

#EscolaSemMuros

Astronomia:

Um convite para olharmos o céu



Professor Felipe dos Santos

Eclipses: os grandes eventos astronômicos



Eclipse total do Sol - imagem do astrofotógrafo Wil Gater



Eclipse total da Lua - imagem do astrofotógrafo Trevor Jones

Poucos eventos astronômicos podem ser tão significativos e belos quanto os eclipses. Eles vêm sendo observados a milhares de anos e sempre provocaram sentimentos que vão desde o medo ao deslumbramento. Entender a beleza e os segredos deste fenômeno é a proposta do material desta semana.

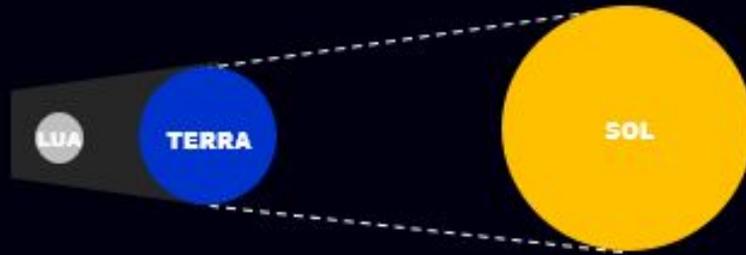


© JON CARMICHAEL

Eclipse solar visto de um avião - imagem produzida por Jon Carmichael

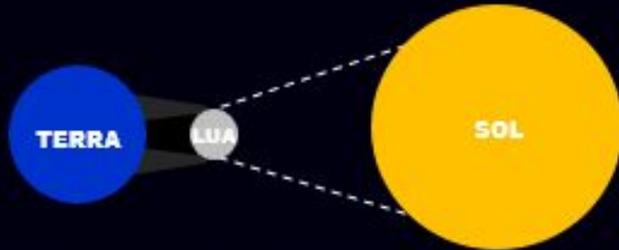
A palavra eclipse significa “desaparecer”, “ocultar”. De fato é isto que acontece neste fenômeno: um astro é ocultado por outro. Eles podem ser basicamente de dois tipos: o solar ou o lunar. Cada um deles vai apresentar subtipos que vamos entender melhor ao longo do material. Por enquanto vamos entender a parte mais básica.

ECLIPSE LUNAR



Os eclipses lunares sempre acontecem quando a Terra está entre o Sol e a Lua e por isso, sempre ocorrerão na fase chamada de Lua cheia. A Lua é ocultada pela Terra.

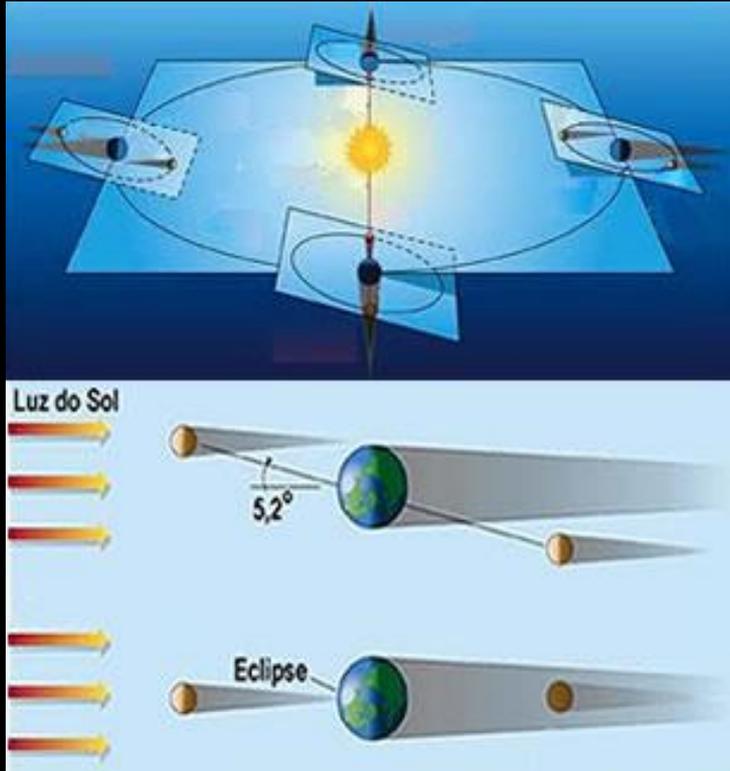
ECLIPSE SOLAR



Já os eclipses solares sempre acontecem quando a Lua se coloca entre a Terra e o Sol e por isso, sempre ocorrerão na fase chamada de Lua nova. O Sol é ocultado pela Lua.

imagem ilustrativa, sem qualquer tipo de escala

Mas por que não acontecem eclipses todo mês? A Lua demora cerca de 29 dias para completar uma volta em torno da Terra, então deveria acontecer todo mês os dois fenômenos....



