

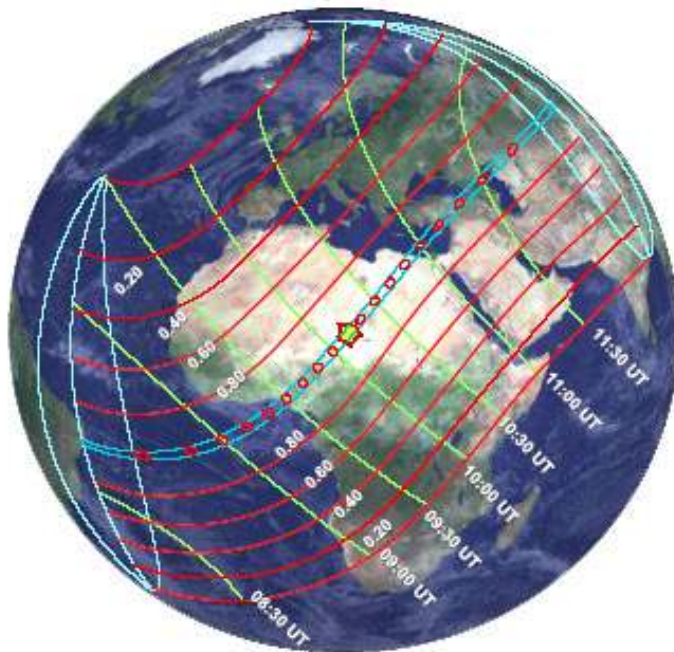


Eclipse total do Sol de 29 de Março de 2006

Visível em Portugal como parcial.

Na manhã de 29 de Março os céus de Portugal serão mais uma vez palco de um dos mais belos espectáculos da natureza: um Eclipse do Sol.

Desta vez, se as condições meteorológicas ajudarem, poderemos assistir a um eclipse parcial do Sol. O Sol será, no máximo, obscurecido cerca de 22%, o que corresponderá a uma magnitude de aproximadamente 0,30.



A região de totalidade terá início no Brasil e estender-se-á pelo Oceano Atlântico, cruzará o continente Africano em direcção à Ásia Menor e Ásia Central.

O eclipse poderá ser visto como total em países como a Nigéria, Níger, Líbia, Turquia ou Casaquistão.



UT corresponde à hora do Meridiano de Greenwich
(acrescentar 1h para obter a hora de Portugal Continental e
Arquipélago da Madeira; corresponde à hora do Arquipélago dos Açores)

Circunstâncias Locais para Portugal

Localidade	Circunstâncias	Altura do Sol (em relação ao horizonte)	Grandeza do Eclipse (diâmetro do Sol = 1)
Aveiro	Início 10h17 Máximo 11h06 Fim 11h57	39°	0.29
Beja	Início 10h11 Máximo 11h03 Fim 11h57	41°	0.33
Braga	Início 10h20 Máximo 11h08 Fim 11h59	39°	0.28
Bragança	Início 10h21 Máximo 11h11 Fim 12h03	40°	0.30
Castelo Branco	Início 10h15 Máximo 11h06 Fim 12h00	40°	0.31
Coimbra	Início 10h16 Máximo 11h06 Fim 11h58	40°	0.30
Évora	Início 10h12 Máximo 11h04 Fim 11h58	41°	0.32
Faro	Início 10h08 Máximo 11h01 Fim 11h56	41°	0.34
Funchal	Início 09h55 Máximo 10h42 Fim 11h32	33°	0.28
Guarda	Início 10h17 Máximo 11h08 Fim 12h01	40°	0.31
Guimarães	Início 10h20 Máximo 11h08 Fim 11h59	39°	0.28
Lisboa	Início 10h12 Máximo 11h02 Fim 11h55	39°	0.30
Ponta Delgada	O Sol nasce às 09h10 Máximo 09h43 Fim 10h16	25°	0.14
Portalegre	Início 10h14 Máximo 11h05 Fim 11h59	41°	0.32
Porto	Início 10h19 Máximo 11h07 Fim 11h58	39°	0.28

