorrem a cada $29 \frac{1}{2}$ dias.

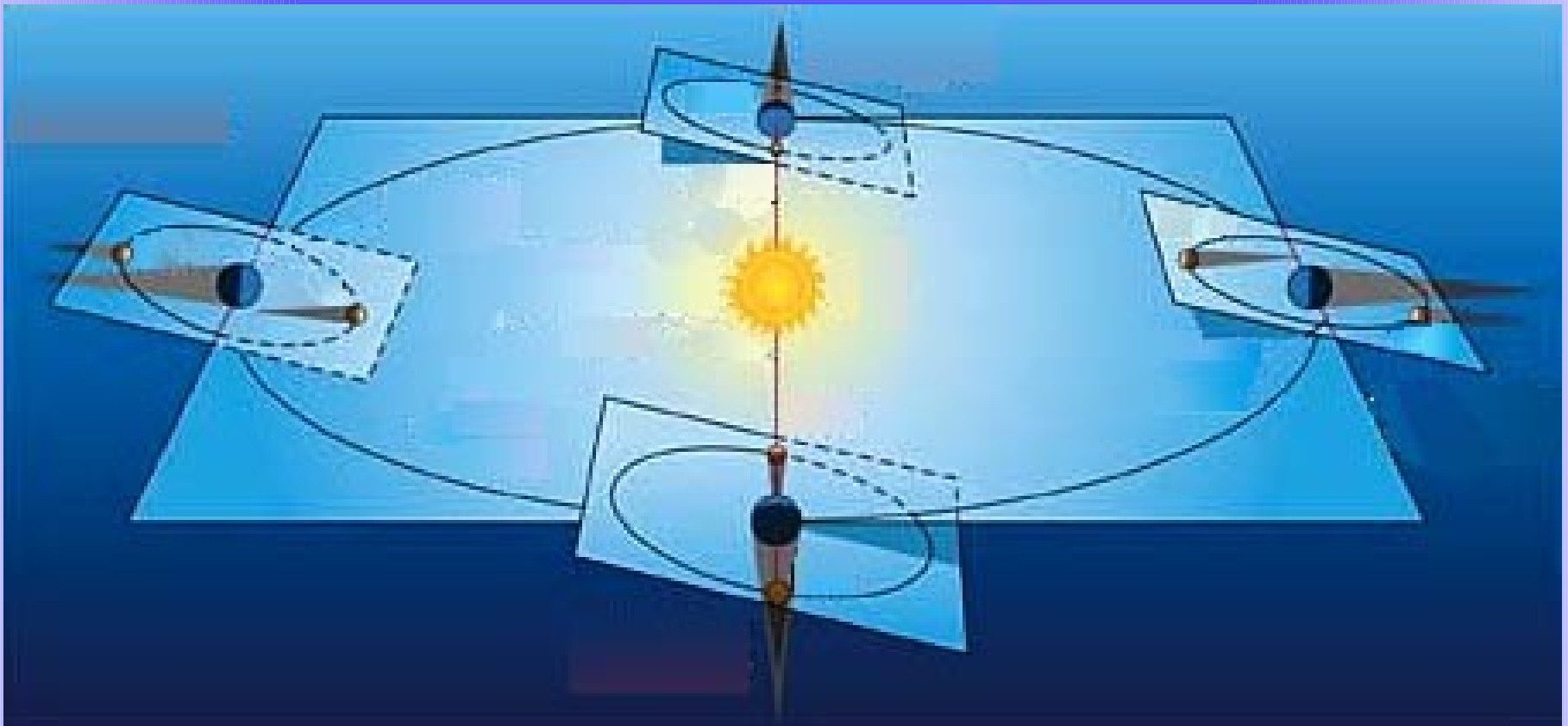
A cada ano, ocorrem somente 2 eclipses do
Sol e 2 da Lua, em média!



