



Na manhã de 3 de Outubro de 2005, poderá ser observado na Península Ibérica, um fenómeno astronómico raro e espectacular: um Eclipse Anular do Sol

Nenhuma pessoa viva assistiu, no território nacional, a um fenómeno semelhante.

Dossier de Imprensa

Onde Observar

Trajecto do eclipse

O que poderemos ver

Página 1

Porque acontecem os eclipses

Porque não vemos um eclipse a cada Lua Nova?

Existe um ciclo para os eclipses?

Página 5

Curiosidades sobre eclipses do Sol

Página 8



Observar o Sol



Página 9

Programa de actividades do CAUP

Página 10

Outras informações

Página 11



Conteúdos

Onde Observar

O eclipse anular do dia 3 de Outubro será visível em todo o território de Portugal Continental.

O eclipse terá início às 08h38 da manhã e terminará às 11h16, com máximo às 09h53 (hora legal de Portugal Continental).

A faixa de “anularidade” começa no Oceano Atlântico, passando pelo norte de Portugal, Espanha, Ilhas Baleares.

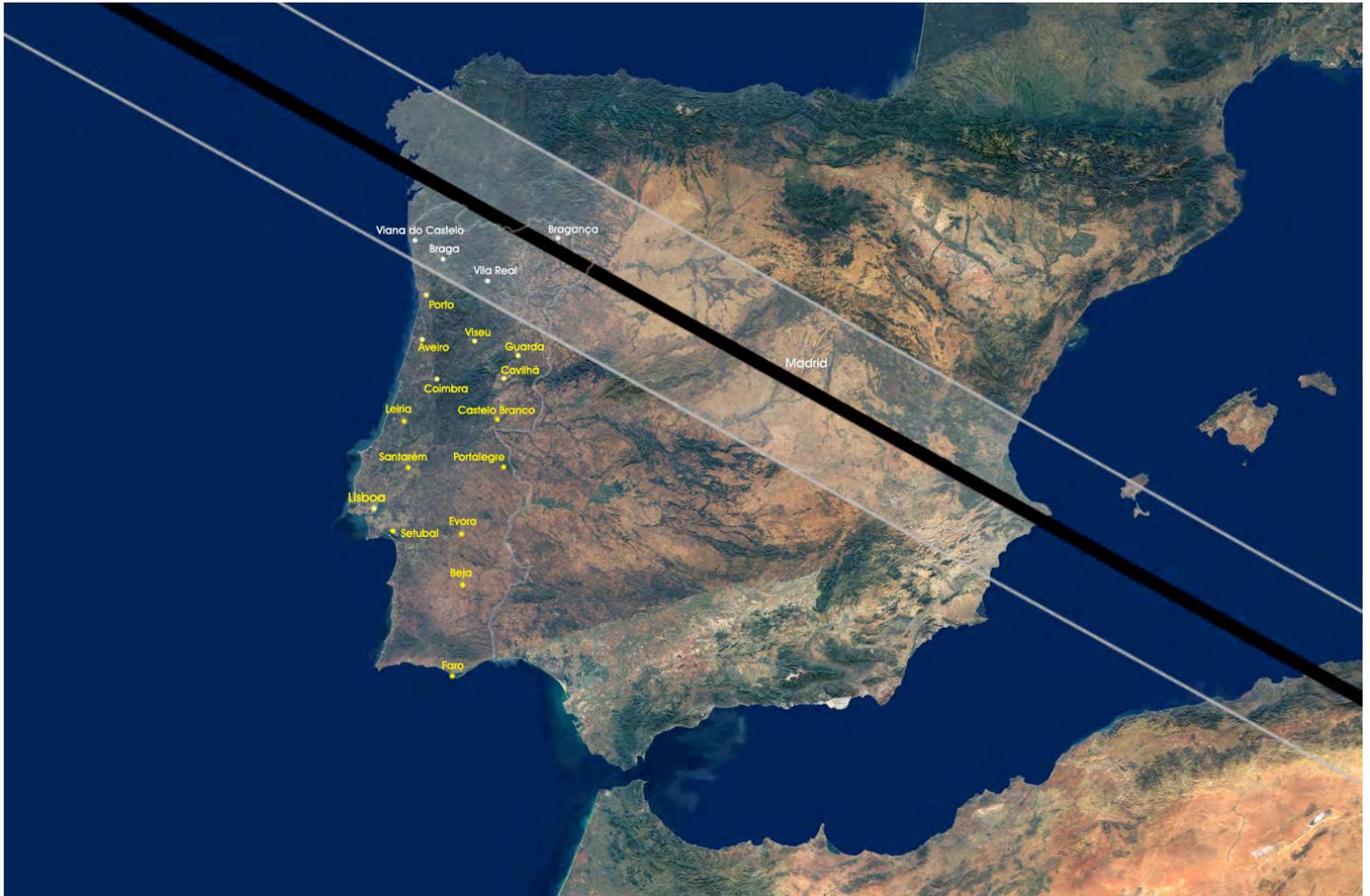
Cruza o continente africano em direcção a sudoeste, passando pela Argélia, Tunísia, Sudão, sudoeste da Etiópia, Quénia e extremo sul da Somália. Termina ao pôr-do-Sol no Oceano Índico.