Localidade	Circunstâncias	Altura do Sol (em relação ao horizonte)	Grandeza do Eclipse (diâmetro do Sol = 1)
Santarém	Início 10h14 Máximo 11h04 Fim 11h56	40°	0.30
Setúbal	Início 10h12 Máximo 11h02 Fim 11h55	40°	0.31
Viana do Castelo	Início 10h20 Máximo 11h08 Fim 11h58	39°	0.27
Vila Real	Início 10h19 Máximo 11h09 Fim 12h00	40°	0.29
Viseu	Início 10h18 Máximo 11h07 Fim 11h59	40°	0.30

● Programa de actividades a desenvolver pelo CAUP

Como é habitual, o Centro de Astrofísica da Universidade do Porto (CAUP) irá acompanhar este evento astronómico. Para tal, iremos colocar à disposição de quem nos visitar uma série de telescópios, devidamente equipados com filtros solares, para observação do eclipse.

De notar que a observação só terá lugar se as condições meteorológicas o permitirem.

Observação (pública) com telescópios entre as 10h00 e as 12h00

Equipamento disponível para o público:

- Telescópio catadióptrico Celestron de 200 mm equipado com filtro solar rígido
- Telescópio catadióptrico Skywatcher de 125 mm equipado com filtro solar rígido
- Binóculos 50x12 equipados com filtros Baader
- Telescópio refractor solar Sunspotter

Também transmitiremos o eclipse visto desde o CAUP através da internet, e no átrio do edifício do CAUP / Planetário do Porto transmitiremos o eclipse em directo a partir da Turquia, em colaboração com a NASA.

Todas as actividades são livres e a entrada é gratuita.

Em directo através da internet:

NASA TV <http://www.nasa.gov/multimedia/nasatv/index.html>

Sun Earth Day <http://sunearthday.nasa.gov>

Exploratorium <http://www.exploratorium.edu/eclipse/2006/index.html>

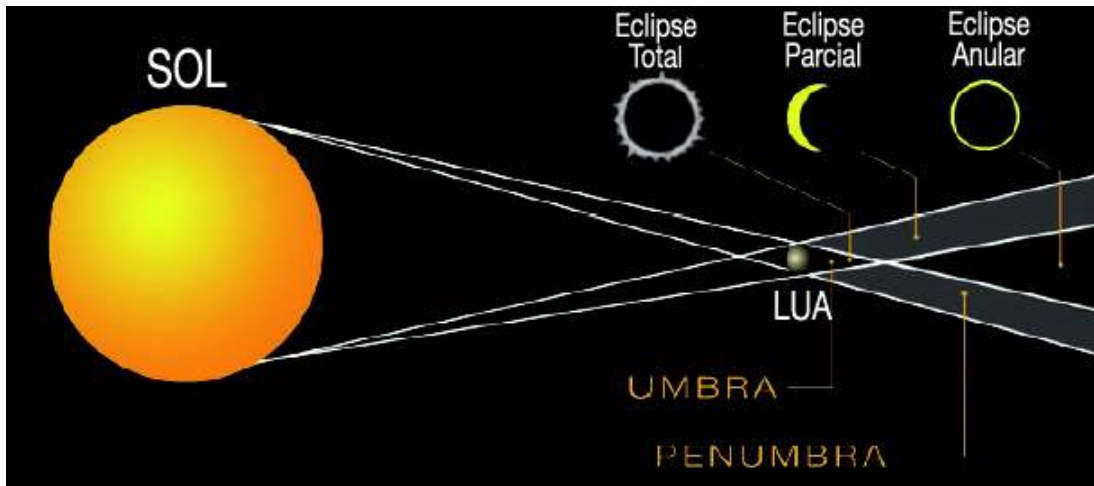


● Porque acontecem os eclipses?

Um eclipse acontece sempre que um corpo celeste entra na sombra de outro.