Na verdade isso só seria possível se a órbita da Lua em torno da Terra estivesse no mesmo plano que a órbita da Terra em torno do Sol. Como existe uma inclinação de $5,2^\circ$ do plano orbital da Lua, os eclipses acabam não acontecendo mensalmente.

Na ilustração ao lado é possível ver esta inclinação. Também é possível ver que a Lua ao longo de sua órbita em torno da Terra cruza duas vezes o plano orbital da Terra em relação ao Sol. Estes dois pontos são chamados de nodos.

Quando a Lua atinge um nodo durante a fase nova, temos um eclipse solar. Já quando ela atinge um nodo durante a fase cheia, temos um eclipse lunar.

Todas estas condições fazem com que os eclipses não sejam tão frequentes. Na verdade são pelo menos dois solares e dois lunares em um ano (podendo chegar até cinco solares e dois lunares em um ano).

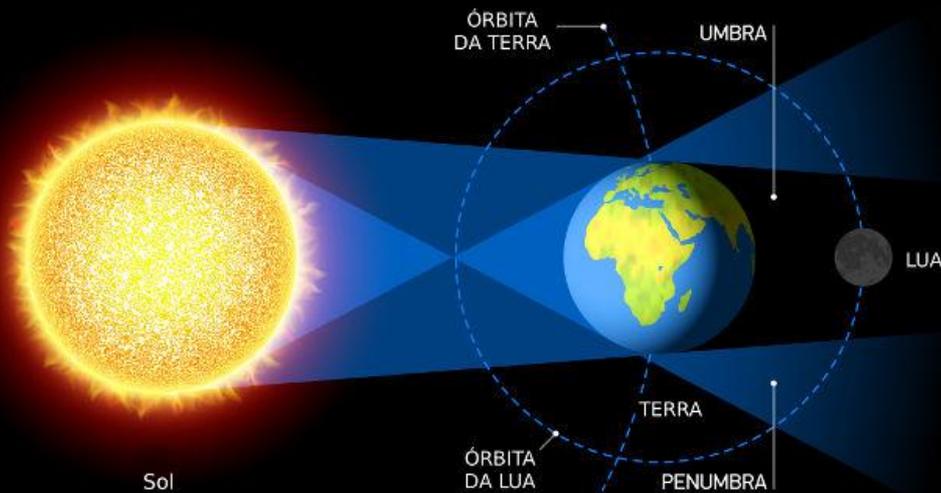
Os eclipses lunares



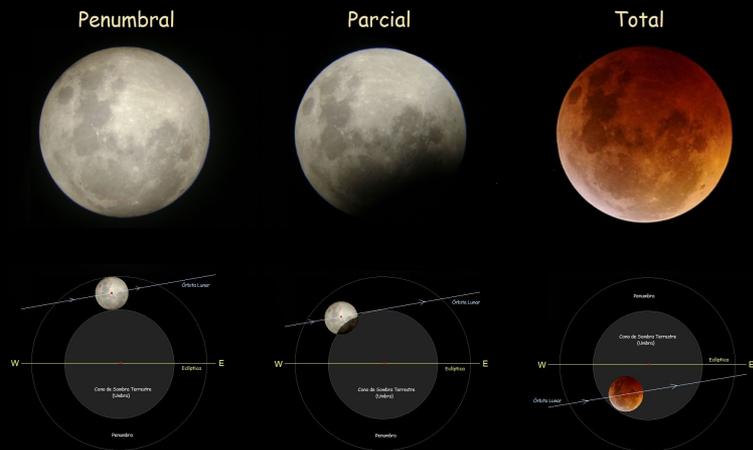
toda a sequência de um eclipse lunar - imagem do astrofotógrafo Phillip Colla

Como já vimos anteriormente, para ocorrer um eclipse lunar duas condições precisam acontecer: a Terra precisa estar entre o Sol e a Lua e todos os três astros precisam estar num mesmo plano. Entendido isso, vamos para uma próxima etapa do entendimento.