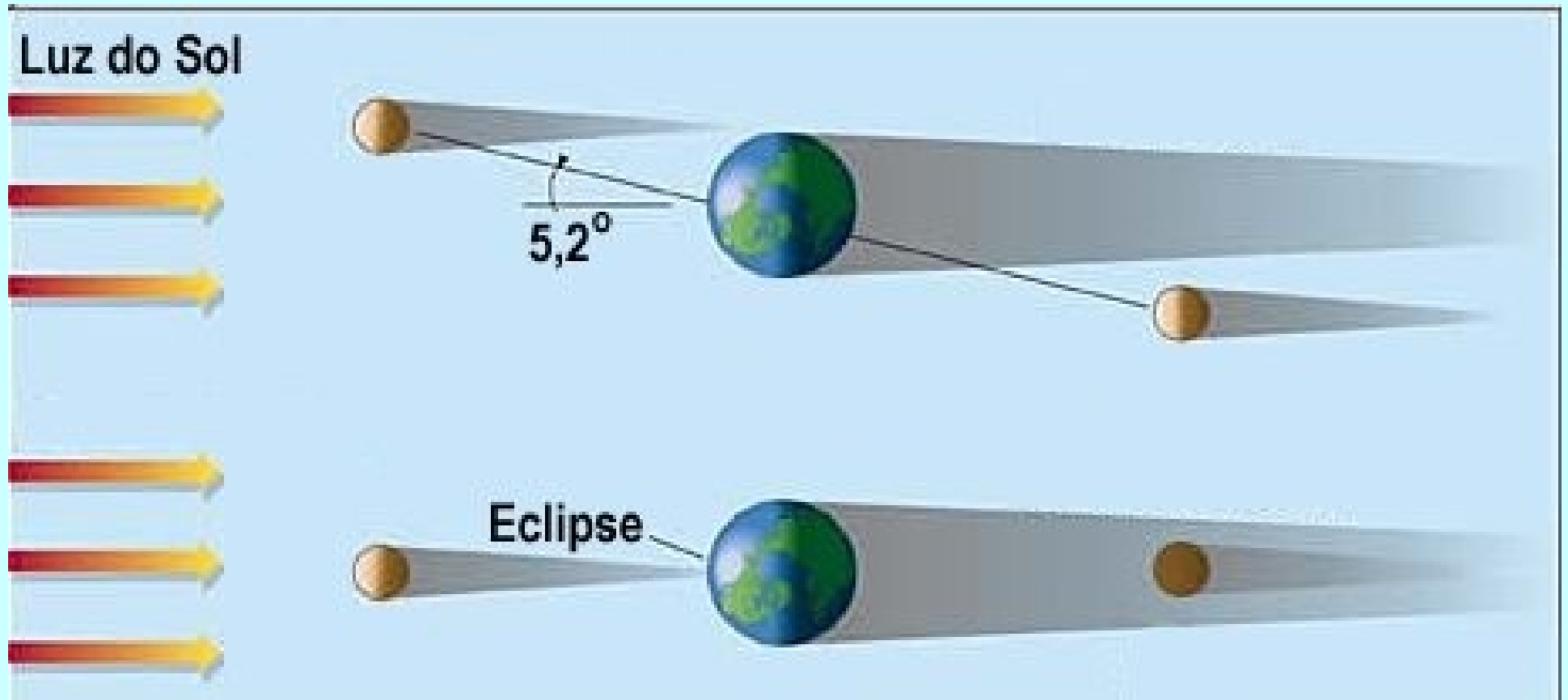
O plano da órbita terrestre em torno do Sol é inclinado cerca de 5° com relação ao plano orbital lunar.



Os eclipses (solares e lunares) ocorrem somente quando a Lua cruza o plano da eclíptica próximo ao instante de Lua Nova.



Na ocasião do eclipse, Sol, Terra e Lua estão localizados no mesmo plano



Bibliografia recomendada:

- Eclipses:
 - Astronomia & Astrofísica,
S.O. Kepler & M.F. Saraiva,
Editora Livraria da Física,
seção 7.4



SO *That's all Folks!* SO



Cartoon Songs From

MERRIE MELODIES & LOONEY TUNES