© NOAA

**3 de Outubro
de 2005**





Trajeto do eclipse

O eclipse será anular na região a sombreado. Observadores fora desta área verão o eclipse como parcial.

A linha a negro marca a região onde o eclipse anular será realmente concêntrico. Na faixa a sombreado, cuja largura máxima é de 138 quilómetros, o eclipse será anular, mas não concêntrico.

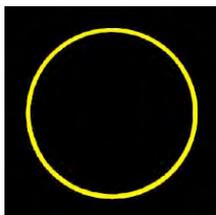
Localidade	Circunstâncias	Altura do Sol (em relação ao horizonte)	Grandeza do Eclipse (diâmetro do Sol = 1)
Aveiro	Início 08h38 Máximo 09h53 Fim 11h17	24°	0.93
Beja	Início 08h39 Máximo 09h55 Fim 11h19	26°	0.86
Braga	Início 08h38 Máximo 09h54 Fim 11h17	24° Duração da fase total - 2.20 min	0.95
Bragança	Início 08h39 Máximo 09h55 Fim 11h19	25° Duração da fase total - 4.04 min	0.97

Localidade	Circunstâncias	Altura do Sol (em relação ao horizonte)	Grandeza do Eclipse (diâmetro do Sol = 1)
Castelo Branco	Início 08h38 Máximo 09h55 Fim 11h19	26°	0.92
Coimbra	Início 08h38 Máximo 09h54 Fim 11h17	25°	0.92
Évora	Início 08h38 Máximo 09h54 Fim 11h19	26°	0.88
Faro	Início 08h39 Máximo 09h55 Fim 11h19	27°	0.84
Funchal	Início 08h40 Máximo 09h48 Fim 11h05	21°	0.63
Guarda	Início 08h39 Máximo 09h55 Fim 11h19	26°	0.94
Leiria	Início 08h38 Máximo 09h54 Fim 11h18	25°	0.87
Lisboa	Início 08h38 Máximo 09h53 Fim 11h17	25°	0.87
Ponta Delgada	O Sol nasce às 08h40 Máximo 09h42 Fim 10h55	11°	0.71
Portalegre	Início 08h39 Máximo 09h55 Fim 11h19	26°	0.90
Porto	Início 08h38 Máximo 09h53 Fim 11h16	24°	0.94
Santarém	Início 08h38 Máximo 09h54 Fim 11h17	25°	0.89
Setúbal	Início 08h38 Máximo 09h54 Fim 11h17	25°	0.87
Viana do Castelo	Início 08h38 Máximo 09h53 Fim 11h16	24° Duração da fase total - 2.24 min	0.95
Vila Real	Início 08h38 Máximo 09h54 Fim 11h18	25° Duração da fase total - 2.18 min	0.95
Viseu	Início 08h38 Máximo 09h54 Fim 11h18	25°	0.94



O que poderemos ver

Bragança



Em Bragança e nas regiões vizinhas, o eclipse será visto como anular e quase concêntrico.

A duração será de 4 minutos e 5 segundos. No máximo a Lua irá ocultar 95% do disco solar.

Os observadores notarão que o Sol parece significativamente mais fraco, porque estarão a receber cerca de 10% da sua energia normal.

Braga, Viana do Castelo



Nestas cidades o eclipse será anular, mas não concêntrico.

Porto



No Porto o eclipse será visto como parcial. A percentagem de ocultação será de 94%.

Os observadores notarão que o Sol parece significativamente mais fraco, porque estarão a receber cerca de 10% da sua energia normal.