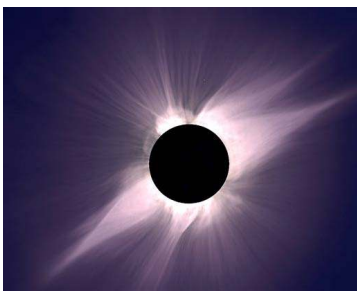
Os eclipses da Lua ocorrem quando a Terra passa directamente entre a Lua e o Sol.

Quando a Lua passa directamente entre a Terra e o Sol, ocorre um eclipse do Sol e a Lua projecta a sua sombra sobre a superfície da Terra. O eclipse anular do Sol é um tipo especial de eclipse parcial. Durante um eclipse anular a Lua passa em frente ao Sol, mas acaba por não tapar completamente o disco da nossa estrela.



A sombra da Lua pode dividir-se em duas regiões: a **Umbra** e a **Penumbra**. A umbra é a região interior e mais escura da sombra. Pode atingir os 80 quilómetros de extensão e a área que cobre é conhecida como 'região de totalidade'. Um observador que veja o eclipse numa região de umbra irá vê-lo como eclipse total.

Em torno da umbra existe a penumbra, que pode atingir milhares de quilómetros de extensão. Os observadores que se encontrem numa região de penumbra verão o eclipse apenas como parcial.



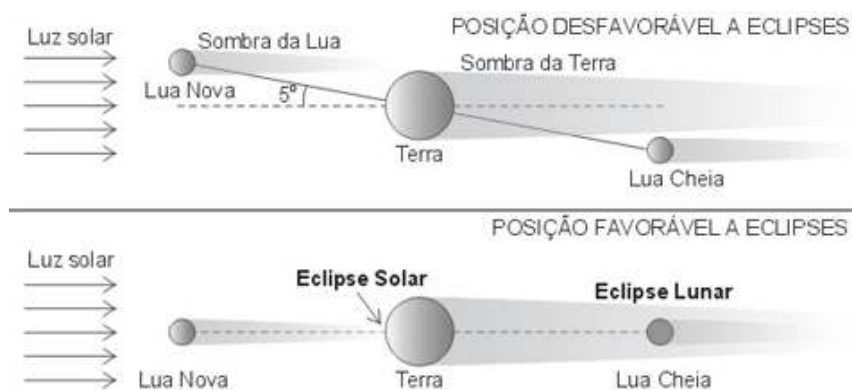
Embora o Sol seja cerca de 400 vezes maior que a Lua, também se encontra cerca de 400 vezes mais afastado. Do nosso ponto de vista o diâmetro angular da Lua o do Sol no céu é praticamente o mesmo - cerca de 0.5° . É por esta razão que a Lua parece "caber" perfeitamente no disco solar durante um eclipse total, tapando o brilhante disco, permitindo ver a atmosfera exterior do nossa estrela, a chamada **Coroa** ou **Coroa Solar**, durante os preciosos momentos de totalidade.

Mas a órbita da Lua em torno da Terra é uma elipse e não um círculo, por isso o diâmetro angular aparente da Lua aumenta e diminui a cada mês $\pm 7\%$. A órbita da Terra em torno do Sol também é uma elipse, o que também implica uma variação no diâmetro angular do Sol de $\pm 2\%$ num ano.