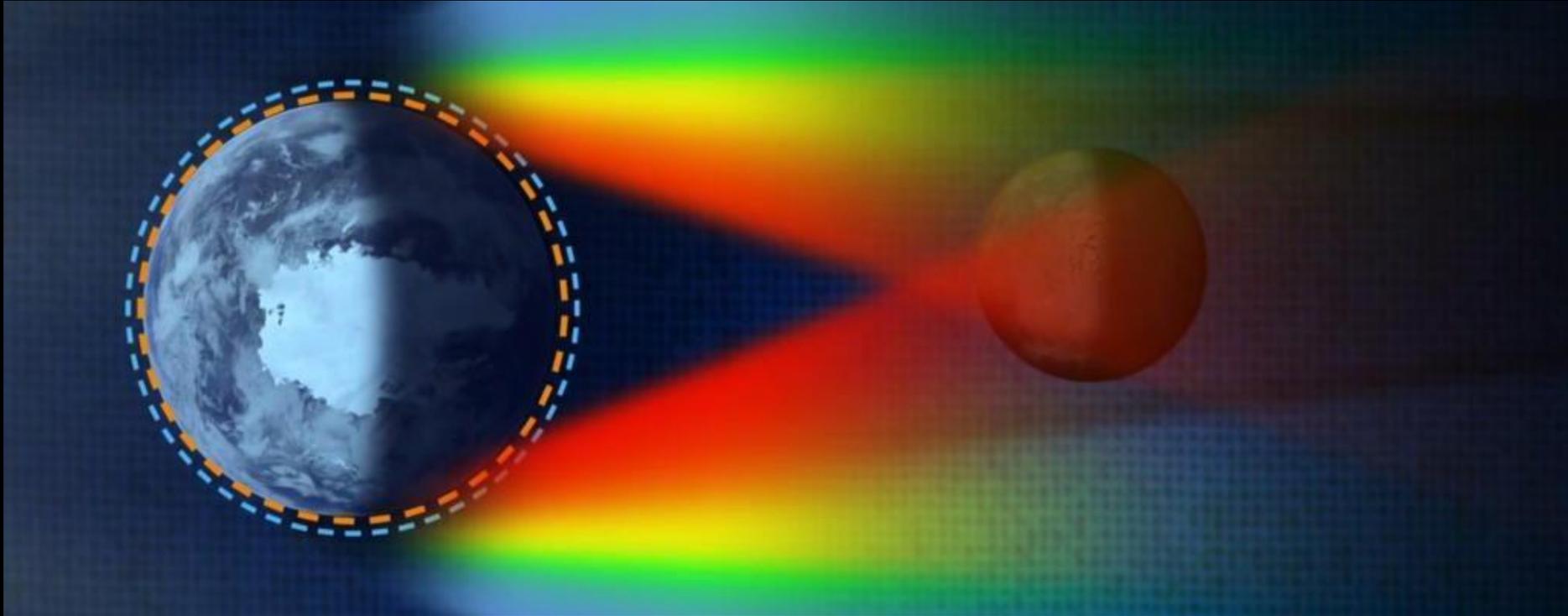
Iluminado pelo Sol, nosso planeta cria uma zona de sombra (que a Lua cruza durante o eclipse). Esta área sombreada têm duas regiões: a umbra (onde toda a luz solar é bloqueada) e a penumbra (onde a luz solar é parcialmente bloqueada). No eclipse total, a Lua entra dentro da área chamada umbra. Já no eclipse parcial, apenas parte da Lua entra na umbra (o resto dela fica na zona de penumbra). Por fim, o eclipse penumbral acontece quando a Lua passa apenas pela penumbra criada pela Terra. Nas imagens abaixo podem visualizar estes três tipos de eclipse lunar.



Tipos de Eclipses Lunares:



E por que a Lua fica vermelha durante um eclipse total?



Durante o eclipse total da Lua nem toda luz solar é bloqueada pela Terra. Parte dela é filtrada pela nossa atmosfera (que age como se fosse um prisma) e com isso a luz é decomposta como num arco íris, fazendo a luz vermelha ir para dentro da umbra e produzindo o avermelhamento da Lua. É um espetáculo!