Coimbra



Seguindo em direcção ao Sul os observadores verão um eclipse parcial.

Lisboa



O eclipse para os observadores em Lisboa é parcial.

No máximo a Lua irá ocultar 87% do disco solar.

Os observadores notarão que o Sol parece muito mais fraco, porque estarão a receber cerca de 18% da sua energia normal.



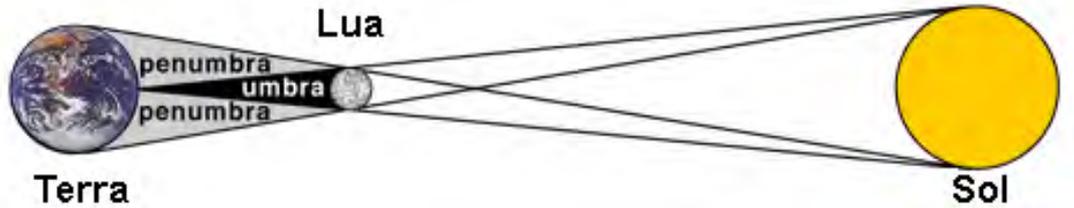
Eclipse anular de 16 de Fevereiro de 1999, fotografado por Fred Espenak na Austrália

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.

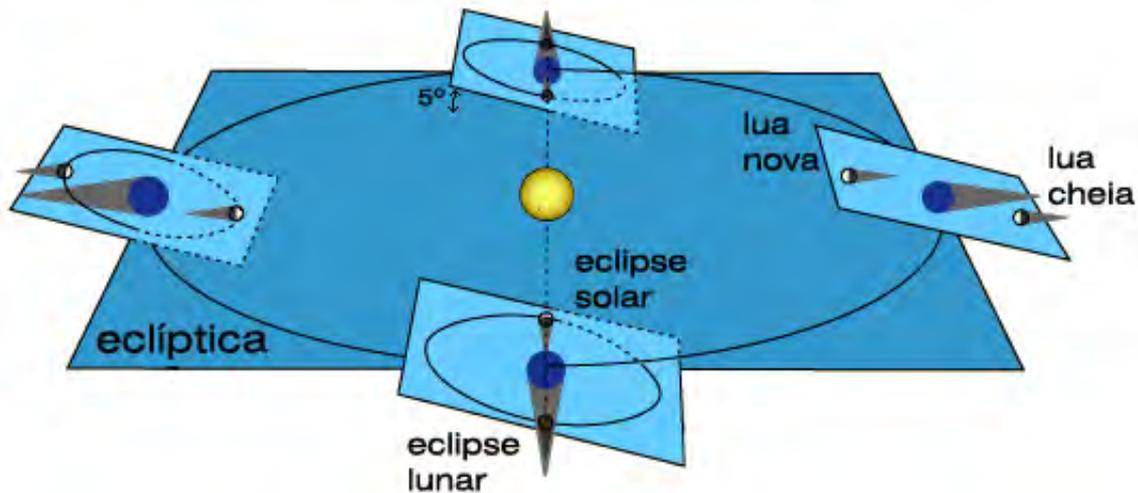


Embora o Sol seja cerca de 400 vezes maior que a Lua, também se encontra cerca de 400 vezes mais afastado. Do nosso ponto de vista o diâmetro angular da Lua e do Sol no céu é praticamente o mesmo - cerca de 0.5° . É por esta razão que a Lua parece "caber" perfeitamente no disco solar durante um eclipse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



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.





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.

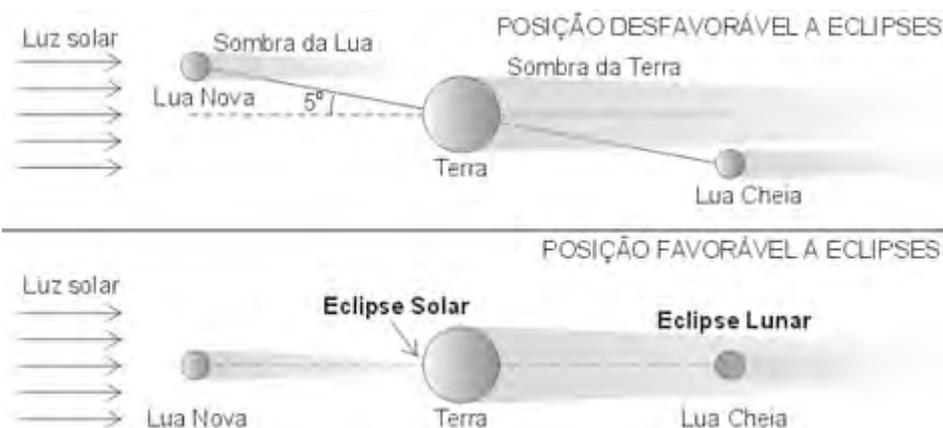
Quando a Lua parece ser maior, ou ter o mesmo tamanho do Sol, os eclipses totais acontecem. Se um eclipse ocorre na altura em que a Lua está mais longe da Terra, o seu diâmetro aparente será menor que o do Sol, e dá-se um eclipse anular. Neste caso, permanece visível em volta da silhueta do Sol um anel de luz. Será exactamente isto que irá acontecer no próximo dia **3 de Outubro**.