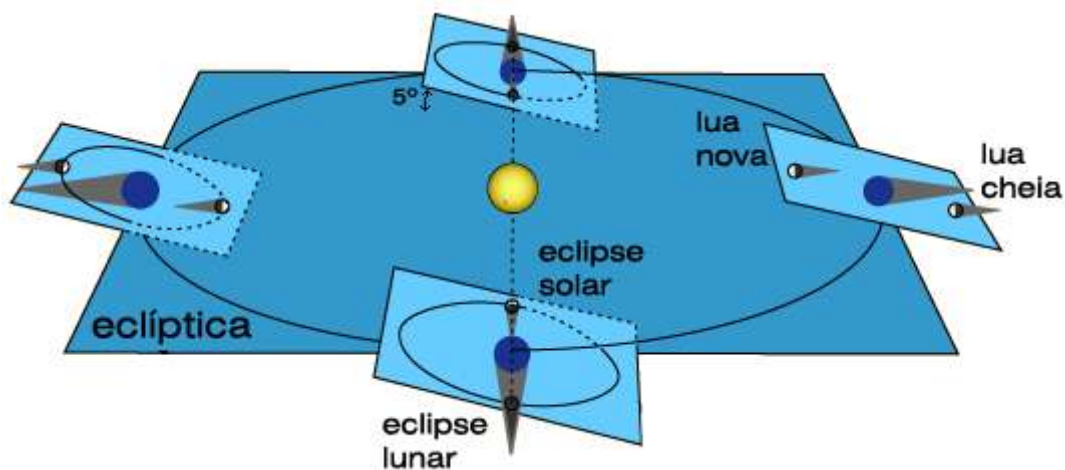
Quando a Lua parece ser maior, ou ter o mesmo tamanho do Sol, os eclipses totais acontecem. Se um eclipse ocorre na altura em que a Lua está mais longe da Terra, o seu diâmetro aparente será menor que o do Sol, e dá-se um eclipse anular. Neste caso, permanece visível em volta da silhueta do Sol um anel de luz.

● Porque não vemos um eclipse a cada Lua Nova?

Para além da órbita da Lua em torno da Terra não ser um círculo, esta também não é feita segundo o mesmo plano. O plano orbital da Lua tem um desvio de 5% em relação ao plano da órbita da Terra em torno do Sol (conhecido como eclíptica). Embora 5% seja um valor aparentemente pequeno, é suficiente para que seja raro o alinhamento perfeito dos três astros - Sol, Lua e Terra.

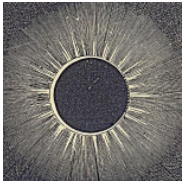


A linha que resulta da intersecção entre os planos da órbita da Terra e da Lua é conhecida como **linha dos nodos**. Assim, as condições de alinhamento dos três astros só ocorrem em dois pontos específicos (dois nodos) e diametralmente opostos. No entanto, para que um eclipse do Sol ocorra é necessário igualmente que a intersecção das órbitas ocorra numa ocasião em que a Lua esteja em fase de Lua Nova. Pelo contrário, para que aconteça um eclipse da Lua a intersecção das órbitas terá de ocorrer numa altura de Lua Cheia. Todas estas condições limitam claramente a ocorrência de um eclipse.



Existem assim, duas épocas ao longo de um ano em que podem ocorrer eclipses, mas devido às perturbações gravitacionais sofridas pela órbita da Lua, estas épocas variam com o tempo. Deste modo, os alinhamentos verificam-se a cada 173 dias.

● Curiosidades sobre eclipses



- ▶ A duração máxima de um eclipse é de 7.5 minutos.
- ▶ O número máximo de eclipses solares (parciais, anulares ou totais) num ano é de 5.

- ▶ Acontecem pelo menos 2 eclipses do Sol por ano em algum lugar da Terra.
- ▶ Do Pólo Norte ou do Pólo Sul só é possível observar eclipses parciais.
- ▶ Os eclipses totais do Sol ocorrem numa média de 1 a cada ano e meio.
- ▶ Um eclipse total do Sol só é perceptível se 90% do seu disco for encoberto pela Lua. Quando o Sol é 99% encoberto, a luminosidade ambiente é semelhante a um pôr-do-Sol.
- ▶ A sombra de um eclipse viaja a cerca de 1.700 quilómetros por hora no equador e a cerca de 8.000 quilómetros por hora nos pólos.
- ▶ A largura da faixa de totalidade tem no máximo cerca de 270 quilómetros de largura.
- ▶ Eclipses parciais podem ser observados até uma distância de 4.800 quilómetros da faixa de totalidade.
- ▶ Todos os eclipses têm início pela manhã, em algum ponto do planeta, e termina num pôr-do-Sol, a meio caminho do extremo oposto desse ponto inicial.

- ▶ Eclipses quase idênticos (parciais, anulares ou totais) ocorrem a cada 6.585,32 dias (ou após 18 anos e 11 dias): É o Ciclo de Saros.