Curiosidades e um pouco de história sobre os eclipses lunares... Colombo, o mago capaz de extinguir a Lua...



Afetada por uma peste e por tempestades tropicais, uma expedição de Colombo acabou desembarcando numa ilha caribenha habitada pelos índios Arawak em 1503. Após seis meses de estadia e bom tratamento aos visitantes, alguns índios ficaram insatisfeitos e um desentendimento acabou num grande conflito. Colombo, fazendo uso de livros de astronomia e previsão de eventos astronômicos adverte: seu Deus estava bravo com os índios e se estes não lhes dessem alimento, iria sumir com a Lua. Quando o eclipse de 29/02/1504 acontece, os índios ficam aterrorizados e pedem a Colombo para interceder junto a Deus e aplacar sua fúria. Passado o eclipse, os europeus voltaram a receber um bom tratamento. O conhecimento da periodicidade dos eclipses ajudou Colombo a manter os índios sob seu domínio...

ilustração do eclipse de 29/02/1504 quando Colombo engana os índios Arawak

Os eclipses solares



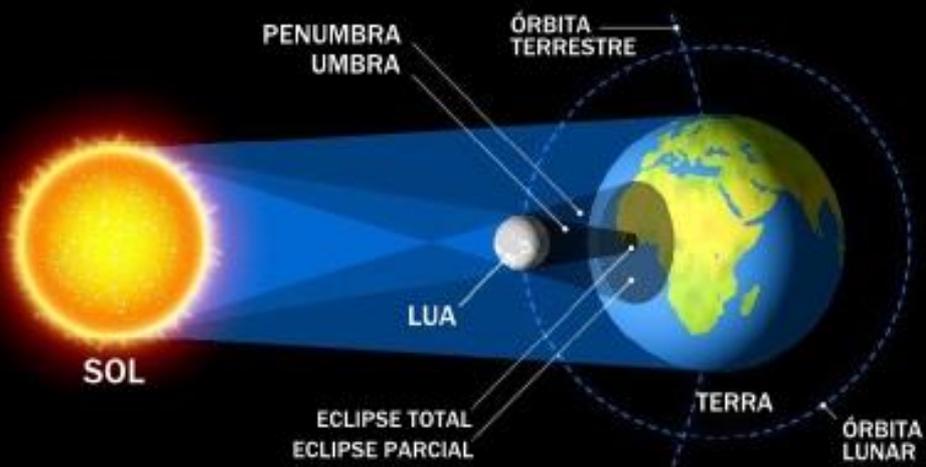
toda a sequência de um eclipse solar observado no Observatório Astronômico de La Silla, no Chile

Como já vimos anteriormente, o eclipse só irá ocorrer se os astros estiverem num mesmo plano. Neste caso do eclipse solar, só pode ser durante a fase nova da Lua (quando ela se coloca entre o Sol e a Terra).

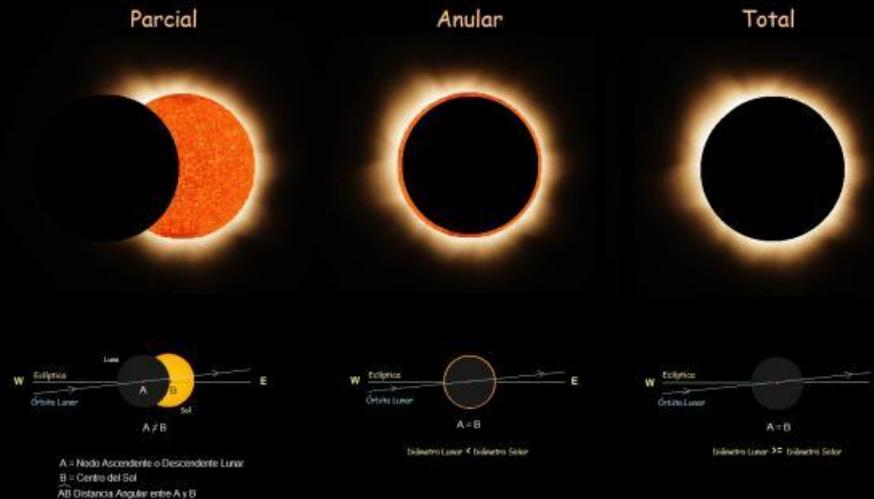
São três tipos de eclipse solar:

- o parcial, quando só é possível observar um bloqueio parcial do Sol (o observador está na zona de penumbra da Lua);
- o anular, quando a Lua não consegue ocultar completamente o Sol, formando um anel (isto acontece porque a Lua está num ponto mais distante da sua órbita e por isso irá aparentar um tamanho menor no céu), e;
- o total, quando a Lua oculta completamente o Sol (ocorre quando a Lua está na distância exata para parecer ter o mesmo tamanho do Sol no céu).