🕒 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.



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 dia 3 de Outubro será 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.

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.

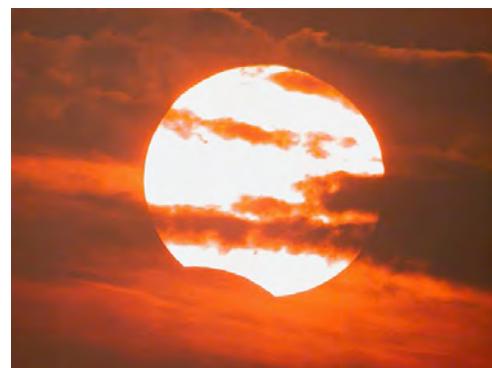
© Sam, Saratoga, Califórnia, EUA



© Monte Allaman, Dallas, Texas, EUA



© Steve Rismiller, Cincinnati, Ohio, EUA



Próximos eclipses visíveis de Portugal:

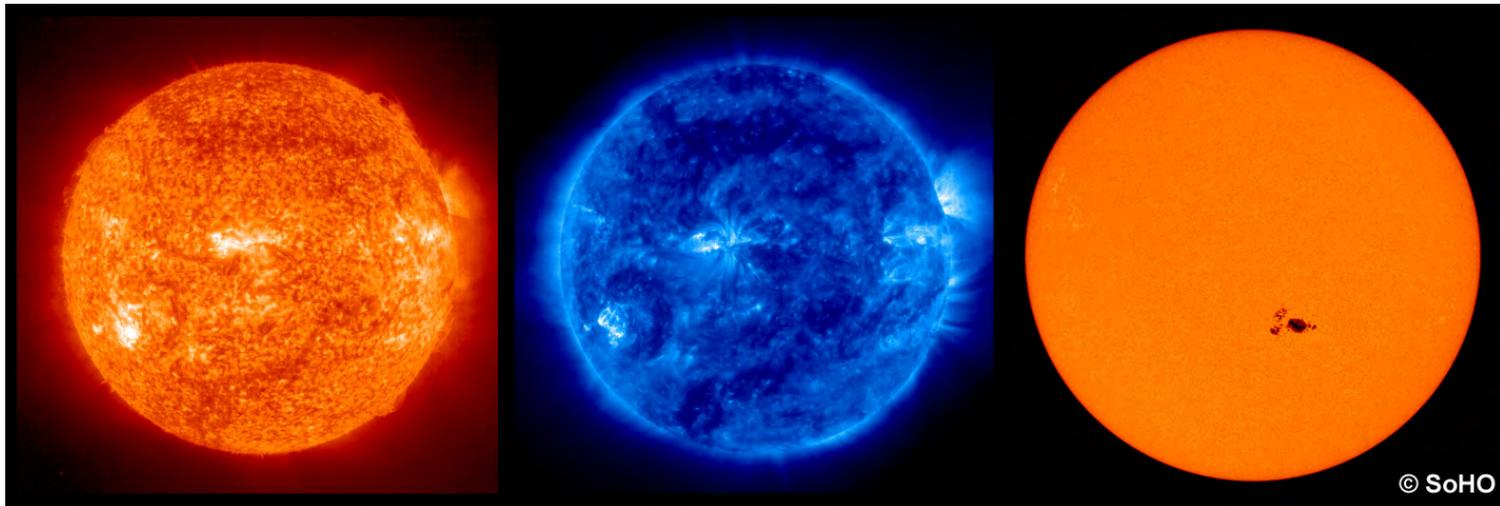
Dia 19 de Março de 2006 - Eclipse da Lua

Dia 29 de Março de 2006 - Eclipse Parcial do Sol (30% de ocultação)

Dia 7 de Setembro de 2006 - Eclipse da Lua

Eclipses Anulares - 2028 e 2082

Eclipses Totais - Nenhum visível durante o próximo século



Curiosidades sobre eclipses do Sol

- ▶ 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) - 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.