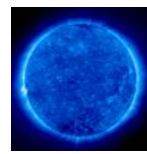
- ▶ Por causa da duração de um ciclo de Saros, é necessário esperar 3 ciclos para que um eclipse volte a ocorrer no mesmo local da Terra.



- ▶ Neste momento estão activas 12 diferentes séries de Saros. Incluindo uma que produziu os eclipses de 1937, 1955, 1973, 1991 e 2009, todos com durações próximas dos 7.5 minutos.

- ▶ Eclipses totais ocorrem quando o Sol se encontra próximo de um dos nodos da órbita da Lua ao mesmo tempo que a Lua, que se encontra no mesmo nodo, está no perigeu (ponto da órbita da Lua que se encontra mais próximo da Terra).

- ▶ Eclipses anulares ocorrem quando o Sol se encontra próximo de um dos nodos da órbita da Lua ao mesmo tempo que a Lua, que se encontra no mesmo nodo, está no apogeu (ponto da órbita da Lua que se encontra mais afastado da Terra).



- ▶ Durante um eclipse total do Sol aves e outros animais preparam-se para dormir ou agem de maneira confusa aquando da totalidade.

- ▶ Durante a totalidade de um eclipse a temperatura ambiente pode baixar cerca de 6.6°C.

- ▶ O primeiro registo de um eclipse total do Sol é da Mesopotâmia, e data do ano 1375 a.C.

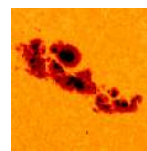
- ▶ As mais antigas observações conhecidas de eclipses do Sol e da Lua foram feitas no Oriente Médio e Extremo. No século 3, o escritor grego Diógenes relatou que os astrónomos egípcios teriam registado 373 eclipses do Sol e 832 eclipses da Lua.

- ▶ Para os egípcios, os eclipses do Sol evocavam Apófis e Rá (o deus Sol). Seriam ocasiões em que Apófis se coloraria no caminho de Rá para combater.

- ▶ Uma lenda chinesa diz que um eclipse ocorre porque um enorme dragão devora o Sol.

- ▶ Os escandinavos acreditavam que dois enormes lobos, Skoll e Hati, perseguiriam o Sol e a Lua.

- ▶ Na Roma antiga, a população tinha por costume gritar em voz alta a fim de socorrer o Sol eclipsado, para o chamar de volta.



- ▶ As observações do eclipse de 1919 foram usadas para confirmar a Teoria da Relatividade de Einstein.

● Existe um ciclo para os eclipses?

Sim, existe.

A frequência e ocorrência de um eclipse é regulada pelo **Ciclo de Saros**, que é um período com aproximadamente 6.585,3 dias (18 anos, 11 dias e 8 horas).

O ciclo de Saros surge da combinação de três períodos orbitais da Lua:

- O Mês Sinódico - Definido como o período entre duas Luas Novas: 29 dias, 12 horas e 44 minutos
- O Mês Dracónico - Definido como o período entre dois nodos sucessivos: 27 dias, 5 horas e 6 minutos
- O Mês Anomalístico - Definido como o período entre perigeus, ou seja, altura em que a Lua está mais próxima da Terra: 27 dias, 13 horas e 19 minutos

Cada ciclo de Saros equivale a 233 meses sinódicos, ou em alternativa e com uma aproximação até duas horas, a 242 meses dracónicos e 239 meses anomalísticos. Dois eclipses separados por um completo ciclo de Saros partilham muitas semelhanças pois ocorrem no mesmo nodo, com a Lua praticamente à mesma distância da Terra, e na mesma altura do ano.