As imagens abaixo ilustram estes três tipos de eclipse:

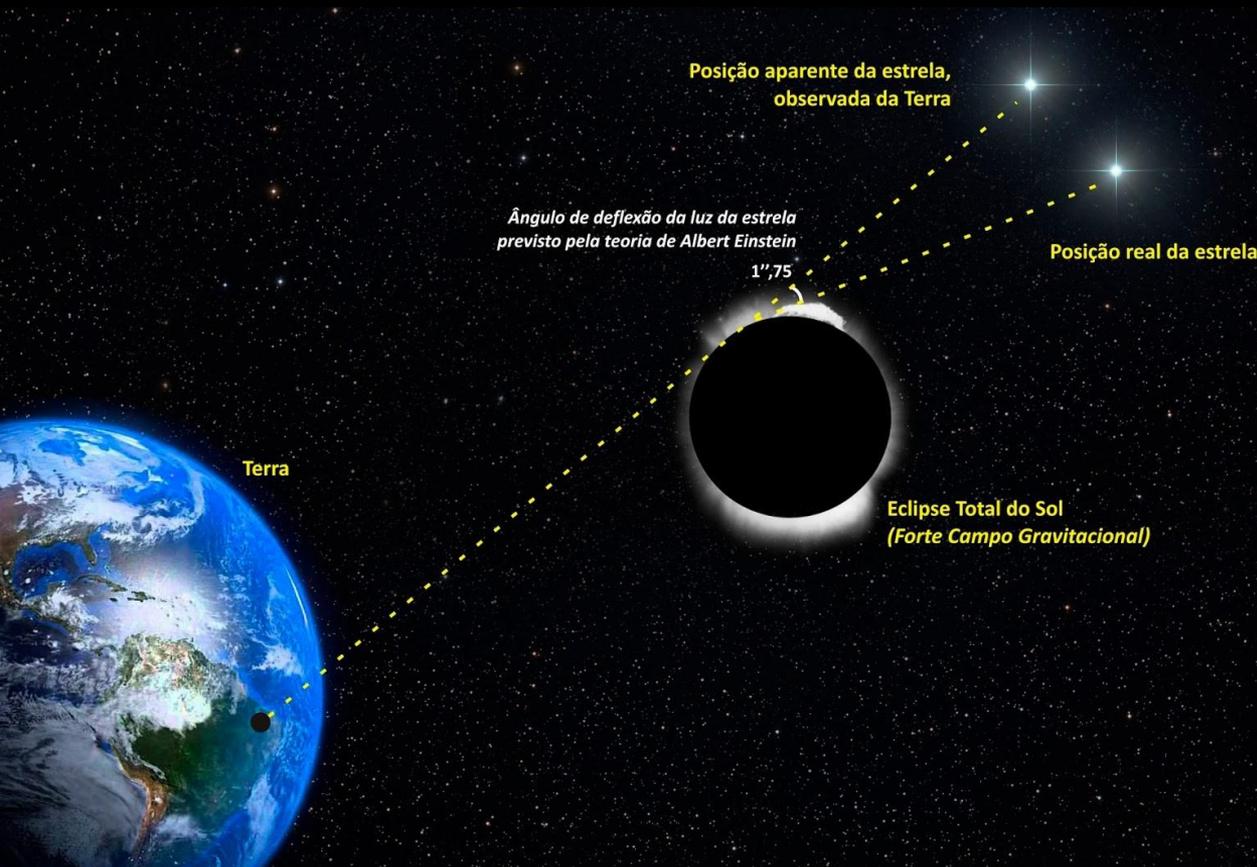


Tipos de Eclipses Solares:



Curiosidades e um pouco de história sobre os eclipses solares...

O eclipse de Sobral de 1919: Einstein estava certo!