Observar o Sol

Nunca olhe directamente para 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!



© Bill Sherman, Hayward, Califórnia, EUA

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



© Evan Zucker, San Ysidro, Califórnia, EUA

Sol

Observação das manchas

O Sol é uma estrela de pequena massa, meia idade (cerca de 5 mil milhões de anos) e temperatura média (cerca de 6.000°C à superfície). No seu núcleo, num só segundo, a nossa estrela produz mais energia do que aquela que a Humanidade foi capaz de consumir até hoje.

Quando observado por um telescópio, usando um filtro apropriado, o Sol por vezes apresenta manchas. Estas manchas têm em geral o tamanho de várias Terras e estão associadas a regiões menos quentes do Sol, onde o campo magnético é muito forte. O número de manchas está relacionado com um ciclo de actividade de 11 anos.

Nas Escolas

Muitas escolas possuem o equipamento necessário para a observação de um eclipse solar, nomeadamente um telescópio ou binóculos. Para estas recomendamos vivamente que aproveitem este fenómeno único e preparem um programa especial para a sua comunidade escolar.

Uma preocupação sempre presente é que nunca se deve observar o Sol directamente sem uma protecção apropriada.

Caso a escola não tenha ainda um filtro solar, pode construir um de uma forma simples e relativamente económica. Várias lojas de telescópios têm filtros da Baader Planetarium. Este filtro é vendido em folhas de diversos tamanhos. Depois é só recortar uma porção com a dimensão correcta de modo a cobrir toda a objectiva (entrada) do telescópio. A fixação pode ser feita com fita cola ou um elástico.

P R O G R A M A D E A C T I V I D A D E S D O C A U P

Observação (pública) com telescópios entre as 8h00 e as 12h00

Para facilitar a todos os interessados a observação do eclipse, o CAUP, põem à disposição os seus telescópios devidamente equipados e acompanhados por especialistas em Astronomia.

Para quem não pode deslocar-se até às nossas instalações iremos transmitir o eclipse pela internet, em tempo real.

- ▶ Transmissão pela internet do eclipse, visto de vários locais
- ▶ Galeria de imagens



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

Com prioridade para as escolas:

- Telescópio catadióptrico Celestron de 200 mm equipado com filtro solar rígido
- Telescópio refractor solar Sunspotter

Para a transmissão na internet:

- Telescópio catadióptrico Celestron 280 mm equipado com filtro Baader fora de eixo
- Telescópio refractor 102 mm equipado com filtro Baader

Outras informações

Este dossier de imprensa foi elaborado pelo Centro de Astrofísica da Universidade do Porto.

A informação aqui recolhida pode ser encontrada nos seguintes sites:

NASA - Agência Espacial Norte-Americana (<http://www.nasa.gov>)

NASA Eclipse Home Page (<http://sunearth.gsfc.nasa.gov/eclipse/eclipse.html>)

Fred Espenak (<http://sunearth.gsfc.nasa.gov/eclipse/SEmonASE2005/ASE2005.html>)

Mr. Eclipse.com (<http://www.mreclipse.com>)

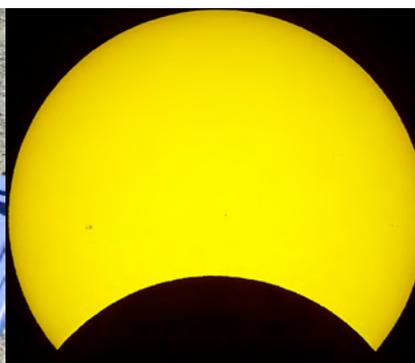
SpaceWeather (<http://spaceweather.com>)



© Joe Wheelock



© Evan Zucke



© Howard Eskildsen



© Jose Fernandez
e Dante Minniti

O eclipse anular de 8 de de Abril de 2005, fotografado por Val e Andrew White em San Carlos, Panamá



Contactos

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

Contactos:

Núcleo de Divulgação - nucleo@astro.up.pt