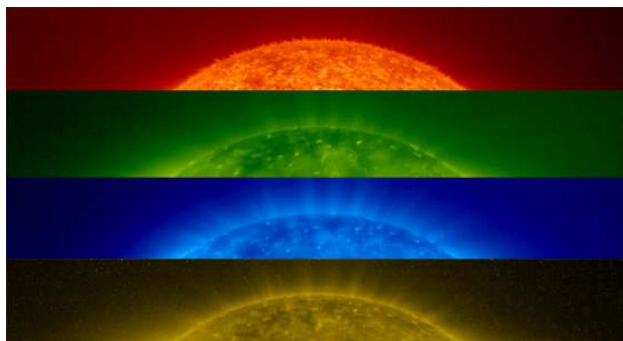
Uma típica série de Saros pode ser composta por 70 a 80 eclipses, 50 dos quais centrais (totais ou anulares).

Como anualmente ocorrem entre dois e cinco eclipses, há aproximadamente quarenta séries de Saros e decorrer em simultâneo. Quando uma série velha termina, novas estão a começar e tomam o seu lugar.

Como exemplo podemos usar a série de Saros 145, da qual fazem parte os eclipses (centrais) do Sol de 1891, 1909, 1927, 1945, 1963, 1981, 1999, 2017, 2035 e 2053. Esta série teve início em 1639 com um eclipse parcial que ocorreu próximo do Pólo Norte. O primeiro eclipse central desta série aconteceu em 1891 ao qual se seguiu um eclipse anular em 1927.

O eclipse total de 1999, que foi visto como parcial desde Portugal, foi o 5º eclipse total desta série. Ao todo serão 41. Esta série terminará em 3009, e o seu último eclipse total ocorrerá em 2648, e será visível na região próxima do Pólo Sul.

O eclipse do passado dia 3 de Outubro de 2005 foi o 43º eclipse da série de Saros 134. A série teve início a 22 de Junho de 1248, com um eclipse parcial, ao qual se seguiram mais 9. Os primeiros oito eclipses centrais foram totais, depois ocorreram 16 eclipses híbridos. O primeiro eclipse completamente anular aconteceu a 8 de Julho de 1861. O último eclipse anular desta série acontecerá a 21 de Maio de 2384. Até ao seu final em 6 de Agosto de 2510, esta série ainda produzirá 7 eclipses parciais.



O eclipse do dia 29 de Março faz parte da série de Saros 139. Será o 29º eclipse desta série, cujo início teve lugar a 17 de Maio de 1501. O primeiro eclipse total do Saros 139 aconteceu a 1861. Esta série terminará em 2763 e dela farão parte 71 eclipses, nenhum dos quais será um eclipse anular.

Um outro ciclo de eclipses é o Inex. O Inex é definido como o período de 358 meses sinódicos. O Inex é útil pois marca o intervalo de tempo entre duas séries de Saros consecutivas.

● Cuidados a ter ao observar o Sol



A observação solar sem um filtro apropriado causa graves lesões oculares e em casos extremos a cegueira.

A utilização de telescópios ou binóculos só é aconselhada para quem tem experiência de observação e sempre com recurso a um filtro solar, em perfeito estado de conservação, colocado na entrada do telescópio.

Certifique-se sempre que o filtro está correctamente colocado e que o buscador se encontra tapado.



No caso de não dispor de um filtro solar pode optar por projectar num alvo a imagem obtida na ocular. Mas certifique-se que durante todo o período de observação ninguém espreita pela ocular, pois o resultado seria uma queimadura muito grave!

Uma outra forma de observar um eclipse é através de uns óculos próprios, que podem ser adquiridos em farmácias e ópticas.



Centro de Astrofísica da Universidade do Porto

Rua das Estrelas

4150-762 Porto

tel. 226 089 830 * fax 226 089 831

<http://www.astro.up.pt>

nucleo@astro.up.pt



Próximos eclipses visíveis em Portugal:

Eclipses da Lua:

- ▶ 7 de Set. de 2006
- ▶ 3 de Mar. de 2007

Eclipses do Sol:

- ▶ 3 de Nov. de 2013 (parcial)
- ▶ 20 de Mar. de 2015 (parcial)
- ▶ 10 de Jun. de 2021 (parcial)
- ▶ 29 de Mar. de 2025 (parcial)
- ▶ 12 de Ago. de 2026 (parcial a 90%)
- ▶ Eclipses Totais - Nenhum visível durante o próximo século.