Em 29 de maio de 1919 um eclipse total do Sol observado na cidade de Sobral no Ceará permitiu aos cientistas comprovarem uma previsão da famosa teoria da relatividade proposta por Albert Einstein. Segundo ele, a luz poderia sofrer um desvio ao passar por algum objeto que apresentasse um forte campo gravitacional. Como durante um eclipse solar o dia vira noite, seria a oportunidade perfeita para comparar a posição de algumas estrelas na borda do Sol com a posição que elas normalmente apresentam.

As observações mostraram que houve realmente um desvio da posição das estrelas provocado pela forte gravidade do Sol: elas ocupavam uma posição diferente daquela que deveriam e que estavam de acordo com o que os cálculos previam! Com isso, acabou-se comprovando um importante aspecto da teoria proposta por Einstein.

O Anel de Diamante



Pouco antes de começar a totalidade de um eclipse solar ou pouco depois de acabar esta fase, durante aproximadamente 1 segundo, é possível observar um fenômeno belíssimo chamado de “anel de diamante”.

Quando Sol e Lua estão praticamente alinhados e a luz de nossa estrela quase totalmente bloqueada, alguns feixes de luz atravessam os contornos dos vales e montanhas lunares criando este efeito tão bonito quanto efêmero.

A imagem ao lado foi produzida pelo astrofotógrafo Stephen Mudge e foi publicada pela NASA. É um registro do eclipse total do Sol de 14 de Novembro de 2012.

E quando iremos observar eclipses no Brasil?

Infelizmente os eclipses não acontecem com a frequência que desejamos... Os eclipses lunares são mais frequentes de ser observados pois quando acontecem, boa parte do planeta está dentro da região observável. O próximo eclipse total da Lua possível de ser visto no Brasil será em 2022.

Já os eclipses totais do Sol são mais difíceis de ser observados pois só uma pequena região da Terra fica dentro da sombra criada pela Lua (lembrar que a Lua é menor do que a Terra, então sua sombra será pequena comparada com nosso planeta). O próximo eclipse total do Sol em solo brasileiro será apenas em 2045. Algumas pessoas viajam pelo mundo para acompanhar o fenômeno já que muito provavelmente não terão uma chance em vida no local onde residem.

A lista abaixo mostra as datas do próximos eclipses visíveis em nosso país:

Eclipses solares

14 de outubro de 2023 - eclipse solar anular - visível no norte do Brasil

6 de fevereiro de 2027 - eclipse solar anular - parcialmente visível no norte do Brasil

26 de janeiro de 2026 - eclipse solar anular - visível no norte do Brasil

12 de setembro de 2034 - eclipse solar anular - visível no sul do Brasil

12 de agosto de 2045 - eclipse solar total - visível no norte do Brasil

Eclipses lunares

18/19 de novembro de 2021 - eclipse parcial da Lua - visível do Brasil

15/16 de maio de 2022 - eclipse total da Lua - visível do Brasil

Para finalizar, algumas imagens de eclipses...



Então não teremos nada de interessante para observar?



Teremos sim! A melhor dica é para a madrugada entre 12 e 13 de Junho, quando a Lua na fase quarto minguante e o planeta Marte irão se encontrar no céu! A imagem acima mostra esta conjunção na direção do nascente, às 00:30.

É isso então pessoal! Não vai ter um eclipse mas haverá uma bela conjunção para observar!
Nos links abaixo poderão ver alguns vídeos legais sobre os eclipses:

Neste vídeo poderão ver todo o evento de um eclipse lunar total em apenas um minuto:

<https://www.youtube.com/watch?v=buXTecdfqxo>

Neste outro, como seria um eclipse lunar visto da Lua? É uma animação produzida pela NASA:

<https://www.youtube.com/watch?v=i9BvZtwg2M4>

Neste link poderão ver um eclipse total do Sol:

<https://www.youtube.com/watch?v=HM5w7Aq8buw>

Neste último link poderão ver um eclipse total do Sol observado de dentro de um avião:

<https://www.youtube.com/watch?v=YBoa81xEvNA>

Grande abraço à todos! Se cuidem e boas observações!
Apoie este trabalho e interaja conosco em várias plataformas!

www.facebook.com/astronomianositio

www.instagram.com/astronomianositio

<https://www.youtube.com/channel/UCHFOCW7-QjwvVJc1OAZXvg>

astronomianositio@gmail.com

#EscolaSemMuros